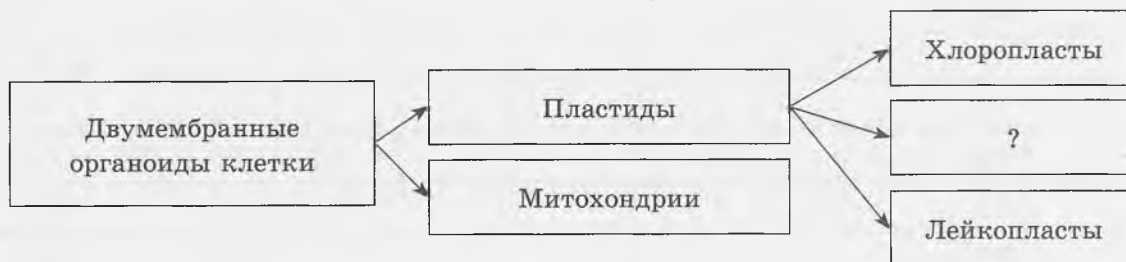


## ВАРИАНТ 1

### Часть 1

*Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации двумембранных органоидов клетки. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Микроскопия	Определение количества эритроцитов в пробе крови человека
?	Определение передачи признаков в нескольких поколениях человека

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В некоторой молекуле ДНК на долю нуклеотидов с аденином и тиминном в сумме приходится 26 %. Определите процентное содержание нуклеотидов с гуанином, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

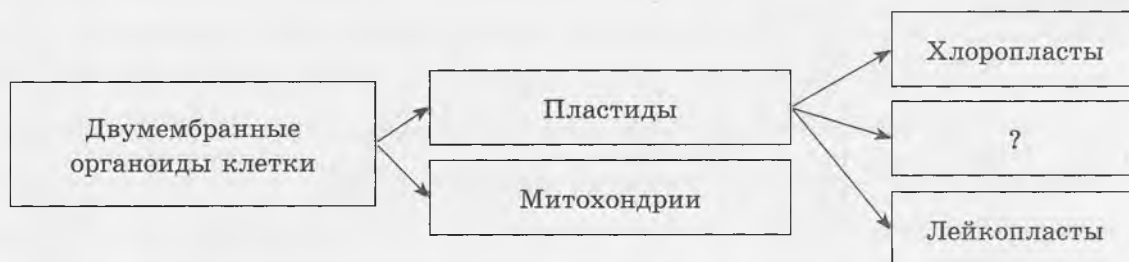
Ответ: \_\_\_\_\_ %.

## ВАРИАНТ 1

### Часть 1

*Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации двумембранных органоидов клетки. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Микроскопия	Определение количества эритроцитов в пробе крови человека
?	Определение передачи признаков в нескольких поколениях человека

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В некоторой молекуле ДНК на долю нуклеотидов с аденином и тиминном в сумме приходится 26 %. Определите процентное содержание нуклеотидов с гуанином, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Состав:

%.

4

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используют для описания строения и функций эндоплазматической сети. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) разделение цитоплазмы на отсеки
- 2) транспорт веществ
- 3) синтез липидов
- 4) окислительное фосфорилирование
- 5) расщепление белков

Ответ: 

--	--

5

Установите соответствие между процессами и фазами митоза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРОЦЕССЫ

## ФАЗЫ МИТОЗА

- А) центромеры хромосом разъединяются  
 Б) разрушается веретено деления  
 В) сестринские хромосомы расходятся к полюсам клетки  
 Г) хромосомы деспирализуются  
 Д) образуется ядерная оболочка

- 1) телофаза
- 2) анафаза

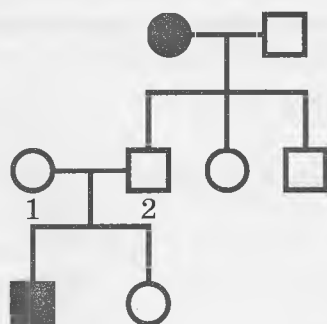
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

6

По изображённой на рисунке родословной определите вероятность (в %) рождения ребёнка с признаком, обозначенным чёрным цветом, у родителей 1 и 2. Ответ запишите в виде числа.



Условные обозначения:

- женщина
- мужчина
- — брак
- дети одного брака
- проявление признака

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

**7** Все приведённые ниже термины, кроме двух, используют для описания двойного оплодотворения у покрытосеменных. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) зигота
- 2) триплоидная клетка
- 3) опыление
- 4) мейоз
- 5) зародышевый мешок

Ответ: 

--	--

**8** Установите соответствие между примерами и типами размножения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ**

- А) почкование у кишечнополостных
- Б) корневые отпрыски у малины
- В) партеногенез у пчёл
- Г) слияние гамет у хламидомонады
- Д) фрагментация мицелия у грибов
- Е) споруляция у мхов

**ТИПЫ РАЗМНОЖЕНИЯ**

- 1) бесполое
- 2) половое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

**9** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

По каким признакам ракообразных, паукообразных и насекомых объединяют в тип Членистоногие?

- 1) кровеносная система замкнутого типа
- 2) развитие с полным превращением
- 3) сегментированное тело, представленное отделами
- 4) хитиновый покров
- 5) рычажные конечности
- 6) трахейное и лёгочное дыхание

Ответ: 

--	--	--



10

Установите соответствие между характеристиками и элементами проводящей ткани: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ТКАНЕЙ**

- А) расположение в древесине
- Б) наличие клеток-спутниц
- В) наличие мёртвых толстостенных клеток
- Г) передвижение воды с минеральными веществами
- Д) расположение в лубе
- Е) обеспечение нисходящего тока веществ

**ЭЛЕМЕНТЫ  
ПРОВОДЯЩЕЙ ТКАНИ**

- 1) сосуды
- 2) ситовидные трубки

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) Хордовые
- 2) Животные
- 3) Лососёвые
- 4) Лосось
- 5) Лосось обыкновенный
- 6) Костные рыбы

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

К болезням, вызванным пониженной функцией эндокринных желёз, относят

- 1) микседему
- 2) базедову болезнь
- 3) гигантизм
- 4) карликовость
- 5) сахарный диабет
- 6) акромегалию

Ответ: 

--	--	--

- 13 Установите соответствие между функциями и отделами головного мозга человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



### ФУНКЦИИ

- А) регулирует обмен веществ  
 Б) управляет поворотом головы на резкий звук  
 В) формирует чувства голода и насыщения  
 Г) образует нейрогормоны  
 Д) поддерживает тонус скелетных мышц

### ОТДЕЛЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

- 1) 1  
 2) 2

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

- 14 Установите последовательность движения крови по большому кругу кровообращения у человека, начиная от желудочка. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) капилляры  
 2) левый желудочек  
 3) правое предсердие  
 4) вены  
 5) артерии  
 6) аорта

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

- 15 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **экологического критерия** вида Кит синий. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) У синего кита вытянутое тело: отношение длины к толщине тела у него значительно больше, чем у других усатых китов. (2) Он обладает хорошо развитым цедильным аппаратом, образованным пластинами китового уса. (3) Основу его питания составляют мелкие планктонные ракообразные, реже — более крупные рачки, мелкая рыба. (4) Киты держатся преимущественно у поверхности воды, редко погружаются на глубину. (5) Перед родами самки китов зимой плывут в более тёплые воды, а летом для нагула жира — в более холодные. (6) Размножаются синие киты раз в два года.

Ответ: 

--	--	--	--

16

Установите соответствие между признаками организмов и путями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИЗНАКИ ОРГАНИЗМОВ**

- А) копытельные конечности у млекопитающих  
 Б) цедильный аппарат у водоплавающих птиц  
 В) волосяной покров у млекопитающих  
 Г) два круга кровообращения у земноводных  
 Д) рычажные конечности у земноводных  
 Е) сосущий ротовой аппарат у насекомых

**ПУТИ ЭВОЛЮЦИИ**

- 1) ароморфоз  
 2) идиоадаптация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

К редуцентам в экосистеме относят

- 1) организмы, минерализующие органические остатки  
 2) грибы-паразиты  
 3) фотосинтезирующие бактерии  
 4) автотрофные организмы  
 5) бактерии-сапротрофы  
 6) плесневые грибы

Ответ: 

--	--	--

18

Установите соответствие между характеристиками и примерами экосистем: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) сбалансированный круговорот веществ  
 Б) самовозобновление экосистемы  
 В) действие искусственного отбора  
 Г) разветвлённые сети питания  
 Д) использование пищевых добавок  
 Е) преобладание одного вида рыбы

**ПРИМЕРЫ ЭКОСИСТЕМ**

- 1) нагульный пруд хозяйства  
 2) пресноводное озеро

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

19 Установите последовательность формирования покровительственной окраски у насекомых в процессе эволюции. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) увеличение численности особей с новой окраской и распространение в популяции
- 2) появление случайных мутаций и изменение окраски тела
- 3) формирование популяции особей с новой покровительственной окраской тела
- 4) сохранение особей со случайными мутациями естественным отбором

Ответ: 

--	--	--	--

20 Проанализируйте таблицу «Органические вещества клетки». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.

Вещества	Мономер	Основная(-ые) функция(-и)
_____ (А)	Аминокислота	Ферментативная, регуляторная, строительная
Нуклеиновые кислоты	_____ (Б)	Хранение и передача наследственной информации
Углеводы	Глюкоза	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- 1) белки
- 2) липиды
- 3) глицерин
- 4) жирные кислоты
- 5) нуклеотид
- 6) запасная и ферментативная
- 7) транспортная и защитная
- 8) энергетическая

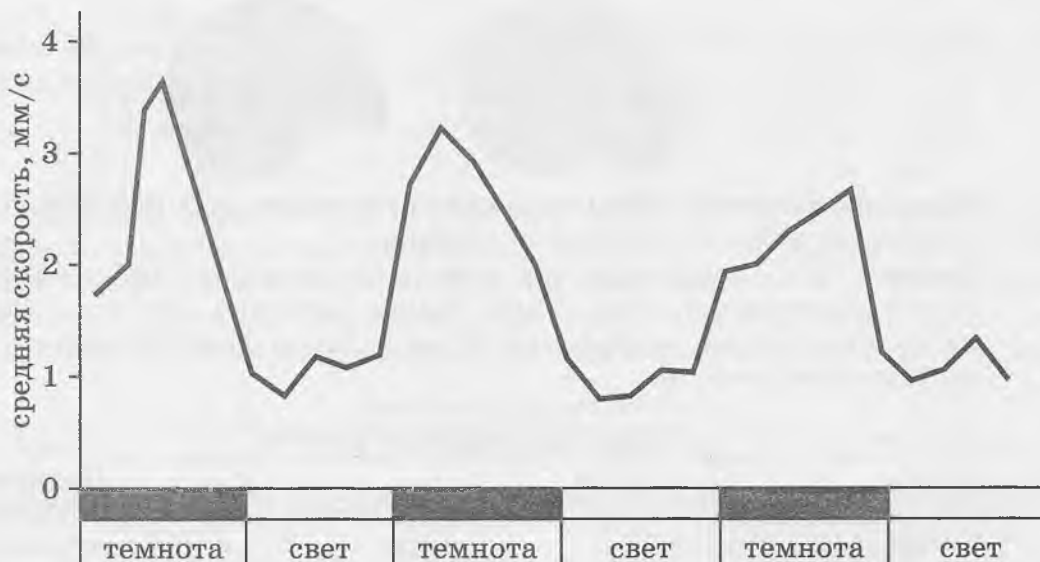
Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

21

Проанализируйте график средней скорости движения мальков рыбок в зависимости от освещённости. Чередующиеся периоды освещённости и темноты указаны на оси абсцисс.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Чем ярче свет, тем менее подвижны мальки рыбок.
- 2) Мальки рыбок неподвижны на свету.
- 3) Хищники, питающиеся мальками рыбок, в основном активны днём.
- 4) С течением времени разница в скорости движения мальков между дневными и ночными периодами сокращается.
- 5) Мальки рыбок проявляют наивысшую активность в темноте.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

**Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

22

Почему препарат инсулина, необходимый для лечения больных диабетом, выпускается только в виде раствора для инъекций, а не в виде таблеток?

- 23 На рисунке изображены окаменелость вымершего морского животного аммонита, обитавшего 167 млн лет назад, и его медиальный (серединный, располагающийся ближе к срединной плоскости) срез.



Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитал данный организм.

Назовите тип, к которому можно отнести это животное. Что позволяет отнести данное животное к этому типу? Какое значение для животного имели воздушные камеры, различимые на медиальном срезе? Объясните механизм их функционирования.

Геохронологическая таблица

Эры		Периоды
Название и продолжительность, млн лет	Возраст (от начала эры), млн лет	Название и продолжительность, млн лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,6
		Неоген, 20,5
		Палеоген, 43
Мезозойская, 186	252	Меловой, 79
		Юрский, 56
		Триасовый, 51
Палеозойская, 289	541	Пермский, 47
		Каменноугольный, 60
		Девонский, 60
		Силурийский, 25
		Ордовикский, 41
		Кембрийский, 56

- 24 Найдите три ошибки в приведённом тексте «Белки». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Белки отличаются друг от друга количеством и последовательностью мономеров. (2) Первичная структура белка зашифрована в гене последовательностью аминокислот. (3) Аминокислотные звенья соединяются между собой в единую цепь водородными связями. (4) Первичная структура белка определяет его форму, свойства и функции. (5) Вторичная структура белка имеет вид спирали или сложной, складчатой структуры. (6) Третичная структура имеет вид клубка, или глобулы, при этом образуются дисульфидные, ионные и другие связи, гидрофобные взаимодействия. (7) Четвертичная структура некоторых белков содержит атомы металлов, например магния, в молекуле гемоглобина.

- 25 Какие виды кожных желёз имеются у млекопитающих? Поясните, какие функции выполняют эти железы. Приведите четыре примера.

26

При каких условиях генетически разнообразная популяция организмов может со временем образовать два вида? Укажите возможные причины разделения популяции с образованием двух видов. Ответ поясните.

27

Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5' – Т А А Т Г А Ц Ц Г Ц А Т А Т А Т Ц Ц А Т – 3'

3' – А Т Т А Ц Т Г Г Ц Г Т А Т А Т А Г Г Т А – 5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту Мет. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

28

У бабочек гетерогаметным полом является женский пол.

При скрещивании самки бабочки с длинными усами, однотонным окрасом крыльев и самца с короткими усами, наличием пятен на крыльях в потомстве получились самки с длинными усами, наличием пятен на крыльях и самцы с длинными усами, однотонным окрасом. При скрещивании самки бабочки с короткими усами, наличием пятен на крыльях и самца с длинными усами, однотонным окрасом крыльев всё гибридное потомство было единообразным по длине усом и окраске крыльев. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях, пол потомства в каждом скрещивании. Объясните фенотипическое расщепление в первом скрещивании.



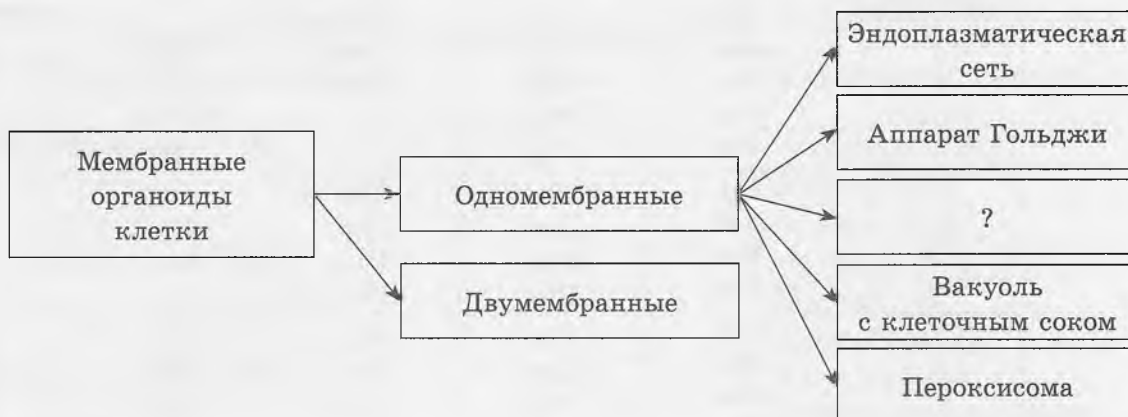
**Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.**

## ВАРИАНТ 2

### Часть 1

*Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации мембранных органоидов клетки. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Цитогенетический	Изучение структуры хромосом
?	Изучение зародышей организмов для установления их филогенетического родства

Ответ: \_\_\_\_\_.

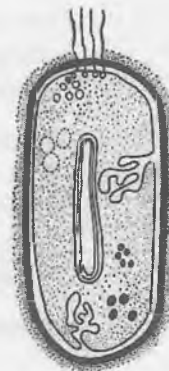
- 3 В некоторой молекуле ДНК на долю нуклеотидов с гуанином приходится 28%. Определите процентное содержание нуклеотидов с цитозином, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_%.



4

Все перечисленные ниже понятия, кроме двух, можно использовать для характеристики клетки, изображённой на рисунке. Определите два понятия, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- 1) плазмида
- 2) деление надвое
- 3) мембранные органоиды
- 4) дыхание в митохондриях
- 5) клеточная стенка из муреина

Ответ: 

--	--

5

Установите соответствие между характеристиками и видами матричных реакций: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) реакции происходят на рибосомах
- Б) матрицей служит РНК
- В) образуется биополимер, содержащий нуклеотиды с тиминном
- Г) синтезируемый полимер содержит дезоксирибозу
- Д) синтезируется полипептид
- Е) синтезируются молекулы РНК

#### ВИДЫ МАТРИЧНЫХ РЕАКЦИЙ

- 1) репликация
- 2) транскрипция
- 3) трансляция

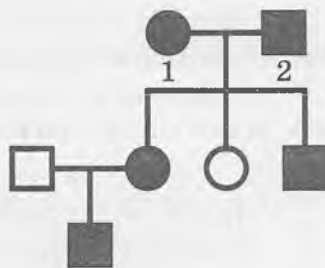
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6

По изображённой на рисунке родословной определите вероятность (в %) рождения ребёнка с признаком, обозначенным чёрным цветом, у родителей 1 и 2. Ответ запишите в виде числа.



Условные обозначения:

- – женщина
- – мужчина
- — □ – брак
- — □ – дети одного брака
- ● – проявление признака

Ответ: \_\_\_\_\_.

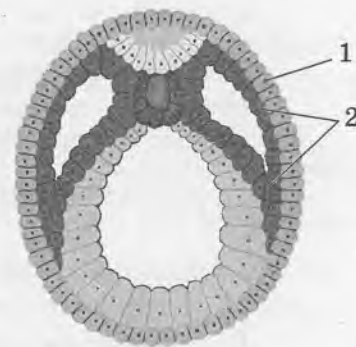
7) Все приведённые ниже процессы, кроме двух, характеризуют двойное оплодотворение у покрытосеменных. Определите два процесса, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) слияние спермия с диплоидной центральной клеткой
- 2) попадание пыльцы на рыльце пестика
- 3) образование бластомеров
- 4) оплодотворение яйцеклетки
- 5) образование триплоидной клетки

Ответ: 

--	--

8) Установите соответствие между структурами и зародышевыми листками, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



#### СТРУКТУРЫ

- А) рецепторы сетчатки
- Б) кровь
- В) скелетная мускулатура
- Г) эпидермис кожи
- Д) хрящевая ткань
- Е) кора больших полушарий

#### ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

9) Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

С какими из перечисленных растений шляпочные грибы могут вступать в симбиоз?

- 1) сосна обыкновенная
- 2) кукушкин лён
- 3) мох сфагнум
- 4) дуб черешчатый
- 5) берёза бородавчатая
- 6) горох посевной

Ответ: 

--	--	--

10

Установите соответствие между характеристиками жизненных циклов и группами растений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ**

**ГРУППЫ РАСТЕНИЙ**

- А) преобладание спорофита в жизненном цикле  
 Б) образование спор в коробочке  
 В) наличие заростка в жизненном цикле  
 Г) гаплоидный набор хромосом в соматических клетках взрослого растения  
 Д) расположение спорангиев на листьях-вайях

- 1) Мхи  
 2) Папоротники

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

11

Установите последовательность систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) Ластоногие  
 2) Тюлень гренландский  
 3) Хордовые  
 4) Млекопитающие  
 5) Тюлень  
 6) Животные

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Внутренняя среда организма человека образована

- 1) плевральной полостью  
 2) кровью  
 3) лимфой  
 4) ферментами пищеварительного канала  
 5) тканевой жидкостью  
 6) цитоплазмой клеток

Ответ: 

--	--	--

- 13 Установите соответствие между особенностями строения и слоями кожи: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ

- А) содержит соединительную ткань  
 Б) месторасположение корней волос  
 В) содержит многочисленные рецепторы  
 Г) состоит из многослойного эпителия  
 Д) содержит пигмент меланин

## СЛОИ КОЖИ

- 1) эпидермис  
 2) дерма

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

- 14 Расположите в правильном порядке соподчинение систем разных уровней, начиная с наибольшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) эритроцит  
 2) ион железа  
 3) соединительная ткань  
 4) гемоглобин  
 5) форменные элементы  
 6) кровь

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 15 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **экологического критерия** вида Большой пёстрый дятел. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Большой пёстрый дятел имеет чёрное оперение с белыми полосками и ярко-красным подхвостьем. (2) У самца имеется красная поперечная полоса на затылке. (3) Дятел имеет крепкий, заострённый, долотообразный клюв. (4) Питается дятел насекомыми, например жуками и их личинками, которых он достаёт из-под коры. (5) Осенью и зимой большой пёстрый дятел питается семенами хвойных деревьев, каждый день он разбивает до 100 шишек. (6) Селится дятел в дуплах, глубина которых достигает 28–35 см.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между признаками организмов и путями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИЗНАКИ ОРГАНИЗМОВ**

- А) сочная мякоть в плодах рябины
- Б) наличие нектарников в ярких цветках
- В) отсутствие головного отдела у беззубки
- Г) два пальца на ногах у страуса
- Д) трахейное дыхание у членистоногих
- Е) редукция пищеварительной системы у цепней

**ПУТИ ЭВОЛЮЦИИ**

- 1) ароморфоз
- 2) идиоадаптация
- 3) общая дегенерация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Выберите общие признаки, характерные как для естественных, так и для искусственных экосистем.

- 1) представляют собой открытые системы
- 2) содержат продуцентов, консументов, редуцентов
- 3) испытывают действие естественного отбора
- 4) имеют сбалансированный круговорот веществ
- 5) устойчивы во времени
- 6) используют дополнительные источники энергии

Ответ: 

--	--	--

18

Установите соответствие между процессами метаболизма и функциями живого вещества в биосфере: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ МЕТАБОЛИЗМА**

- А) образование молочной кислоты при брожении глюкозы
- Б) синтез глюкозы из углекислого газа и воды
- В) выделение кислорода растениями
- Г) накопление солей кальция в зубах и костях животных
- Д) поступление углекислого газа в растение из атмосферы

**ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА В БИОСФЕРЕ**

- 1) окислительно-восстановительная
- 2) газовая
- 3) концентрационная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

**19** Установите последовательность ароморфозов в эволюции растений. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование цветка
- 2) появление вегетативных органов (корней, побегов)
- 3) формирование примитивной покровной ткани
- 4) возникновение многоклеточных слоевищных форм
- 5) появление семени

Ответ: 

--	--	--	--	--

**20** Проанализируйте таблицу «Эндокринные железы и их гормоны». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и процессы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или процесс из предложенного списка.

Железа	Выделяемый гормон	Функция
Щитовидная	_____ (Б)	Повышение возбудимости нервной системы
_____ (А)	Инсулин	Понижение уровня глюкозы в крови
Надпочечник	Адреналин	_____ (В)

Список терминов и процессов:

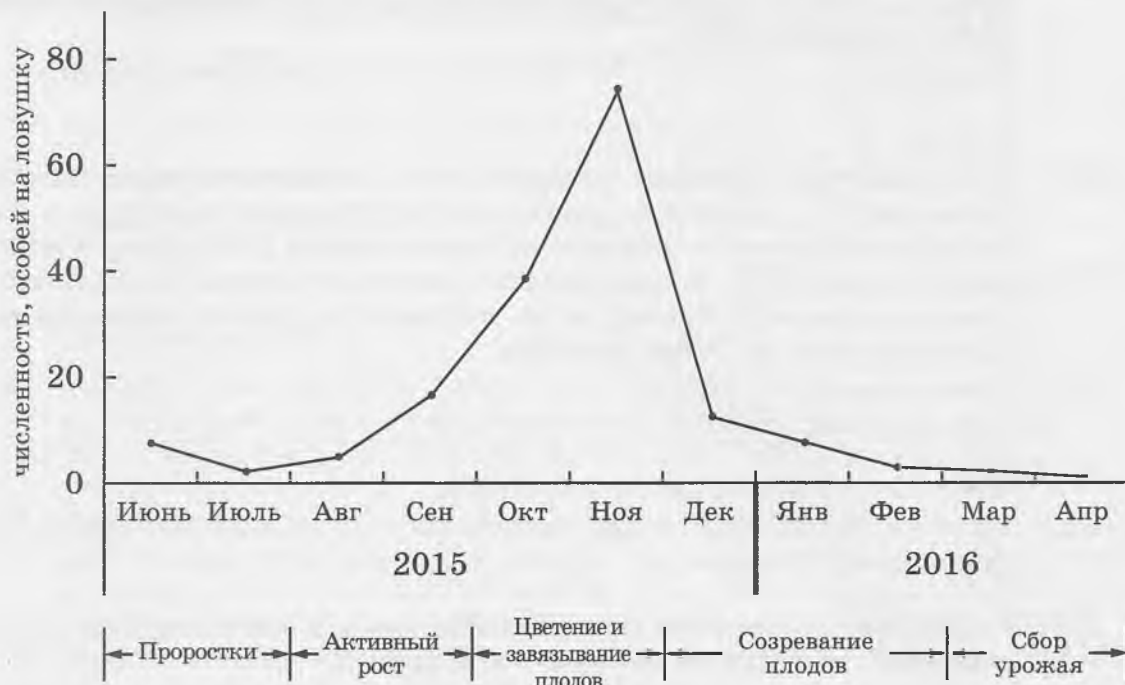
- 1) поджелудочная
- 2) гипофиз
- 3) эпифиз
- 4) тироксин
- 5) глюкагон
- 6) понижение уровня обмена веществ
- 7) учащение сердечных сокращений
- 8) понижение кровяного давления

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

Проанализируйте график зависимости численности имаго древоточца, питающегося частями растения банана, от стадии роста этого растения. Учёные размещали клейкие ловушки среди растений и фиксировали численность насекомых, пойманных в определённые месяцы.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Древооточцы наиболее активно поедают части растений бананов осенью.
- 2) Древооточцы предпочитают питаться цветками и завязывающимися плодами банана.
- 3) Исследуемая плантация бананов находится в Южном полушарии.
- 4) Наихудшие условия для развития личинок древоточца наблюдаются с февраля по июль.
- 5) Банан — многолетнее травянистое растение.

Ответ: \_\_\_\_\_.



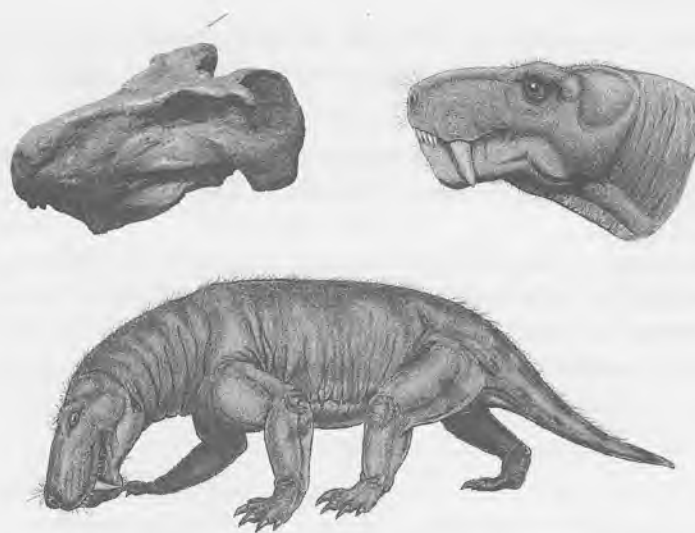
**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 22** Лекарственный препарат рекомендуется применять при инфекционно-воспалительных процессах, вызванных патогенными бактериями. Препарат блокирует действие специфического белка-фермента ДНК-гиразы и репликацию бактериальной ДНК. Что происходит с клетками бактерий в результате приёма данного препарата? Почему он не действует на клетки организма человека таким же образом? Ответ поясните.

- 23** На рисунке изображены окаменевший череп и реконструкция вымершего животного, обитавшего 267 млн лет назад.



Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитал данный организм.

Признаки какого класса имеет данное животное? Укажите их. Какой трофический уровень занимало это животное в древней экосистеме? Ответ обоснуйте.



**Геохронологическая таблица**

Эры		Периоды
Название и продолжительность, млн лет	Возраст (от начала эры), млн лет	Название и продолжительность, млн лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,6
		Неоген, 20,5
		Палеоген, 43
Мезозойская, 186	252	Меловой, 79
		Юрский, 56
		Триасовый, 51
Палеозойская, 289	541	Пермский, 47
		Каменноугольный, 60
		Девонский, 60
		Силурийский, 25
		Ордовикский, 41
		Кембрийский, 56

- 24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Органы дыхания человека». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Дыхательная система человека состоит из воздухоносных путей и лёгких. (2) Стенки трахей и бронхов образованы хрящевыми кольцами, которые не дают им спадаться. (3) Изнутри трахея и бронхи выстланы плотной соединительной тканью, защищающей от пыли и микробов, увлажняющей воздух. (4) В нижней части трахея делится на два крупных бронха, входящих в правое и левое лёгкие. (5) Мелкие бронхи — бронхиолы заканчиваются лёгочными пузырьками (альвеолами). (6) Снаружи каждое лёгкое покрыто лёгочной плеврой, которая осуществляет функцию газообмена. (7) Лёгкие расположены в грудной клетке, которая надёжно защищает эти органы от повреждений.

- 25** Каково значение бактерий в природе? Приведите не менее четырёх значений.

- 26** В чём состоит значение высших растений в историческом преобразовании биосферы? Приведите не менее четырёх значений.

- 27** Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5' – А Ц А Т Г Г Г А Т Ц Ц Т А Т А Т Ц Г Ц Г – 3'

3' – Т Г Т А Ц Ц Ц Т А Г Г А Т А Т А Г Ц Г Ц – 5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту **Мет**. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

## Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

28

У дрозофилы гетерогаметным полом является мужской пол. При скрещивании самки дрозофилы с серым телом, нормальными крыльями и самца с чёрным телом, обрезанным краем крыльев всё гибридное потомство было единообразным по цвету тела и форме края крыльев. При скрещивании самки дрозофилы с чёрным телом, обрезанным краем крыльев и самца с серым телом, нормальными крыльями в потомстве получились самки с серым телом, нормальными крыльями и самцы с серым телом, обрезанным краем крыльев. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы, пол потомства в двух скрещиваниях. Объясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании.

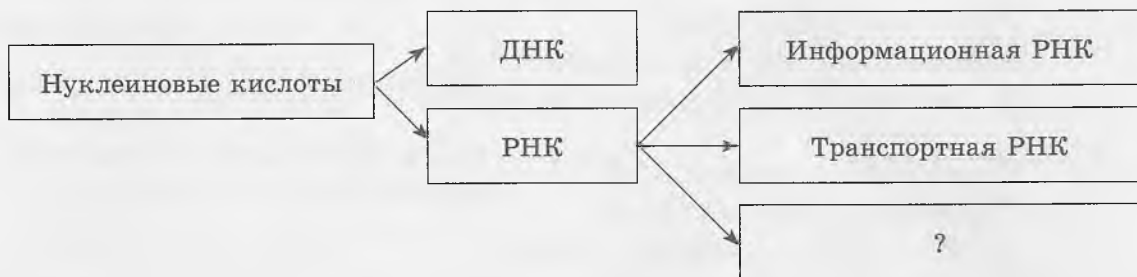


*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации нуклеиновых кислот, участвующих в процессе биосинтеза белка. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_ РНК.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Палеонтологический	Составление филогенетических рядов организмов
?	Установление наследования дальтонизма в семье человека в ряду поколений

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В некоторой молекуле ДНК на долю нуклеотидов с аденином приходится 37%. Определите процентное содержание нуклеотидов с тиминном, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

4 Все перечисленные ниже понятия, кроме двух, используют для характеристики клетки, изображённой на рисунке. Определите два понятия, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) микротрубочки
- 2) митохондрии
- 3) хлоропласты
- 4) эукариоты
- 5) нуклеоид

Ответ: 

--	--



5 Установите соответствие между характеристиками и фазами фотосинтеза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) происходит окисление НАДФ·Н
- Б) происходит возбуждение молекулы хлорофилла
- В) расходуется энергия АТФ
- Г) происходит фотолиз воды
- Д) синтезируется молекула углевода
- Е) образуется молекулярный кислород

#### ФАЗЫ ФОТОСИНТЕЗА

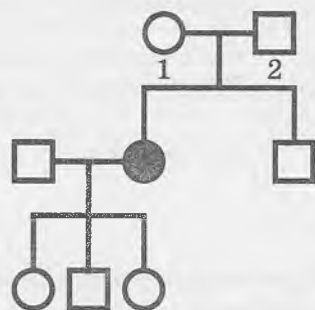
- 1) темновая
- 2) световая

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6 По изображённой на рисунке родословной определите вероятность (в %) рождения ребёнка с признаком, обозначенным чёрным цветом, у родителей 1 и 2. Ответ запишите в виде числа.



Условные обозначения:

- — женщина
- — мужчина
- — — — — □ — брак
- — — — — □ — дети одного брака
- — проявление исследуемого признака
- — обычный признак

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

7

Все приведённые ниже причины, кроме двух, вызывают геномные мутации. Найдите две причины, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) взаимодействие и перекрёст гомологичных хромосом
- 2) изменение числа хромосом
- 3) разрушение веретена деления
- 4) нарушение расхождения гомологичных хромосом к разным полюсам при делении клетки
- 5) встраивание одного нуклеотида в ДНК

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между процессами и стадиями эмбриогенеза ланцетника: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ**

- А) образование двух зародышевых листков
- Б) формирование нервной трубки
- В) образование полости первичной кишки
- Г) формирование хорды
- Д) дифференциация клеток на эктодерму и энтодерму

**СТАДИИ ЭМБРИОГЕНЕЗА**

- 1) гастрюла
- 2) нейрула

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

В процессе размножения и развития покрытосеменных растений происходит

- 1) формирование заростка с ризоидами
- 2) формирование пыльцы
- 3) образование семязачатка в завязи пестика
- 4) двойное оплодотворение
- 5) расселение с помощью спор
- 6) формирование гаплоидного эндосперма

Ответ: 

--	--	--



14

Установите последовательность этапов свёртывания крови. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) разрушение кровяных пластинок
- 2) образование тромба
- 3) образование тромбина из протромбина
- 4) превращение фибриногена в фибрин
- 5) застывание клеток крови в волокнистой сети фибрина

Ответ:

--	--	--	--	--	--

15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания морфологического критерия вида Филин обыкновенный. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Обыкновенный филин — самая крупная птица из отряда СOVOобразные; размах крыльев — 150–180 см. (2)У него огромные глаза, крепкий загнутый клюв, острые когти, мягкое и рыхлое оперение. (3)Эта ночная птица днём прячется в укромных местах. (4) Питается филин мышевидными грызунами, а также зайцами и ежами. (5)Размножается весной, откладывая яйца в гнёздах, которые устраивает на земле или скалах. (6)Молодые птицы имеют рыжеватую-жёлтую окраску, но несколько бледнее, чем взрослые особи.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между ароморфозами и классами животных, у которых они впервые появились: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**АРОМОРФОЗЫ**

- А) рёберный тип дыхания
- Б) диафрагма
- В) плотные яичевые оболочки
- Г) два круга кровообращения
- Д) альвеолярные лёгкие
- Е) плацента

**КЛАССЫ ЖИВОТНЫХ**

- 1) Млекопитающие
- 2) Земноводные
- 3) Пресмыкающиеся

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 17 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Устойчивость влажного экваториального леса определяется

- 1) богатым видовым разнообразием организмов
- 2) отсутствием чёткой смены сезонов
- 3) способностью к саморегуляции
- 4) высокой влажностью воздуха
- 5) доминированием древесных форм в фитоценозе
- 6) сбалансированным круговоротом веществ

Ответ: 

--	--	--

- 18 Установите соответствие между организмами и особенностями их питания: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ОРГАНИЗМЫ**

- А) гнилостная бактерия
- Б) хвощ полевой
- В) кукушкин лён
- Г) хлорелла
- Д) дрожжи

**ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ**

- 1) фототроф
- 2) сапротроф

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

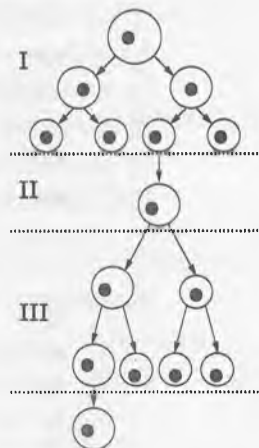
- 19 Установите последовательность биологических явлений, происшедших в эволюции органического мира на Земле. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) возникновение гетеротрофных пробионтов
- 2) появление фотосинтезирующих анаэробных прокариот
- 3) формирование эукариотических одноклеточных организмов
- 4) появление аэробных гетеротрофных бактерий

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

- 20 Рассмотрите схему гаметогенеза. Определите вид гаметогенеза, название зоны, обозначенной цифрой I, и процесс, который для неё характерен. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.





Вид гаметогенеза	Название зоны I	Процесс в зоне I
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1) овогенез      | 5) зона созревания   |
| 2) сперматогенез | 6) зона формирования |
| 3) митоз         | 7) зона размножения  |
| 4) мейоз         | 8) дробление         |

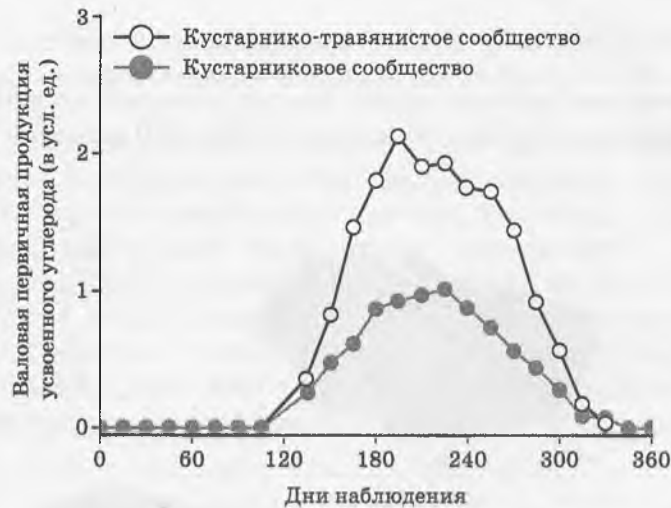
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте график изменения валовой первичной продукции двух экосистем в течение года. Видовой состав кустарников в исследуемых экосистемах одинаков.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Вегетационный период исследуемых экосистем длится 240–250 дней.
- 2) Исследуемые экосистемы находятся в Северном полушарии.
- 3) Травянистые растения вносят весомый вклад в первичную продукцию экосистемы.
- 4) Первые 100 дней измерения не производились.
- 5) Травянистые сообщества намного продуктивнее кустарниковых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

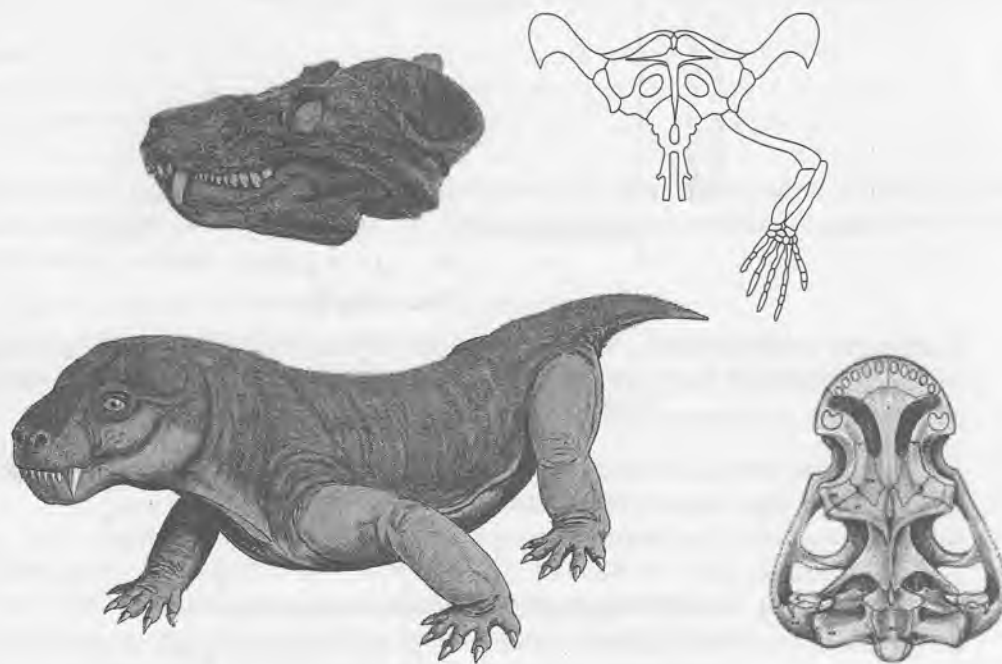


**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 22** В 1958 г. учёными в процессе эксперимента был установлен полуконсервативный принцип репликации ДНК. В качестве объекта эксперимента использовали бактерию кишечную палочку *Escherichia coli*. Бактерии длительное время выращивали на питательной среде, содержащей нуклеотиды с тяжёлым изотопом азота  $^{15}\text{N}$ , а затем перевели на среду с лёгким изотопом  $^{14}\text{N}$ . Как называется используемый в эксперименте метод? Какие изотопы азота (N) содержали цепи новых молекул ДНК после первого деления клетки на новой питательной среде?
- 23** На рисунке изображены череп, скелет передней конечности и реконструкция вымершего животного, обитавшего 282–260 млн лет назад.



Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитал данный организм.

Это животное имеет признаки двух классов. Назовите эти классы. Какие черты строения скелета и реконструкции животного позволяют отнести его к этим классам?

Геохронологическая таблица

Эры		Периоды
Название и продолжительность, млн лет	Возраст (от начала эры), млн лет	Название и продолжительность, млн лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,6
		Неоген, 20,5
		Палеоген, 43
Мезозойская, 186	252	Меловой, 79
		Юрский, 56
		Триасовый, 51
Палеозойская, 289	541	Пермский, 47
		Каменноугольный, 60
		Девонский, 60
		Силурийский, 25
		Ордовикский, 41
		Кембрийский, 56

- 24 Найдите три ошибки в приведённом тексте «Закономерности генетики». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1)Объектом, с которым работал Т. Морган, была плодовая мушка дрозофила. (2)Эксперименты показали, что гены, находящиеся в одной хромосоме, наследуются сцепленно и составляют группу сцепления. (3)Среди гибридов второго поколения может находиться определённое число особей с рекомбинированными признаками. (4)Гаметы с рекомбинированными генами образуются за счёт спирализации гомологичных хромосом. (5)Этот процесс осуществляется в метафазе I мейоза. (6)Чем ближе друг к другу расположены гены в хромосоме, тем чаще будет нарушаться их сцепление. (7)Явление неполного сцепления генов легло в основу построения генетических карт.

- 25 В чём различие строения семени и споры у цветковых растений? Укажите, что развивается из споры и семени в жизненном цикле этих растений.

- 26 Объясните, как переселение человеком собак в Австралию привело к образованию нового вида (Дикая собака динго). Для объяснения используйте знания о факторах эволюции.

- 27 Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5' – Ц Т А Т Г А А Т А Ц Т Г А Т Ц Т Т А Г Т – 3'

3' – Г А Т А Ц Т Т А Т Г А Ц Т А Г А А Т Ц А – 5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту **Мет**. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

## Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

28

У птиц гетерогаметным полом является женский пол.

При скрещивании курицы с гребнем, полосатым оперением и петуха без гребня, с белым оперением в потомстве получились самки с гребнем, белым оперением и самцы с гребнем, полосатым оперением. При скрещивании курицы без гребня, с белым оперением и петуха с гребнем, полосатым оперением всё гибридное потомство было единообразным по наличию гребня и окраске оперения. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях, пол потомства в каждом скрещивании. Объясните фенотипическое расщепление в первом скрещивании.

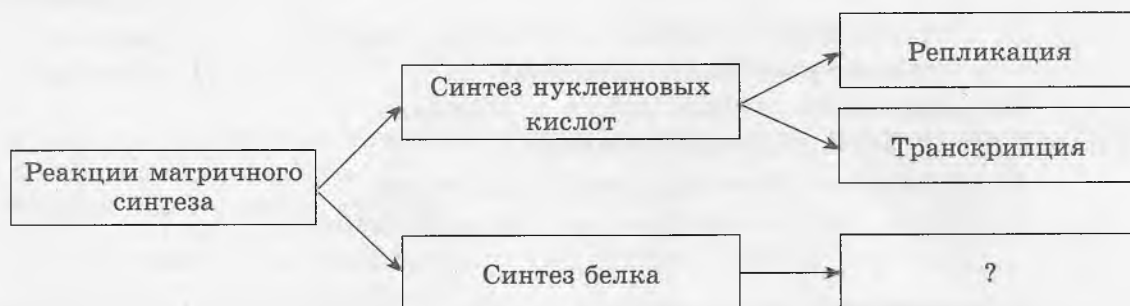


*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации реакций матричного синтеза. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Биогеографический	Изучение реликтовых форм для установления эволюции организмов
?	Подбор родительских пар для скрещивания и анализ потомства

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В некоторой молекуле ДНК на долю нуклеотидов с цитозином приходится 42 %. Определите процентное содержание нуклеотидов с аденином, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

**4** Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используют для описания темновой фазы фотосинтеза. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) использование энергии АТФ
- 2) фиксация углекислого газа
- 3) синтез глюкозы
- 4) образование кислорода
- 5) возбуждение хлорофилла

Ответ: 

--	--

**5** Установите соответствие между функциями и видами органоидов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ФУНКЦИИ

- А) переваривание клетки и группы клеток в процессе развития у животных
- Б) модификация белков, жиров и углеводов
- В) упаковка продуктов биосинтеза
- Г) расщепление биополимеров до мономеров
- Д) синтез полисахаридов для формирования клеточной стенки

#### ВИДЫ ОРГАНОИДОВ

- 1) комплекс Гольджи
- 2) лизосома

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

**6** Сколько разных фенотипов получится в потомстве при анализирующем скрещивании дигетерозиготного растения гороха с жёлтыми гладкими семенами при полном доминировании и независимом наследовании признаков? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Все приведённые характеристики, кроме двух, используют для описания полового размножения животных. Найдите две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Хромосомный набор гаметы образуется в результате деления митозом.
- 2) Исходным материалом для образования гамет являются споры.
- 3) В размножении хордовых животных, как правило, участвуют разнополые особи.
- 4) Гаметы образуются в результате гаметогенеза.
- 5) В потомстве объединены признаки обоих родителей.

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между примерами и видами изменчивости: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРИМЕРЫ

- А) различные фенотипы одуванчиков одного генотипа  
 Б) увеличение числа хромосом в кариотипе свёклы  
 В) изменение окраски тела хамелеона в различных условиях  
 Г) проявление гемофилии у человека  
 Д) различие формы подводных и надводных листьев у стрелолиста

## ВИДЫ

## ИЗМЕНЧИВОСТИ

- 1) генотипическая  
 2) модификационная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Водоросли, в отличие от мхов,

- 1) выполняют роль продуцентов в экосистеме  
 2) не имеют тканей и органов  
 3) автотрофные организмы  
 4) размножаются спорами  
 5) одноклеточные и многоклеточные растения  
 6) относят к низшим растениям

Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между характеристиками и группами грибов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРГАНИЗМОВ

- А) имеют спорангии в виде головки или кисти  
 Б) используют для получения антибиотиков  
 В) образуют микоризу  
 Г) имеют плодовое тело  
 Д) различают трубчатые и пластинчатые грибы  
 Е) используют в производстве сыров

## ГРУППЫ ГРИБОВ

- 1) плесневые  
 2) шляпочные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е





15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **морфологического критерия** вида Василёк синий. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1)Василёк синий — это сорное растение, постоянный спутник хлебных злаков; особенно он засоряет посевы ржи. (2)Листья у василька сидячие, линейной формы, расположены поочерёдно. (3)Соцветия — одиночные корзинки — располагаются на концах безлистных частей стебля. (4)Цветки имеют синюю окраску. (5)Его цветение происходит в июне — июле. (6)Сначала из цветка высыпается пыльца, и только после этого рыльце становится зрелым и готовым к опылению.

Ответ: 

--	--	--

16

Установите соответствие между признаками организмов и путями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИЗНАКИ ОРГАНИЗМОВ**

- А) развитие присосок и крючков у свиного цепня  
 Б) утрата органов у рачка-саккулины  
 В) большая плодовитость аскариды  
 Г) отсутствие хлорофилла у растения Петров крест  
 Д) появление многоклеточных организмов  
 Е) редукция волосяного покрова у слонов

**ПУТИ ЭВОЛЮЦИИ**

- 1) ароморфоз  
 2) идиоадаптация  
 3) общая дегенерация

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Укажите примеры начальных стадий первичной сукцессии.

- 1) зарастание пожарища травами  
 2) развитие мелколиственного леса на месте вырубки  
 3) заселение лишайниками каменистого берега моря  
 4) зарастание склона вулкана лишайниками  
 5) образование болота на месте непроточного водоёма  
 6) образование почвы на горной породе

Ответ: 

--	--	--

- 18** Установите соответствие между организмами и функциональными группами в экосистеме: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОРГАНИЗМЫ

- А) медоносная пчела  
 Б) стрекоза коромысло  
 В) божья коровка  
 Г) колорадский жук  
 Д) таёжный клещ  
 Е) среднеазиатская саранча

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
ГРУППЫ В ЭКОСИСТЕМЕ

- 1) консумент I порядка  
 2) консумент II порядка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 19** Установите последовательность процессов, происходящих при размножении цветковых растений. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование зиготы и эндосперма  
 2) проникновение спермиев в семязачаток  
 3) перенос пыльцы на рыльце пестика  
 4) слияние спермиев с ядрами зародышевого мешка  
 5) формирование пыльцевой трубки

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

- 20** Проанализируйте таблицу «Вегетативная нервная система». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и процессы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или процесс из предложенного списка.

Отдел	Расположение первых ядер (тел нейронов)	Расположение вторых ядер (тел нейронов)	Пример воздействия на организм
Симпатический	_____ (А)	Нервные узлы вдоль спинного мозга	Усиление частоты сердечных сокращений
Парасимпатический	Ствол головного мозга и крестцовый отдел спинного мозга	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и процессов:

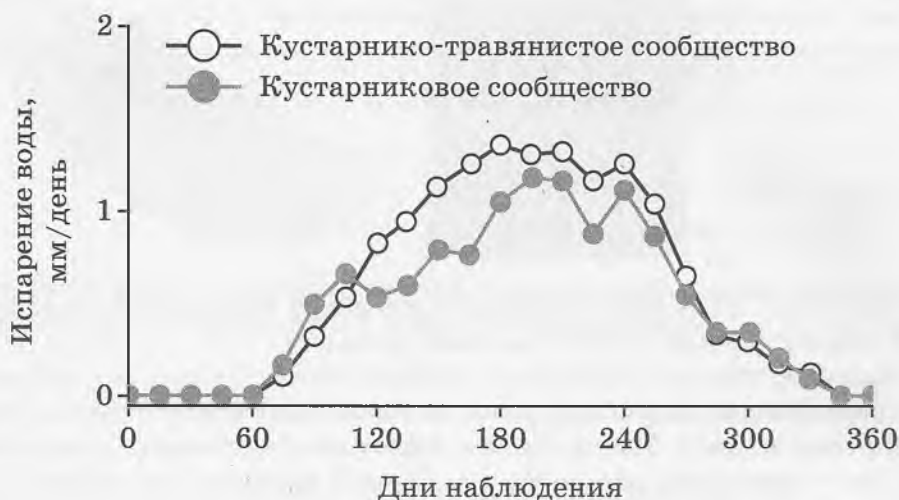
- 1) кора больших полушарий головного мозга
- 2) средний и промежуточный мозг
- 3) грудной и поясничный отделы спинного мозга
- 4) нервные узлы около органа или в самом органе
- 5) нервные узлы вдоль продолговатого мозга
- 6) усиление частоты дыхательных движений
- 7) усиление секреции потовых желёз
- 8) усиление перистальтики кишечника

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21** Проанализируйте график изменения интенсивности испарения воды в двух растительных сообществах за год.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа полученных результатов. Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) В первые 60 дней измерения не проводились.
- 2) Кустарниковое сообщество в целом испаряет меньше воды, чем кустарниково-травянистое.
- 3) Исследуемые сообщества находятся в Северном полушарии.
- 4) Интенсивность испарения воды растениями имеет сезонный характер.
- 5) Испарение воды в травянистых сообществах происходит интенсивнее, чем у кустарниковых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

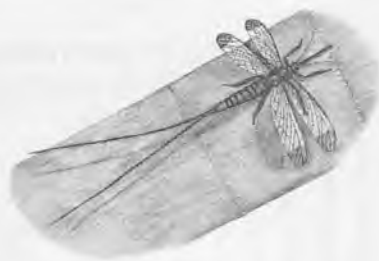


**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 22** Лекарственный препарат снижает чувствительность рецепторов полукружных каналов и оказывает противорвотное действие, устраняет головокружение. На какой орган (анализатор) воздействует этот препарат? Ответ обоснуйте. В каких случаях его рекомендуют принимать? Приведите два конкретных примера.
- 23** На рисунке изображены отпечаток и реконструкция вымершего животного, обитавшего 348 млн лет назад.



Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитал данный организм.

Назовите класс, к которому можно отнести данное животное. Укажите три признака внешнего строения, которые позволяют отнести данное животное к этому классу. Могло ли это животное участвовать в опылении растений? Ответ обоснуйте, используя сведения о времени его жизни.

Геохронологическая таблица

Эры		Периоды
Название и продолжительность, млн лет	Возраст (от начала эры), млн лет	Название и продолжительность, млн лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,6
		Неоген, 20,5
		Палеоген, 43
Мезозойская, 186	252	Меловой, 79
		Юрский, 56
		Триасовый, 51
Палеозойская, 289	541	Пермский, 47
		Каменноугольный, 60
		Девонский, 60
		Силурийский, 25
		Ордовикский, 41
		Кембрийский, 56

24

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Пищеварение в кишечнике человека». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, и исправьте их.

(1)Поджелудочную железу относят к железам смешанной секреции. (2)Она вырабатывает ферменты и гормоны. (3)Ферменты и гормоны поступают непосредственно в кровь. (4)Гормон инсулин понижает содержание глюкозы в крови. (5)Ферменты поджелудочного сока расщепляют практически все питательные вещества. (6)Под влиянием одних ферментов завершается расщепление белков, под влиянием других расщепляются углеводы до гликогена, под влиянием третьих жиры распадаются на глицерин и жирные кислоты. (7)В тонком кишечнике человека не только переваривается пища, но и все образовавшиеся вещества всасываются непосредственно в кровь.

25

Где расположен центр безусловно-рефлекторной регуляции отделения сока поджелудочной железы? Какова роль этого сока в пищеварении? Какую ещё функцию выполняет поджелудочная железа, и в чём она заключается?

26

Какие ароморфозы в строении покрова, дыхательной и кровеносной системы произошли у пресмыкающихся? Обоснуйте их значение.

27

Исходный фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

$$5' - \text{Г Ц Г Г Г Ц Т А Т Г А Т Ц Т Г} - 3'$$

$$3' - \text{Ц Г Ц Ц Ц Г А Т А Ц Т А Г А Ц} - 5'$$

В результате замены одного нуклеотида в ДНК четвёртая аминокислота во фрагменте полипептида заменилась на аминокислоту Вал. Определите аминокислоту, которая кодировалась до мутации. Какие изменения произошли в ДНК, иРНК в результате замены одного нуклеотида? Благодаря какому свойству генетического кода одна и та же аминокислота у разных организмов кодируется одним и тем же триплетом? Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

28

У дрозофилы гетерогаметным полом является мужской пол.

При скрещивании самки дрозофилы с нормальными крыльями, серым телом и самца с загнутыми крыльями, жёлтым телом всё гибридное потомство было единообразным по форме крыльев и окраске тела. При скрещивании самки дрозофилы с загнутыми крыльями, жёлтым телом и самца с нормальными крыльями, серым телом в потомстве получились самки с нормальными крыльями, серым телом и самцы с нормальными крыльями, жёлтым телом. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях, пол потомства в каждом скрещивании. Объясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании.



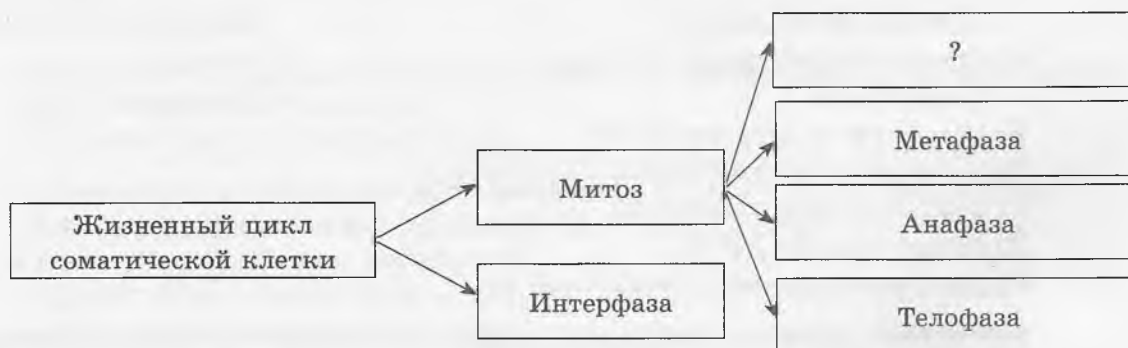
*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

# ВАРИАНТ 5

## Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему жизненного цикла соматической клетки. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Прикладные биологические науки». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Наука	Область применения
Агробиология	Изучение взаимодействия культурных и дикорастущих растений в агроценозе
?	Сохранение растений с хозяйственно-ценными признаками в процессе выведения нового сорта

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В некоторой молекуле ДНК на долю нуклеотидов с цитозином и гуанином в сумме приходится 42%. Определите процентное содержание нуклеотидов с аденином, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

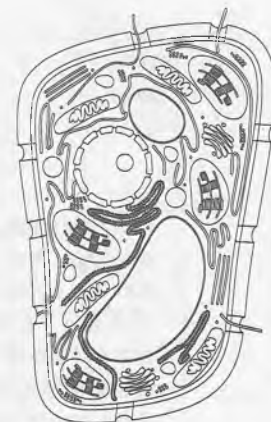
Ответ: \_\_\_\_\_ %.

4 Все перечисленные ниже понятия, кроме двух, используют для описания клетки, изображённой на рисунке. Определите два понятия, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) клеточная стенка
- 2) фагоцитоз
- 3) хлоропласт
- 4) нуклеоид
- 5) вакуоль с клеточным соком

Ответ: 

--	--



5 Установите соответствие между характеристиками и фазами фотосинтеза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) процессы происходят в строме хлоропласта
- Б) расходуется энергия АТФ
- В) выделяется молекулярный кислород
- Г) возбуждаются электроны
- Д) образуется НАДФ·Н
- Е) восстанавливается углекислый газ

#### ФАЗЫ ФОТОСИНТЕЗА

- 1) темновая
- 2) световая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6 Какова вероятность (в %) образования особей с рецессивным фенотипом в потомстве от гетерозиготных растений ночной красавицы с розовой окраской цветков при неполном доминировании признака? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

7 Все приведённые ниже процессы, кроме двух, происходят при органогенезе в эмбриональном развитии ланцетника. Определите два процесса, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) образование бластомеров
- 2) формирование нервной трубки
- 3) появление двух зародышевых листков
- 4) формирование кожного покрова
- 5) закладка хорды

Ответ: 

--	--



8

Установите соответствие между примерами размножения и его типами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРИМЕРЫ

- А) участками корневища  
 Б) клубнями  
 В) соматическими клетками  
 Г) яйцами  
 Д) культурой ткани  
 Е) неоплодотворёнными яйцеклетками

## ТИПЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

- 1) половое  
 2) бесполое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

У плацентарных млекопитающих

- 1) развитие идёт с полным превращением  
 2) имеются дифференцированные зубы  
 3) отсутствует забота о потомстве  
 4) развиты слюнные железы  
 5) зародыш развивается в матке  
 6) имеется клоака

Ответ: 

--	--	--

10

Установите соответствие между признаками и отделами растений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРИЗНАКИ

- А) развитие заростка  
 Б) редукция гаметофита до нескольких клеток  
 В) расселение спорами  
 Г) оплодотворение при наличии воды  
 Д) осуществление опыления и оплодотворения  
 Е) развитие зародышевого мешка в семязачатке

## ОТДЕЛЫ РАСТЕНИЙ

- 1) Цветковые  
 2) Папоротниковидные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е



14 Установите последовательность передачи звуковых колебаний к рецепторам органа слуха человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) слуховые косточки
- 2) барабанная перепонка
- 3) волосковые клетки улитки
- 4) наружный слуховой проход
- 5) мембрана овального окна
- 6) жидкость в улитке

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

15 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **морфологического критерия** вида Большой пёстрый дятел. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Большой пёстрый дятел имеет чёрное оперение с белыми полосками и ярко-красным подхвостьем. (2) Самца можно отличить по красной поперечной полосе на затылке. (3) Клюв у дятла заострённый, крепкий, долотообразный. (4) Питается дятел насекомыми, например жуками и их личинками, которых он достаёт из-под коры. (5) Селится дятел в дуплах. (6) В конце апреля — начале мая самка откладывает яйца, в кладке обычно находится четыре—шесть яиц.

Ответ: 

--	--	--

16 Установите соответствие между признаками организмов и путями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИЗНАКИ ОРГАНИЗМОВ**

- А) появление корней у папоротникообразных
- Б) замкнутая кровеносная система у кольчатых червей
- В) редукция органов чувств у бычьего цепня
- Г) развитие луковиц у лилейных растений
- Д) наличие альвеолярных лёгких у млекопитающих
- Е) наличие хвостового плавника у кита

**ПУТИ ЭВОЛЮЦИИ**

- 1) общая дегенерация
- 2) идиоадаптация
- 3) ароморфоз

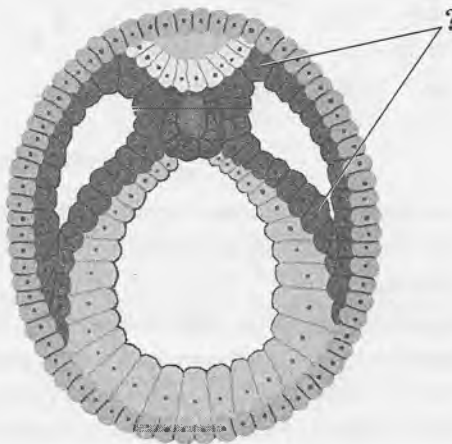
Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е



Рассмотрите рисунок с изображением стадии эмбриогенеза животного и определите её название, название зародышевого листка, обозначенного на рисунке вопросительным знаком. Назовите органы, которые из него развиваются. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины или понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.



Название стадии	Зародышевый листок	Формирующиеся органы
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и понятий:

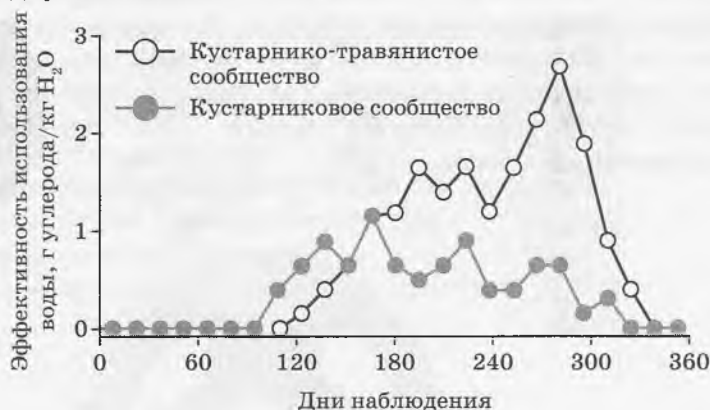
- 1) нейрула
- 2) гастрюла
- 3) мышцы и вторичная полость тела
- 4) спинной и головной мозг
- 5) поджелудочная железа и печень
- 6) эктодерма
- 7) мезодерма
- 8) энтодерма

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21** Проанализируйте график изменения эффективности использования воды в фотосинтезе двух экосистем в течение года.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Во второй половине периода наблюдения кустарнико-травянистое сообщество демонстрирует большую эффективность использования воды.
- 2) Кустарниковое сообщество демонстрирует большую эффективность использования воды в начале вегетационного периода по сравнению с кустарнико-травянистым сообществом.
- 3) Исследуемые экосистемы находятся в Северном полушарии.
- 4) В первые 90 дней оценивалась эффективность только кустарникового сообщества.
- 5) Травянистые сообщества демонстрируют более высокую эффективность использования воды, чем кустарниковые.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

**Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

- 22** Лекарственный препарат рекомендуется принимать при инфекционно-воспалительных процессах в организме человека, вызванных патогенными бактериями. Препарат блокирует действие бактериальных белков-ферментов, регулирующих реакции с участием ДНК, что уменьшает рост и деление клеток бактерий, приводит к их гибели. На какие процессы в клетке бактерий воздействует этот препарат? Почему прекращается рост, деление и наблюдается гибель бактериальных клеток?

На рисунке изображены отпечатки листа, семени и реконструкция вымершего растения, обитавшего 350–285 млн лет назад.



Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каких периодах обитал данный организм.

С какими современными отделами это растение имеет сходство и по каким признакам?

Геохронологическая таблица

Эры		Периоды
Название и продолжительность, млн лет	Возраст (от начала эры), млн лет	Название и продолжительность, млн лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,6
		Неоген, 20,5
		Палеоген, 43
Мезозойская, 186	252	Меловой, 79
		Юрский, 56
		Триасовый, 51
Палеозойская, 289	541	Пермский, 47
		Каменноугольный, 60
		Девонский, 60
		Силурийский, 25
		Ордовикский, 41
		Кембрийский, 56

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Дыхательная система человека». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Гортань — это орган дыхательной системы, образованный несколькими хрящами, самый крупный из которых щитовидный. (2) У человека в гортани находятся голосовые связки, на выдохе формируются звуки. (3) При проглатывании пищи надгортанник закрывает вход в глотку. (4) При раздражении рецепторов гортани возникает защитный рефлекс — кашель. (5) Кашель происходит при усиленном вдохе человека. (6) Гортань непосредственно переходит в два крупных бронха. (7) Слизистая оболочка, выстилающая гортань и другие органы воздухоносных путей, обеспечивает увлажнение и очищение воздуха, поступившего из внешней среды.

- 25 Укажите производные кожи, которые имеются у млекопитающих в отличие от пресмыкающихся. Приведите четыре производных кожи. Объясните их функции.
- 26 Современные кистепёрые рыбы находятся в состоянии биологического регресса. Приведите доказательства этого явления. Ответ поясните.
- 27 Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

$$5' - \text{Г Ц А Т Г Г Г Ц Т Ц Т Г Г А Т Ц Т А Г Г} - 3'$$

$$3' - \text{Ц Г Т А Ц Ц Ц Г А Г А Ц Ц Т А Г А Т Ц Ц} - 5'$$

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту Мет. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

- 28 У птиц гетерогаметным полом является женский пол. При скрещивании курицы с оперёнными ногами, белым оперением и петуха с голыми ногами, коричневым оперением в потомстве получились самки с оперёнными ногами, коричневым оперением и самцы с оперёнными ногами, белым оперением. При скрещивании курицы с голыми ногами, коричневым оперением и петуха с оперёнными ногами, белым оперением всё гибридное потомство было единообразным по оперённости ног и окраске оперения. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях, пол потомства в каждом скрещивании. Объясните фенотипическое расщепление в первом скрещивании.



**Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.**

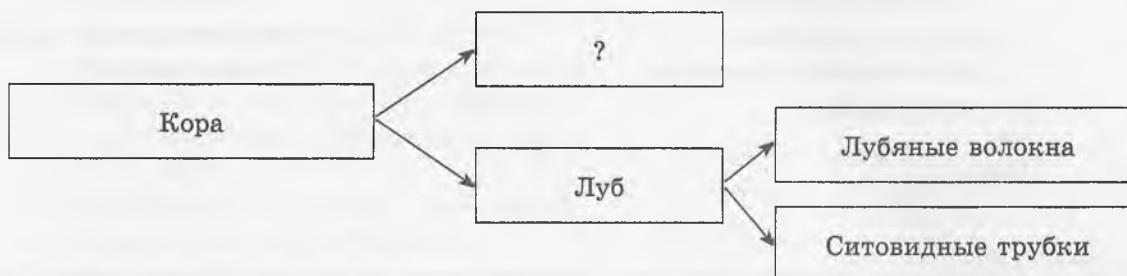


# ВАРИАНТ 6

## Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему строения коры дерева. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

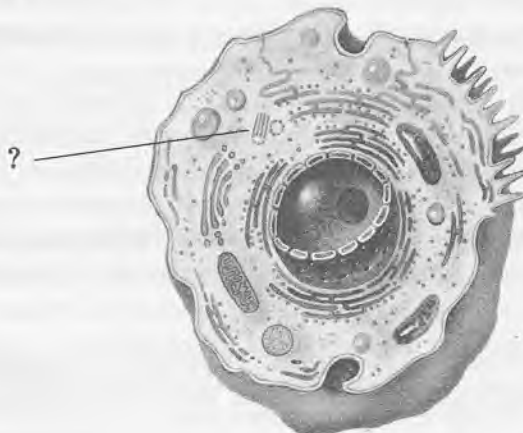
Методы	Применение методов
?	Определение структуры митохондрии
Биохимический	Изучение активности фермента

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Сперматозоид дрозофилы содержит 4 хромосомы. Какой набор хромосом имеет соматическая клетка тела дрозофилы? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4) Перечисленные ниже термины, кроме двух, используются для характеристики органоида клетки, обозначенного на рисунке вопросительным знаком. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1) веретено деления     | 4) мембранный органоид |
| 2) расхождение хромосом | 5) центриоли           |
| 3) репликация           |                        |

Ответ: 

--	--

- 5) Установите соответствие между признаками и органоидами клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИЗНАКИ**

- А) превращает полимеры в мономеры  
 Б) участвует в синтезе полипептидной цепи  
 В) состоит из двух субъединиц  
 Г) является одномембранной структурой  
 Д) размещается на мембране эндоплазматической сети  
 Е) содержит гидролитические ферменты

**ОРГАНОИДЫ КЛЕТКИ**

- 1) лизосома  
 2) рибосома

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

- 6) Определите соотношение фенотипов у потомков от скрещивания белоглазых (а) самок дрозофил и самцов с красными глазами. Известно, что ген, определяющий цвет глаз, находится в X-хромосоме. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Все приведённые ниже термины, кроме двух, используются для описания строения бактериальной клетки. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) неподвижная цитоплазма | 4) способность к фагоцитозу |
| 2) кольцевая молекула ДНК | 5) наличие ЭПС              |
| 3) мелкие (70S) рибосомы  |                             |

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между примерами и видами изменчивости: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ**

- А) проявление у детей цвета глаз одного из родителей  
 Б) истончение скорлупы вследствие недостаточного содержания кальция в рационе волнистого попугайчика  
 В) рождение птенца-альбиноса у пары серых ворон  
 Г) устойчивость бактерий к постоянно принимаемому антибиотику  
 Д) появление пятилепесткового цветка у четырёхлепестковой сирени  
 Е) повышение урожайности моркови при прореживании всходов

**ВИДЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ**

- 1) ненаследственная  
 2) наследственная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Если у животного сформировалась пищеварительная система, изображённая на рисунке, то для этого животного характерны

- 1) кровеносная система замкнутого типа  
 2) первичная полость тела  
 3) нервная система лестничного типа  
 4) наличие ресничного эпителия  
 5) жаберное дыхание  
 6) выделительная система протонефридиального типа



Ответ: 

--	--	--

- 10 Установите соответствие между растениями и видоизменениями их корней: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## РАСТЕНИЯ

- А) батат  
 Б) репа  
 В) свёкла  
 Г) георгин  
 Д) редис  
 Е) редька

ВИДОИЗМЕНЕНИЯ  
КОРНЕЙ

- 1) корнеплоды  
 2) корневые клубни

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

- 11 Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с самого крупного. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Покрытосеменные  
 2) Двудольные  
 3) Одуванчик  
 4) Растения  
 5) Одуванчик лекарственный  
 6) Сложноцветные

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--	--

- 12 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.  
 К функциям печени относят

- 1) синтез протромбина и гепарина  
 2) расщепление белков и углеводов до конечных продуктов  
 3) очищение крови от ядовитых веществ  
 4) образование желчи  
 5) выделение панкреатического сока  
 6) синтез гормонов, регулирующих сахар в крови

Ответ: 

--	--	--

13

Установите соответствие между веществами и отделами пищеварительной системы, в которых они воздействуют на пищеварительный комок: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ВЕЩЕСТВА**

- А) трипсин
- Б) пепсин
- В) липаза
- Г) жёлчь
- Д) нуклеаза
- Е) соляная кислота

**ОТДЕЛЫ  
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ  
СИСТЕМЫ**

- 1) желудок
- 2) двенадцатиперстная кишка

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите правильную последовательность прохождения крови по большому кругу кровообращения. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) правое предсердие
- 2) левый желудочек
- 3) артерии головы, конечностей и туловища
- 4) аорта
- 5) нижняя и верхняя полые вены
- 6) капилляры

Ответ:

--	--	--	--	--	--

15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **морфологического критерия** вида животного Рысь обыкновенная. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1)Обыкновенная рысь — самый северный из видов кошачьих; в Скандинавии она встречается даже за Полярным кругом. (2)Этот вид является крупнейшим из всех рысей: длина тела 80–130 см и 70 см в холке. (3)Туловище, как у всех рысей, короткое, плотное, лапы крупные, зимой хорошо опушённые, что позволяет рыси ходить по снегу, не проваливаясь. (4)Существует множество вариантов окраса рыси, зависящих от географического района, — от рыжеватобурого до палево-дымчатого, с более или менее выраженной пятнистостью на спине, боках и лапах. (5)Рысь отдаёт предпочтение глухим темнохвойным лесам, тайге, хотя встречается в самых разных насаждениях, включая горные леса; иногда заходит в лесостепь и лесотундру. (6)В настоящее время 90 % популяции рыси обыкновенной обитает в Сибири.

Ответ:

--	--	--



19

Установите последовательность этапов онтогенеза ланцетника. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) гастрюла
- 2) зигота
- 3) органогенез
- 4) нейрула
- 5) бластула

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

20

Проанализируйте таблицу «Витамины». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин, понятие или процесс из предложенного списка.

Витамин	Источник получения	Функция
А — ретинол	_____ (Б)	Рост и развитие эпителия, входит в зрительный пигмент
_____ (А)	Болгарский перец, цитрусовые, чёрная смородина	Укрепление стенок сосудов, устойчивость к инфекциям
Д — кальциферол	Образуется в коже под влиянием солнечных лучей	_____ (В)

Список терминов, понятий и процессов:

- 1) С — аскорбиновая кислота
- 2) В<sub>1</sub> — тиамин
- 3) Е — токоферол
- 4) печень трески, каротин моркови и красного перца
- 5) растительное масло, зелёные овощи
- 6) зерновые культуры, дрожжи
- 7) участие в кальциевом и фосфатном обмене
- 8) регулирует углеводный обмен и тканевое дыхание

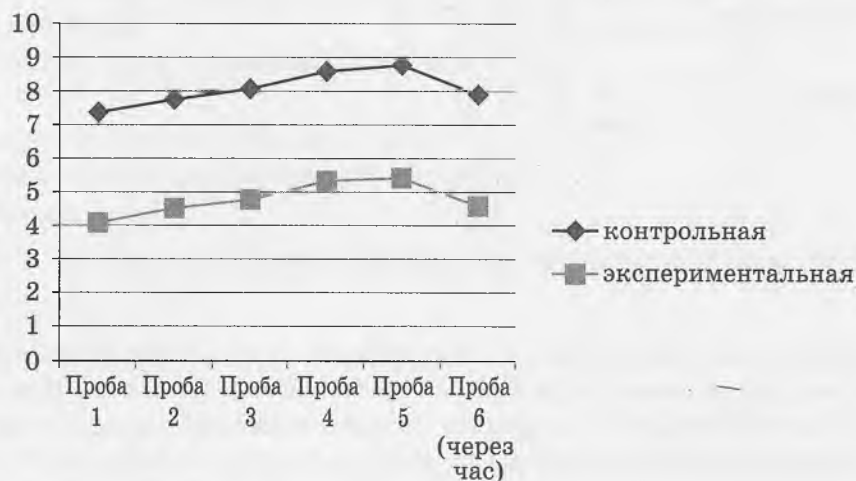
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

21

Проанализируйте график «Запоминание 10 слов у людей с артериальной гипертонией и без». Группе людей предлагалось запомнить и потом повторить 10 слов. Количество правильно повторённых слов фиксировалось в таблице. Для контроля использовались люди без артериальной гипертонии. Проба повторялась 5 раз; кроме того, была сделана дополнительная проба, в которой надо было повторить слова через 1 час после запоминания.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) В серии повторений запоминание слов улучшается.
- 2) Гипертония напрямую не влияет на познавательные способности человека.
- 3) Мозг людей с гипертонией получает меньше кислорода с кровью, чем мозг людей без гипертонии.
- 4) Через час людям сложнее воспроизвести запомненные слова, чем сразу после демонстрации слов.
- 5) У женщин память лучше, чем у мужчин.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

**Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

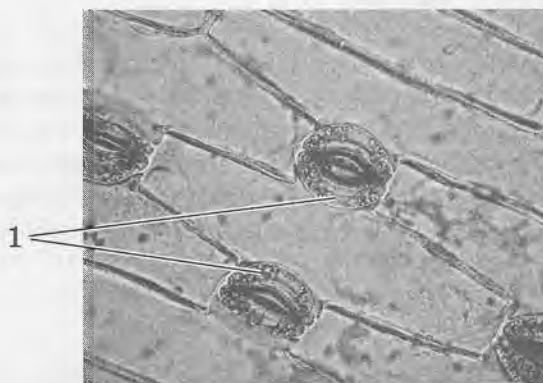
22

Почему человек, работая в помещении с неприятным запахом, ощущает его только вначале, а через некоторое время это ощущение исчезает?



**23**

Какие клетки листа растения обозначены на рисунке цифрой 1, какие функции они выполняют? В какой ткани листа располагаются эти клетки и чем они отличаются от других клеток этой ткани?

**24**

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Митоз». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку

(1) Эукариотические клетки начинают подготовку к митотическому делению в профазе. (2) При этой подготовке происходит процесс биосинтеза белка, удваиваются молекулы ДНК, синтезируется АТФ. (3) В первую фазу митоза удваиваются центриоли клеточного центра, митохондрии и пластиды. (4) Митотическое деление состоит из четырёх фаз. (5) В метафазе хромосомы выстраиваются в экваториальной плоскости. (6) Затем в анафазе к полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы. (7) Биологическое значение митоза заключается в том, что он обеспечивает постоянство числа хромосом во всех клетках организма.

**25**

В одну каплю воды поместили инфузорий, а другую оставили чистой; капли соединили узкой перемычкой. В каплю с инфузориями поместили кристалл соли. Как изменится поведение инфузорий? Какое свойство живого при этом проявляется? Какой тип регуляции обеспечивает такое поведение инфузории? Ответ поясните.

**26**

Развитие насекомых происходит с полным и неполным превращением. При каком развитии происходит снижение конкуренции внутри вида, почему? Приведите пример, объясняющий снижение конкуренции.

**27** Хромосомный набор клеток околоплодника сладкого перца равен 24. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка при спорообразовании в профазе мейоза I и метафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

**28** У кошек ген В определяет чёрную окраску шерсти, а ген b — рыжую. Гены локализованы в X-хромосомах.

От чёрной кошки родились два черепаховых и три чёрных котёнка. Составьте схему решения задачи. Определите генотип кошки, генотип и фенотип кота, генотип и пол полученного потомства. Объясните появление потомства черепаховой окраски.



*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему строения молекулы АТФ. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Биология как наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Разделы биологии	Объекты изучения
?	Механизм сокращения бицепса
Биогеография	Распространение сумчатых млекопитающих

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Сперматозоид коня содержит 32 хромосомы. Какой набор хромосом имеет соматическая клетка тела лошади? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) клетки всегда одиночные
- 2) питаются осмотрфно
- 3) белок синтезируется рибосомами
- 4) содержат стенку из целлюлозы
- 5) ДНК находится в ядре

Ответ: 

--	--



5 Установите соответствие между процессами и этапами клеточного дыхания, в которые они происходят: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ**

- А) синтез 2 молекул АТФ
- Б) гидролиз крахмала
- В) окисление ПВК до углекислого газа и воды
- Г) вся энергия рассеивается в виде тепла
- Д) происходит на кристах митохондрий
- Е) образование двух молекул ПВК из одной молекулы глюкозы

**ЭТАПЫ**

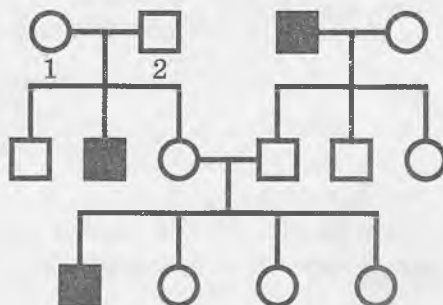
- 1) подготовительный
- 2) гликолиз
- 3) кислородный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6 По изображённой на рисунке родословной определите вероятность в процентах рождения ребёнка с признаком, обозначенным чёрным цветом, у родителей 1 и 2. Ответ запишите в виде числа.



Условные обозначения:

- – женщина
- – мужчина
- – брак
- – дети одного брака
- ● – проявление признака

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

7

Все приведённые ниже термины, кроме двух, используются для описания мутационной изменчивости. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) генная
- 2) хромосомная
- 3) комбинативная
- 4) геномная
- 5) модификационная

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между организмами и типами питания: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ОРГАНИЗМЫ

- А) цианобактерии
- Б) ламинария
- В) мукор
- Г) росомаха
- Д) нитрифицирующие бактерии
- Е) трутовик

#### ТИПЫ ПИТАНИЯ

- 1) автотрофный
- 2) гетеротрофный

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны. Если у растения сформировались побеги, изображённые на рисунке, то для этого растения характерны

- 1) оплодотворение при помощи воды
- 2) отложение органических веществ в корневище
- 3) размножение семенами
- 4) преобладание в жизненном цикле спорофита
- 5) наличие сухого многосемянного плода
- 6) хорошо развитые трахеиды в древесине



Ответ: 

--	--	--

- 10** Установите соответствие между растениями и видоизменениями их побега: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## РАСТЕНИЯ

- А) осот  
 Б) нарцисс  
 В) картофель  
 Г) чеснок  
 Д) ландыш  
 Е) топинамбур

## ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ПОБЕГА

- 1) корневище  
 2) клубень  
 3) луковица

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 11** Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с самого крупного. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) Туя  
 2) Хвойные  
 3) Кипарисовые  
 4) Туя западная  
 5) Эукариоты  
 6) Растения

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

- 12** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Какие функции в организме человека выполняет жёлчь?

- 1) обеспечивает барьерную функцию  
 2) активизирует ферменты панкреатического сока  
 3) дробит жиры в мелкие капли, увеличивая площадь соприкосновения с ферментами  
 4) содержит ферменты, расщепляющие жиры, углеводы и белки  
 5) стимулирует перистальтику кишечника  
 6) обеспечивает всасывание воды

Ответ: 

--	--	--

13

Установите соответствие между костями и типами их соединения: к каждой позиции, данной в правом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## КОСТИ

- А) затылочная и теменная  
 Б) 5-й и 6-й шейные позвонки  
 В) бедренная и берцовая  
 Г) ребро и грудина  
 Д) лобковая и седалищная  
 Е) плечевая и лопатка

## ТИПЫ СОЕДИНЕНИЯ

- 1) неподвижное  
 2) подвижное  
 3) полуподвижное

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите правильную последовательность прохождения крови по малому кругу кровообращения. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) левое предсердие  
 2) лёгочные капилляры  
 3) лёгочные вены  
 4) лёгочные артерии  
 5) правый желудочек

Ответ:

--	--	--	--	--

15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **морфологического критерия** вида растения Пузырчатка обыкновенная. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Насекомоядное растение пузырчатка обыкновенная в основном встречается в Средиземноморском регионе Европы и Африки. (2) Пузырчатка обыкновенная произрастает по каналам, прудам, стоячим и медленно текущим водоёмам, болотам. (3) Листья растения рассечены на многочисленные нитевидные доли и так же, как стебли, снабжены пузырьками. (4) Каждый мелкий пузырёк, находящийся на изящных подводных листочках, — сложный ловчий аппарат, клапан которого открывается только внутрь. (5) Цветки окрашены в жёлтый цвет, сидят по 5–10 на цветоносе. (6) Пузырчатка обыкновенная цветёт с июня по сентябрь.

Ответ:

--	--	--

- 16** Установите соответствие между особенностями организмов и видами адаптаций: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМОВ

- А) сучковидная форма палочника  
 Б) замирание при опасности у опоссума  
 В) кристаллы щавелевокислого калия на волосках листьев и побегов крапивы жгучей  
 Г) вынашивание икры во рту тилапией  
 Д) яркая окраска лягушек-древолазов  
 Е) удаление избытка воды через почки в виде слабо концентрированной мочи речными рыбами

## ВИДЫ АДАПТАЦИЙ

- 1) поведенческая  
 2) морфологическая  
 3) физиологическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

- 17** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Ко второму трофическому уровню экосистемы относятся

- 1) русская выхухоль  
 2) тетерев-косач  
 3) кукушкин лён  
 4) северный олень  
 5) куница европейская  
 6) мышь полевая

Ответ: 

--	--	--

- 18** Установите соответствие между организмами и их функциональными группами в экосистеме: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОРГАНИЗМЫ

- А) серобактерия  
 Б) цианобактерия  
 В) бактерия брожения  
 Г) почвенная бактерия  
 Д) мукор  
 Е) ламинария

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ

- 1) продуценты  
 2) редуценты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е



19

Установите последовательность этапов овогенеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование ооцитов первого порядка
- 2) образование яйцеклеток и полярных тел
- 3) митотическое деление оогониев
- 4) мейоз ооцитов первого порядка
- 5) рост ооцитов и накопление питательных веществ
- 6) образование ооцитов второго порядка

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

20

Проанализируйте таблицу «Витамины». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Витамин	Источник получения	Функция
_____ (А)	Печень трески, каротин моркови и красного перца	Рост и развитие эпителия, входит в зрительный пигмент
С — аскорбиновая кислота	Болгарский перец, цитрусовые, чёрная смородина	_____ (В)
Д — кальциферол	_____ (Б)	Участие в кальциевом и фосфатном обмене

Список терминов, понятий и процессов:

- 1) Е — токоферол
- 2) В<sub>1</sub> — тиамин
- 3) А — ретинол
- 4) образуется в коже под влиянием солнечных лучей
- 5) растительное масло, зелёные овощи
- 6) зерновые культуры, дрожжи
- 7) устойчивость к инфекциям, укрепление сосудов
- 8) регулирует углеводный обмен и тканевое дыхание

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

- 21** Проанализируйте таблицу «Количество диагностированных пациентов с различными типами анемий за 2013–2015 годы».

Годы Типы анемий	2013	2014	2015
Гипохромные	36 чел.	23 чел.	17 чел.
Нормохромные	11 чел.	8 чел.	8 чел.
Гиперхромные	0 чел.	4 чел.	0 чел.

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Гиперхромными анемиями люди болеют реже всего.
- 2) Анемией больше болеют люди в старости.
- 3) Женщины чаще страдают от анемии.
- 4) Анемия часто является симптомом более сложных болезней.
- 5) Количество больных гипохромными анемиями с каждым годом снижается.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

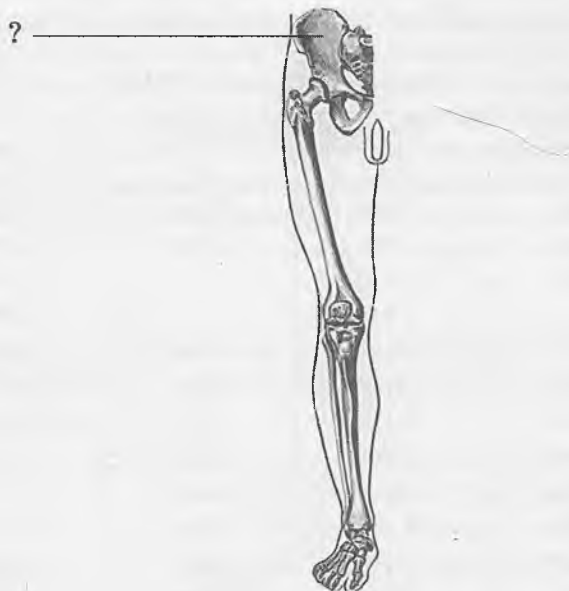
## Часть 2

**Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

- 22** Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей: дождевой червь, лисица, лиственной опад, орёл, ёж. Какой из организмов исполняет роль консумента третьего порядка?

23

Определите, какой отдел скелета человека на рисунке обозначен вопросительным знаком, и укажите, какими костями он образован. Какую роль выполняет этот отдел?



24

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Кариотип человека». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Хромосомы, содержащиеся в ядре одной соматической клетки животного, всегда парные, то есть одинаковые, или гомологичные. (2)Хромосомы разных пар у организмов одного вида также одинаковы по размерам, форме, местам расположения первичных и вторичных перетяжек. (3)Совокупность хромосом, содержащихся в одном ядре, называют хромосомным набором (кариотипом). (4)В любом животном организме различают соматические и половые клетки. (5)Ядра соматических и половых клеток содержат гаплоидный набор хромосом. (6)Соматические клетки образуются в результате мейотического деления. (7)Половые клетки необходимы для образования зиготы.

25

У многих паукообразных есть железы, полужидкие выделения которых превращаются на воздухе в паутинные нити. Какое значение в их жизни имеет использование паутины? Приведите не менее трёх значений.

26

Популяция стабильна, если она имеет большую численность. Почему вероятность исчезновения малочисленных популяций выше, чем многочисленных?

- 27** Молекулы тРНК, несущие соответствующие антикодоны, входят в рибосому в следующем порядке: ГУА, УАЦ, УГЦ, ГЦА. Определите последовательность нуклеотидов смысловой и транскрибируемой цепей ДНК, иРНК и аминокислот в молекуле синтезируемого фрагмента белка. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны тРНК антипараллельны кодонам иРНК.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

- 28** Женщина, хорошо различающая цвета, вышла замуж за мужчину-дальтоника. У них родился сын, страдающий дальтонизмом, и девочка, нормально различающая цвета. Ген дальтонизма рецессивен и находится в X-хромосоме. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей и потомков. С какой вероятностью у дочери может родиться страдающий дальтонизмом ребёнок?



*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему состава внутренней среды организма человека. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

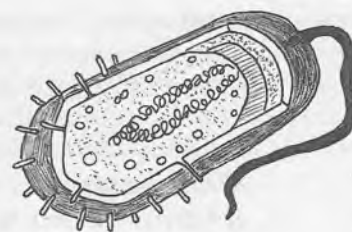
Методы	Применение методов
Цитогенетический	Исследование хромосомных и геномных мутаций
?	Изучение характера наследования признаков человека

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Сперматозоид краба содержит 127 хромосом. Какой набор хромосом имеет соматическая клетка краба? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4) Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.



- 1) ДНК находится в ядре
- 2) имеют пили для контакта между клетками
- 3) белок синтезируется в ЭПС
- 4) клетки имеют оболочку
- 5) имеют кольцевую хромосому

Ответ: 

--	--

5) Установите соответствие между процессами и этапами клеточного дыхания, в которые они происходят: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ**

- А) протекает в гиалоплазме клеток
- Б) происходит при участии гидролитических ферментов лизосом
- В) расщепление биополимеров до мономеров
- Г) процесс образования энергии для анаэробов
- Д) образуется ПВК

**ЭТАПЫ**

- 1) подготовительный
- 2) гликолиз

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

6) Определите соотношение генотипов у потомков при моногибридном скрещивании двух гетерозиготных организмов при полном доминировании. Ответ запишите в виде последовательности **цифр**, показывающих соотношение получившихся генотипов, в порядке их убывания, без дополнительных знаков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Все приведённые ниже термины, кроме двух, используются для описания хромосомных мутаций у организмов. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- |               |                 |            |
|---------------|-----------------|------------|
| 1) терминация | 3) транскрипция | 5) делеция |
| 2) инверсия   | 4) транслокация |            |

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между примерами и способами питания живых организмов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРИМЕРЫ

- А) спирогира
- Б) нитрифицирующие бактерии
- В) хлорелла
- Г) серобактерии
- Д) железобактерии
- Е) хлорококк

## СПОСОБЫ ПИТАНИЯ

- 1) фототрофный
- 2) хемотрофный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

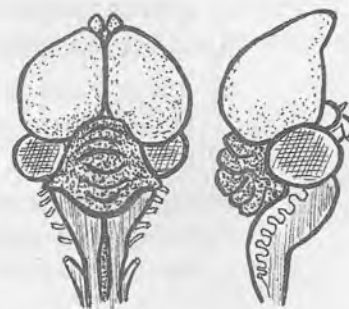
Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Если в процессе эволюции у животного сформировался головной мозг, изображённый на рисунке, то для этого животного характерны

- 1) неполная перегородка в сердце
- 2) теплокровность
- 3) насиживание кладки и забота о потомстве
- 4) многочисленные несросшиеся кости хвостового отдела позвоночника
- 5) хорошо развитые лёгкие с воздушными мешками
- 6) наличие разнообразных кожных желёз



Ответ:

10

Установите соответствие между признаками классов и растениями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРИЗНАКИ КЛАССОВ

- А) цветки опыляются ветром
- Б) имеет мочковатую корневую систему
- В) листья имеют развитые влагалища
- Г) проводящие пучки имеют камбий
- Д) число частей цветка кратно четырём
- Е) семя имеет две семядоли

## РАСТЕНИЯ

- 1) пастушья сумка
- 2) пшеница

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е





3,  
ю  
**15**

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **идиоадаптаций** в эволюции растений. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Прогрессивные признаки ведут к повышению уровня организации, позволяя растениям освоить новую среду обитания. (2) У водных обитателей в стеблях хорошо развита воздухоносная ткань. (3) Ветроопыляемые растения зацветают ранней весной, до появления листьев. (4) Выход растений на сушу сопровождался образованием покровных и механических тканей. (5) Наличие крылышек, зацепок, сочного яркого околоплодника обеспечило разные способы распространения семян. (6) Макроэволюция обусловила формирование отделов и классов растений.

Ответ: 

--	--	--

**16**

Установите соответствие между примерами и видами адаптаций: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ**

- А) вынашивание икры во рту тилапией
- Б) сучковидная форма палочника
- В) высокая плодовитость у трески
- Г) замирание при опасности у опоссума
- Д) удаление избытка воды через почки в виде слабо концентрированной мочи речными рыбами

**ВИДЫ АДАПТАЦИИ**

- 1) физиологическая
- 2) морфологическая
- 3) поведенческая

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

**17**

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

В экосистеме пойменного луга

- 1) разнообразный видовой состав трав
- 2) преобладание продуцентов одного вида
- 3) отсутствие консументов и редуцентов
- 4) сбалансированный круговорот веществ
- 5) действие искусственного отбора велико
- 6) разветвлённые пищевые сети

Ответ: 

--	--	--

- 18 Установите соответствие между характеристиками организмов и их функциональными группами в экосистеме: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРГАНИЗМОВ

- А) растительноядные животные  
 Б) использование растительной и животной пищи в качестве источника энергии  
 В) синтез первичного органического вещества  
 Г) плотоядные животные и паразиты  
 Д) преобразуют энергию солнца в энергию химических связей органических веществ  
 Е) начинают пастбищные цепи питания

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ

- 1) продуценты  
 2) консументы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 19 Установите последовательность процессов, происходящих при мейотическом делении клетки животного. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование двух клеток с гаплоидным набором хромосом  
 2) расхождение гомологичных хромосом  
 3) конъюгация с возможным кроссинговером гомологичных хромосом  
 4) расположение в плоскости экватора и расхождение сестринских хромосом  
 5) расположение пар гомологичных хромосом в плоскости экватора клетки  
 6) образование четырёх гаплоидных ядер

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 20 Проанализируйте таблицу «Эндокринные железы и их гормоны». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Железа	Выделяемый гормон	Функции
Надпочечники	Адреналин	_____ (В)
Щитовидная	_____ (Б)	Влияет на обмен веществ, повышает возбудимость нервной системы
_____ (А)	Соматотропин	Регуляция роста организма

Список терминов и понятий:

- |                |   |
|----------------|---|
| 1) эпифиз      | 5) тироксин                                     |
| 2) гипофиз     | 6) усиливает секрецию панкреатического сока     |
| 3) вилочковая  | 7) снижает уровень глюкозы в крови              |
| 4) кальцитонин | 8) ускоряет дыхание, повышает кровяное давление |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21 Проанализируйте график «Влияние мутации CD24 на изменение мышечной массы у крыс».



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа полученных результатов.

- 1) Мышечная масса у крыс с возрастом увеличивается независимо от наличия мутации.
- 2) У только что родившихся мутантных крысят масса мышц больше, чем у нормальных.
- 3) Крысы живут всего 12 недель.
- 4) Мутация способствует более сильному развитию мышечной ткани у крыс.
- 5) Мутантные крысы взрослеют быстрее, чем нормальные.

Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 22** Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей: сельдь, гренландский тюлень, одноклеточные водоросли, треска, мелкие ракообразные. Какой из организмов исполняет роль консумента четвёртого порядка?
- 23** На рисунке изображены скелет и реконструкция вымершего животного, обитавшего 225–210 млн лет назад.



Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитал данный организм. Это животное имеет признаки двух классов. Назовите эти классы. Какие черты строения скелета и реконструкции животного позволяют отнести его к этим классам?

Геохронологическая таблица

Эры		Периоды
Название и продолжительность, млн лет	Возраст (от начала эры), млн лет	Название и продолжительность, млн лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,6
		Неоген, 20,5
		Палеоген, 43
Мезозойская, 186	252	Меловой, 79
		Юрский, 56
		Триасовый, 51
Палеозойская, 289	541	Пермский, 47
		Каменноугольный, 60
		Девонский, 60
		Силурийский, 25
		Ордовикский, 41
		Кембрийский, 56

24

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Сердце человека». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Сердце у человека располагается в грудной полости. (2) Его предсердия сообщаются между собой. (3) Между предсердиями и желудочками имеются створчатые клапаны, которые открываются только в стороны предсердий. (4) Кровь из левого желудочка поступает в аорту, а из правого желудочка — в лёгочную вену. (5) Сердце работает непрерывно в течение всей жизни человека. (6) Работоспособность сердца объясняется ритмичными чередованиями сокращения и расслабления предсердий и желудочков. (7) На работу сердца оказывают влияние импульсы, поступающие по симпатическим и парасимпатическим волокнам.

25

Насекомые — самый распространённый и многочисленный класс животных. Какие особенности их строения и жизнедеятельности способствовали процветанию этих животных в природе? Укажите не менее трёх особенностей.

26

Лечение антибиотиками болезней человека, вызванных болезнетворными микроорганизмами, со временем становится малоэффективным. Необходимо вести поиски новых лекарственных препаратов. Объясните почему.

27

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

$$5' - \text{Г Т Ц А Ц А Г Ц Г А Т Ц А А Т} - 3'$$

$$3' - \text{Ц А Г Т Г Т Ц Г Ц Т А Г Т Т А} - 5'$$

Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи и обоснуйте свой ответ. Какие изменения могли произойти в результате генной мутации во фрагменте молекулы ДНК, если **вторая** аминокислота в полипептиде заменилась на аминокислоту **Про**? Какое свойство генетического кода определяет возможность существования разных фрагментов мутированной молекулы ДНК? Ответ обоснуйте. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

## Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Гли	Арг	А
	Лей	Про	Гли	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

28

У кошек ген В определяет чёрную окраску шерсти, а ген b — рыжую. Наличие обоих этих аллелей в генотипе даёт черепаховую окраску. Ген локализован в X-хромосоме.

Какое по генотипу и фенотипу следует ожидать потомство от кошки с черепаховой окраской и рыжим котом и от той же кошки с чёрным котом? Составьте схему решения задачи. Определите генотипы самки и самцов.



*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему состава внутренней среды организма человека. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровни	Примеры
?	Многослойный эпителий
Молекулярный	Нуклеиновые кислоты, белки клетки

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В клетке листа ржи 14 хромосом. Какой набор хромосом имеют клетки эндосперма семени ржи? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке структуры. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.



- 1) в нём созревают синтезированные белки
- 2) органоид ограничен двумя мембранами
- 3) наиболее развит в клетках железистого эпителия
- 4) формирует секреторные пузырьки
- 5) к мембране прикрепляются рибосомы

Ответ: 

--	--

5 Установите соответствие между характеристиками и веществами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВЕЩЕСТВА
А) содержит макроэргические связи	1) АТФ
Б) аккумулирует энергию в клетке	2) ДНК
В) состоит из двух цепей	
Г) является полимером	
Д) хранит и передаёт наследственную информацию	
Е) имеет в составе рибозу	

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6 Определите соотношение фенотипов у потомков при дигибридном скрещивании двух гетерозиготных организмов при неполном доминировании по каждому из полностью сцепленных признаков. Ответ запишите в виде последовательности **цифр**, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания, без дополнительных знаков.

Ответ: \_\_\_\_\_.



7

Все приведённые ниже примеры, кроме двух, характеризуют комбинативную изменчивость. Определите два примера, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) сочетание у потомства признаков обоих родителей
- 2) появление у здоровых родителей ребёнка, больного гемофилией
- 3) появление зелёной окраски тела у эвглены на свету
- 4) рождение голубоглазого ребёнка у кареглазых родителей
- 5) потемнение кожи у человека при воздействии ультрафиолетовых лучей

Ответ:

--	--

8

Установите соответствие между насекомыми и их типами развития: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### НАСЕКОМЫЕ

- А) божья коровка
- Б) стрекоза коромысло
- В) клоп вредная черепашка
- Г) бабочка репейница
- Д) рыжий муравей
- Е) зелёный кузнечик

#### ТИПЫ РАЗВИТИЯ

- 1) с полным превращением
- 2) с неполным превращением

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Если в процессе эволюции у растения сформировался побег, изображённый на рисунке, то для этого растения характерны

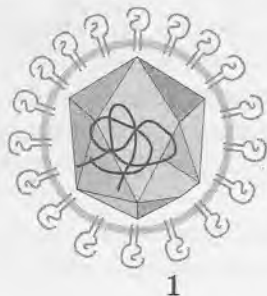
- 1) мелкие чешуйчатые листья
- 2) оплодотворение при помощи воды
- 3) размножение семенами
- 4) образование плодов на верхушке побега
- 5) развитие листостебельного растения из протонемы (предростка)
- 6) наличие хорошо развитой корневой системы

Ответ:

--	--	--



- 10 Установите соответствие между характеристиками и формами жизни: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



1



2

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) при неблагоприятном воздействии образует споры  
 Б) является облигатным внутриклеточным паразитом  
 В) имеет нуклеоид  
 Г) цитоплазматическая мембрана образует мезосомы  
 Д) генетический аппарат представлен молекулами ДНК или РНК  
 Е) имеет белково-липидную мембрану и капсид

## ФОРМЫ ЖИЗНИ

- 1) 1  
 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 11 Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Тимофеевка луговая  
 2) Цветковые  
 3) Тимофеевка  
 4) Однодольные  
 5) Растения  
 6) Злаки

Ответ:

--	--	--	--	--	--

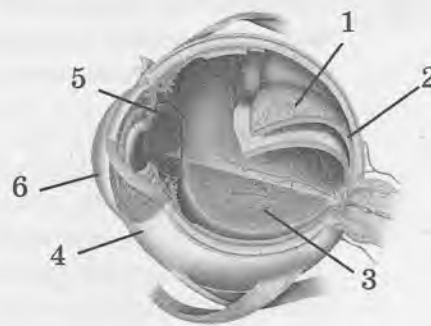
12

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображено строение глаза человека. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) сетчатка
- 2) слепое пятно
- 3) стекловидное тело
- 4) склера
- 5) зрачок
- 6) роговица

Ответ:

--	--	--



13

Установите соответствие между функциями и отделами вегетативной нервной системы: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ФУНКЦИИ

- А) снижает тонус скелетной мускулатуры
- Б) учащает сердцебиение
- В) усиливает перистальтику кишечника и стимулирует выработку пищеварительных ферментов
- Г) сужает бронхи и бронхиолы, уменьшает вентиляцию лёгких
- Д) расширяет зрачки
- Е) сокращает стенки мочевого пузыря

### ОТДЕЛЫ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

- 1) симпатическая
- 2) парасимпатическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите правильную последовательность иерархического соподчинения элементов кровеносной системы, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) артериола
- 2) сосуды кровеносной системы
- 3) аорта
- 4) артериальный капилляр кожи
- 5) сосуды большого круга кровообращения
- 6) артерия

Ответ:

--	--	--	--	--	--



17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Газовая функция живого вещества в биосфере состоит в

- 1) разрушении и гниении отмерших организмов
- 2) образовании железных руд
- 3) образовании органических веществ в процессе фотосинтеза
- 4) выделении кислорода при фотосинтезе
- 5) связывании атмосферного азота нитрифицирующими бактериями
- 6) выделении углекислого газа в процессе дыхания аэробов

Ответ:

18

Установите соответствие между характеристиками экосистем и их видами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) устойчив во времени
- Б) необходимость в дополнительной энергии
- В) сбалансированный круговорот веществ
- Г) богатое видовое разнообразие
- Д) короткие цепи питания
- Е) преобладание монокультуры

**ВИДЫ ЭКОСИСТЕМ**

- 1) биоценоз
- 2) агробиоценоз

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность процессов, происходящих с хромосомами в жизненном цикле клетки, начиная с интерфазы и при последующем митозе. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) расположение хромосом в экваториальной плоскости
- 2) деспирализация хромосом
- 3) спирализация хромосом
- 4) расхождение сестринских хроматид к полюсам клетки
- 5) репликация ДНК и образование двуххроматидных хромосом

Ответ:

20

Проанализируйте таблицу «Состав и функции внутренней среды человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или процесс из предложенного списка.

Компоненты	Местонахождение	Функции
Кровь	Сердце и кровеносные сосуды	_____ (В)
_____ (А)	Сосуды, протоки и узлы	Обеззараживание и возвращение в кровь тканевой жидкости
Тканевая жидкость	_____ (Б)	Транспорт веществ между кровью и клетками организма

Список терминов и понятий:

- 1) плазма
- 2) лимфа
- 3) в крупных и мелких сосудах организма
- 4) в спинномозговом канале головного и спинного мозга
- 5) промежутки между клетками
- 6) перенос газов и питательных веществ
- 7) транспортная, иммунная, гуморальная, терморегуляционная
- 8) сохраняет постоянную температуру тела

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21** Проанализируйте данные таблицы «Методы лабораторной диагностики возбудителей заболеваний».

Методы	Принцип метода	Специфичность	Чувствительность (клеток)
Микробиологический	Выделение чистой культуры возбудителя	100 %	1000–10 000 кл/мл
Иммунологический и серологический	Выявление антигенов после связывания с антителами	70–90 %	1000–100 000 кл/мл
Молекулярно-биологический	Определение специфического участка ДНК/РНК в геноме возбудителя	99–100 %	200 кл/мл (1 клетка в реакции)

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Молекулярно-биологический метод требует дорогостоящего оборудования.
- 2) Иммунологический метод — самый ненадёжный.
- 3) Молекулярно-биологический метод — самый чувствительный.
- 4) Микробиологический метод лучше всего использовать в массовой диагностике.
- 5) Поликлиники в РФ обычно используют микробиологический метод.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

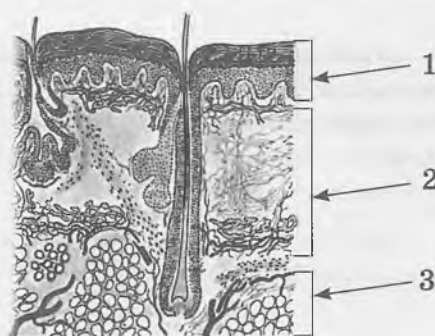


**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**22** Почему в полевых агроценозах не рекомендуется из года в год использовать одну и ту же культуру?

**23** Какие структуры кожи человека обозначены цифрами 1, 2, 3? Каким типом и видом ткани образована структура, обозначенная цифрой 1? Какие функции она выполняет?



**24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Гетеротрофные организмы». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Каждому организму в процессе жизнедеятельности необходима энергия. (2)Гетеротрофные организмы поглощают из внешней среды готовые органические вещества. (3)К гетеротрофам относят многочисленных животных, паразитические бактерии, вирусы и др. (4)Гетеротрофы не могут самостоятельно синтезировать органические вещества из  $H_2O$  и  $CO_2$ . (5)Они получают  $H_2O$  и  $CO_2$ , питаясь различными организмами. (6)Окисляя эти вещества, гетеротрофы получают необходимую им энергию. (7)Гетеротрофные организмы в истории развития жизни на Земле появились вслед за автотрофами.

**25** Чем отличается по строению семя сосны от споры папоротника? Укажите не менее трёх отличий.

**26** У трески, щуки и многих других рыб количество вымётываемых икринок исчисляется миллионами. Вместе с тем имеются рыбы, которые мечут несколько сотен или десятков икринок. Объясните, почему существуют в природе те и другие рыбы.

**27** У домашней овцы в соматических клетках 54 хромосомы. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках яичников в интерфазе перед началом деления и после деления мейоза I. Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.

**28** У дрозофил цвет глаз определяется геном, находящимся в X-хромосоме (красный цвет глаз доминирует над белым). Ген, отвечающий за форму крыльев, находится в аутосоме (нормальная форма крыльев доминирует над укороченной).

Самку дрозофилы с белыми глазами и укороченными крыльями скрестили с гомозиготным самцом с красными глазами и нормальными крыльями. Затем провели обратное скрещивание: дигомозиготную (по обоим признакам) самку с красными глазами и нормальными крыльями скрестили с белоглазым самцом с укороченными крыльями. Составьте схему скрещивания. Укажите генотипы и фенотипы всех родителей и потомков. Объясните получившееся расщепление.



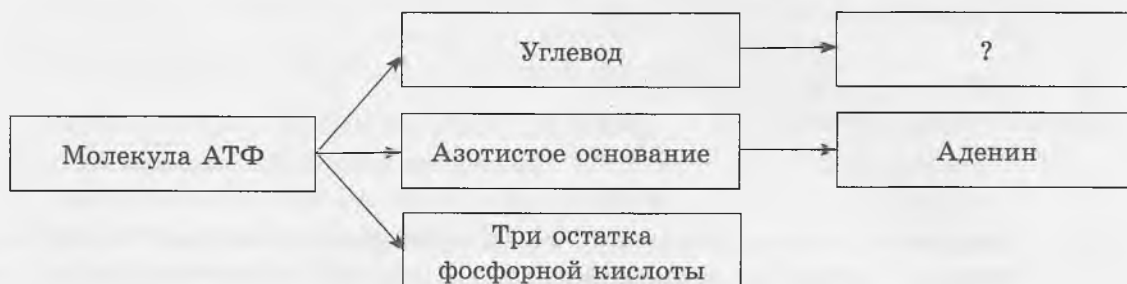
**Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.**



Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему строения молекулы АТФ. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
Молекулярно-генетический	Изучение молекулы ДНК
?	Разделение клеточных структур

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В клетке эндосперма семени кукурузы 30 хромосом. Какой набор хромосом имеет яйцеклетка кукурузы? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённого на рисунке органоида клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- 1) реакции происходят с затратой АТФ
- 2) содержит складки внутренней мембраны — тилакоиды
- 3) матрикс содержит ферменты
- 4) содержит рибосомы бактериального типа
- 5) имеет свою кольцевую ДНК

Ответ: 

--	--

- 5 Установите соответствие между характеристиками и типами клеток: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) имеют только мелкие 70S рибосомы
- Б) способны к фагоцитозу
- В) образуют гаметы
- Г) имеют нуклеоид
- Д) имеют одномембранные и двумембранные органоиды
- Е) имеют неподвижную цитоплазму

#### ТИПЫ КЛЕТОК

- 1) прокариотическая
- 2) эукариотическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

- 6 Определите соотношение фенотипов у потомков при моногибридном скрещивании двух гетерозиготных организмов при неполном доминировании. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания, без дополнительных знаков.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

Все приведённые ниже термины, кроме двух, используются для описания бесполого способа размножения живых организмов. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) фрагментация
- 2) семенное размножение
- 3) спорообразование
- 4) партеногенез
- 5) почкование

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между процессами в жизненных циклах и отделами растений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ В ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛАХ**

- А) образование коробочки на ножке
- Б) развитие взрослых растений-гаметофитов
- В) развитие взрослого растения из зиготы
- Г) образование заростка
- Д) образование спорангиев на листьях
- Е) формирование протонемы

**ОТДЕЛЫ РАСТЕНИЙ**

- 1) Моховидные
- 2) Папоротники

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

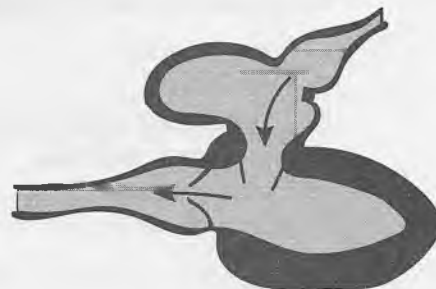
А	Б	В	Г	Д	Е

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Если в процессе эволюции у животного сформировалось сердце, изображённое на рисунке, то для этого животного характерны

- 1) тонкая кожа с обилием желёз
- 2) лёгочный круг кровообращения
- 3) пятипалая конечность рычажного типа
- 4) наличие шейного отдела позвоночника
- 5) костный или хрящевой скелет
- 6) жаберное дыхание

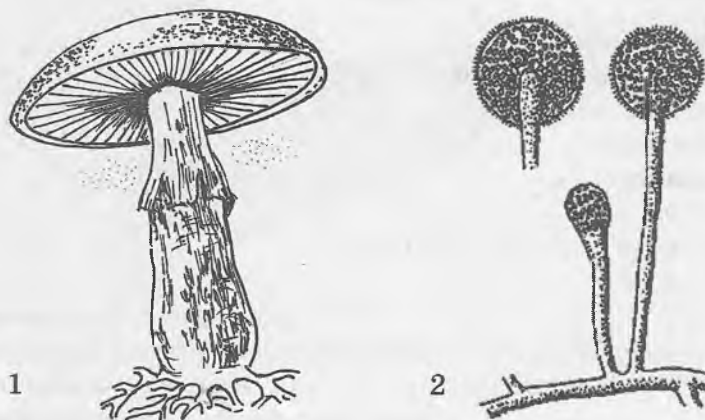


Ответ: 

--	--	--

10

Установите соответствие между характеристиками и группами грибов, обозначенными на рисунке цифрами 1 и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) имеют многоядерный, не разделённый на клетки мицелий  
 Б) имеют плодовое тело  
 В) подразделяются на пластинчатые и трубчатые  
 Г) образуют микоризу  
 Д) вызывают порчу пищевых продуктов  
 Е) относятся к плесневым грибам

## ГРУППЫ ГРИБОВ

- 1) 1  
 2) 2

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) Двудольные  
 2) Растения  
 3) Шиповник коричный  
 4) Покрытосеменные  
 5) Розоцветные  
 6) Шиповник

Ответ: 

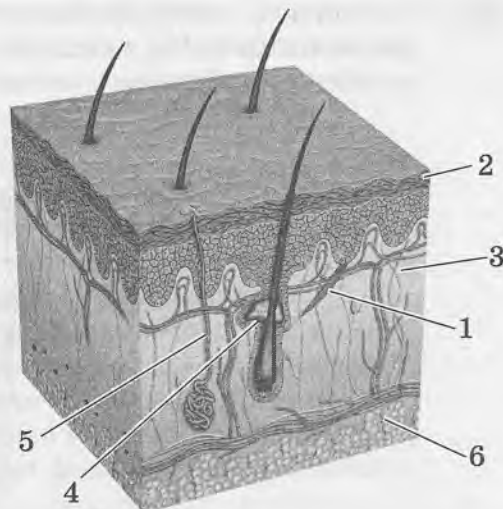
--	--	--	--	--	--

12 Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором представлена схема строения кожи. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) поднимающая волос мышца
- 2) эпидермис
- 3) волос
- 4) потовая железа
- 5) рецептор
- 6) подкожная жировая клетчатка

Ответ: 

--	--	--



13 Установите соответствие между характеристиками и структурами системы дыхания: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) образована одним слоем клеток
- Б) клетки содержат многочисленные волоски
- В) обеспечивается согревание или охлаждение воздуха
- Г) осуществляется газообмен
- Д) имеет форму пузырька

**СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ**

- 1) носовая полость
- 2) альвеола лёгких

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

14 Установите последовательность соподчинения элементов биологических систем, начиная с наибольшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) сетчатая оболочка
- 2) пигмент родопсин
- 3) глазное яблоко
- 4) палочки
- 5) зрительная сенсорная система

Ответ: 

--	--	--	--	--



17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Вследствие каких мер могут сокращаться выбросы парниковых газов в атмосферу?

- 1) использование только бензинового транспорта
- 2) использование альтернативных источников энергии
- 3) сокращение поголовья крупного рогатого скота
- 4) уменьшение использования аэрозолей
- 5) уменьшение использования удобрений в сельском хозяйстве
- 6) использование только бетона в строительстве

Ответ: 

--	--	--

18

Установите соответствие между характеристиками и функциями живого вещества в биосфере: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) выделение кислорода в процессе фотосинтеза фотоавтотрофами
- Б) высокое содержание солей кальция в раковинах моллюсков
- В) окисление органических веществ в процессе дыхания
- Г) восстановление углекислого газа до углеводов в процессе фотосинтеза
- Д) выделение метана в атмосферу в результате деятельности денитрифицирующих бактерий
- Е) накопление соединения кремния в клетках хвоща

**ФУНКЦИИ**

- 1) газовая
- 2) окислительно-восстановительная
- 3) концентрационная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность процессов, обеспечивающих биосинтез белка. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) поступление кодона иРНК в активный центр рибосомы
- 2) вход стоп-кодона иРНК в активный центр рибосомы
- 3) синтез иРНК на матрице ДНК
- 4) распознавание кодоном антикодона
- 5) образование пептидных связей

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

20

Проанализируйте таблицу «Состав и функции внутренней среды человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Компоненты	Состав	Функции
Кровь	_____ (Б)	Транспортная, иммунная, гуморальная, терморегуляционная
Лимфа	Вода, продукты жизнедеятельности, белки, лейкоциты	_____ (В)
_____ (А)	Вода, продукты клеточного метаболизма	Транспорт веществ между кровью и клетками организма

Список терминов и понятий:

- 1) плазма
- 2) тканевая жидкость
- 3) плазма, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты
- 4) вода, минеральные соли
- 5) плазма, эритроциты, лейкоциты, лимфоциты
- 6) обеззараживание и возвращение в кровь тканевой жидкости
- 7) восстановление целостности сосудов
- 8) очищение крови от ядов и избытка солей

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



Проанализируйте таблицу «Показатели познавательных способностей и психологического состояния у туристов при восхождении на Эверест и спуске с горы».

	Показатели	На уровне моря	Восхождение		Спуск до 1300 м
			на высоту 3500 м	на высоту 5300 м	
Познавательные способности	Построение маршрута (с)	25	27	22	20
	Вычёркивание символов по определённым правилам (с)	72	87	77	77
	Тест на подстановку чисел (количество верных подстановок)	59	60	62	64
	Тест на слухоречевое заучивание (количество запомненных слов)	54	60	57	58
Психологическое состояние	Нервозность (усл. ед.)	31	32	34	26
	Депрессия (усл. ед.)	7	8	11	9

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа полученных результатов.

- 1) Спуск с Эвереста с высоты 5300 до 1300 м не оказывает существенного влияния на проявление познавательных способностей.
- 2) Чем выше нервозность, тем лучше выполнение теста на подстановку чисел на протяжении всего путешествия.
- 3) При недостатке кислорода нервозность возрастает и человек впадает в депрессию.
- 4) При подъёме до высоты 3500 м запоминание слов улучшается, но затем ухудшается.
- 5) Утомление ухудшает запоминание слов.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 22** Известно, что бобовые растения (клевер, горох, фасоль, чечевица и др.) повышают плодородие почвы. Объясните почему.
- 23** Какие процессы изображены на рисунках А и Б? Назовите структуры клеток, участвующие в этих процессах. Какие преобразования далее произойдут с бактерией на рисунке А?

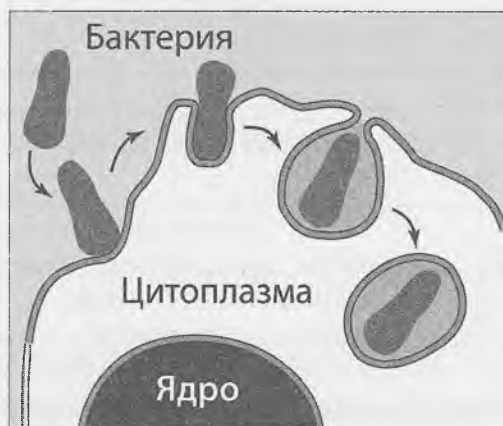


Рис. А



Рис. Б

- 24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Партеногенез». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Широко распространённой формой бесполого размножения является партеногенез. (2) При партеногенезе развитие нового организма происходит из неоплодотворённой яйцеклетки. (3) Партеногенез присущ как беспозвоночным, так и позвоночным животным. (4) Особо он распространён среди хордовых. (5) Наиболее изучен партеногенез у пресноводных рачков дафний и тлей. (6) При благоприятных условиях у них развивается несколько летних партеногенетических поколений, состоящих преимущественно из самцов. (7) Значение партеногенеза заключается в возможности размножения при редких контактах разнополых особей, а также в возможности резкого увеличения численности потомства.

- 25** Какова роль перьевого покрова в жизни птиц? Приведите не менее трёх значений.

**26**

Как (с позиций Ч. Дарвина) возникла зелёная покровительственная окраска тела у коричневых гусениц, перешедших на питание зелёными листьями? Ответ поясните.

**27**

Какой хромосомный набор (n) характерен для клеток листьев и коробочки на ножке (спорогона) у мха кукушкина льна? Объясните, в результате какого деления и из каких исходных клеток образуются эти органы.

**28**

У дрозофил цвет глаз определяется геном, находящимся в X-хромосоме (красный цвет глаз доминирует над белым). Ген, отвечающий за форму крыльев, находится в аутосоме (нормальная форма крыльев доминирует над укороченной). У дрозофил гетерогаметный пол — мужской.

Самку дрозофилы с белыми глазами и укороченными крыльями скрестили с самцом с красными глазами и нормальными крыльями. Составьте схему скрещивания. Укажите генотипы и фенотипы всех возможных родителей и потомков.



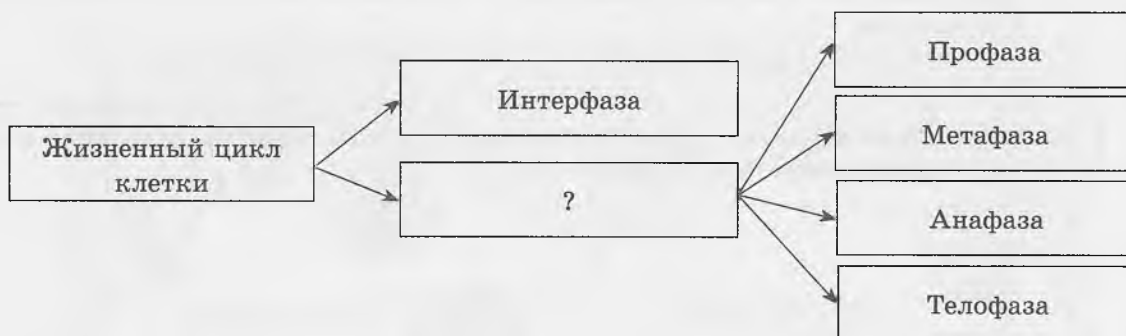
*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

## ВАРИАНТ 11

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему жизненного цикла клетки росткового слоя эпидермиса. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
?	Разделение основных пигментов из экстракта листьев
Центрифугирование	Разделение клеточных структур

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В клетке листа лука 16 хромосом. Какой набор хромосом имеют клетки эндосперма семени лука? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Перечисленные ниже термины, кроме двух, используются для характеристики пластического обмена. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) трансляция
- 2) диссимиляция
- 3) ассимиляция
- 4) фотосинтез
- 5) гликолиз

Ответ: 

--	--

5

Установите соответствие между процессами и стадиями жизненного цикла клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ**

- А) спирализация хромосом
- Б) интенсивный обмен веществ
- В) удвоение центриолей
- Г) расхождение сестринских хроматид к полюсам клетки
- Д) редупликация ДНК
- Е) увеличение количества органоидов клетки

**СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КЛЕТКИ**

- 1) интерфаза
- 2) митоз

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6

Определите соотношение фенотипов у потомков при скрещивании двух гетерозиготных мух дрозофил с серым телом (полное доминирование). Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов (в порядке их убывания, без дополнительных знаков).

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания строения большинства клеток животных. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- |                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| 1) центриоли клеточного центра  | 4) пластиды    |
| 2) клеточная оболочка из хитина | 5) гликокаликс |
| 3) полуавтономные органоиды     |                |

Ответ: 

--	--

**8** Установите соответствие между процессами в жизненных циклах и отделами растений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ В ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛАХ**

**ОТДЕЛЫ РАСТЕНИЙ**

- |   |                    |
|---|--------------------|
| А) митоз генеративной клетки пыльцевого зерна | 1) Покрытосеменные |
| Б) формирование мегаспоры в семязачатке       | 2) Моховидные      |
| В) образование протонемы                      |                    |
| Г) образование спорогона на гаметофите        |                    |
| Д) двойное оплодотворение                     |                    |
| Е) участие воды в оплодотворении              |                    |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

**9** Известно, что вирусы мельче бактерий, относятся к неклеточной форме жизни и являются облигатными паразитами клеток живых организмов. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Вирусы проходят через бактериальные фильтры и различимы только в электронный микроскоп. (2) Вирусы состоят только из молекулы ДНК или РНК, окружённой белковым или белково-липидным капсидом. (3) Форма вирусов разнообразна: округлая, палочковидная, нитевидная или в виде многогранника. (4) Большинство вирусов имеют симметричную структуру. (5) Вирусы размножаются внутри клетки другого организма, а вне её они инертны. (6) Вирусы способны переносить генетическую информацию между клетками внутри организма и между различными организмами.

Ответ: 

--	--	--

10

Установите соответствие между характеристиками и царствами организмов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) характерен автотрофный тип питания
- Б) имеют разнообразные органы и ткани
- В) большинство представителей имеют центриоли клеточного центра в клетках
- Г) запасное питательное вещество — гликоген
- Д) многие представители имеют плодовое тело
- Е) являются продуцентами в экосистемах

### ЦАРСТВА ОРГАНИЗМОВ

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наибольшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) Цветковые
- 2) Луковые
- 3) Лук репчатый
- 4) Растения
- 5) Однодольные
- 6) Лук

Ответ:

--	--	--	--	--	--





15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых охарактеризованы ароморфозы. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Эволюция птиц сопровождалась крупными изменениями в строении, существенно повышающими их уровень организации. (2)Наличие оперения, четырёхкамерное сердце и теплокровность позволили им расселиться повсеместно на Земле. (3)Многие птицы приспособились к разным условиям обитания. (4)У водоплавающих птиц выделяется секрет копчиковой железы, который делает перо ненамокаемым и сохраняет тело в тепле. (5)Плавательная перепонка между пальцами и особая форма клюва помогают им плавать и добывать пищу в воде. (6)Хорошо развитые полушария переднего мозга и мозжечок обуславливают сложное поведение птиц, заботу о потомстве и координацию сложных движений.

Ответ: 

--	--	--

16

Установите соответствие между видами организмов и направлениями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ВИДЫ ОРГАНИЗМОВ

- А) берёза бородавчатая
- Б) орхидея венерин башмачок
- В) африканский слон саванный
- Г) домовый воробей
- Д) серая крыса
- Е) гаттерия

#### НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) биологический прогресс
- 2) биологический регресс

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

При резком сокращении численности насекомых-опылителей на лугу со временем

- 1) сокращается число насекомоопыляемых растений
- 2) возрастает численность хищных птиц
- 3) увеличивается количество травоядных животных
- 4) увеличивается доля ветроопыляемых растений
- 5) изменяется водный горизонт почвы
- 6) уменьшается численность насекомоядных птиц

Ответ: 

--	--	--

- 18 Установите соответствие между характеристиками и экологическими факторами среды: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) газовый состав атмосферы  
 Б) присутствие паразитов  
 В) влажность воздуха  
 Г) солевой состав воды  
 Д) миграция животных  
 Е) глубина промерзания водоёма

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
ФАКТОРЫ

- 1) абиотические  
 2) биотические

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 19 Установите последовательность этапов проникновения и паразитирования в клетке вирусных частиц. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) прикрепление вируса своими отростками к оболочке клетки  
 2) проникновение ДНК вируса в клетку  
 3) растворение оболочки клетки в месте прикрепления вируса  
 4) синтез вирусной ДНК и белков  
 5) выход вирусных частиц из клетки-хозяина  
 6) формирование новых вирионов

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

- 20 Проанализируйте таблицу «Цикл сердечного сокращения человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Названия фазы	Состояние клапанов	Движение крови
_____ (А)	Створчатые открыты, полулунные закрыты	Из предсердий в желудочки
Сокращение желудочков	_____ (Б)	Из желудочков в артерии
Расслабление	Створчатые открыты, полулунные закрыты	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- 1) сокращение предсердий и желудочков
- 2) сокращение желудочков, расслабление предсердий
- 3) сокращение предсердий
- 4) створчатые и полулунные открыты
- 5) створчатые и полулунные закрыты
- 6) створчатые закрыты, полулунные открыты
- 7) из предсердий в желудочки и артерии
- 8) свободно поступает из вен и предсердий в желудочки

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21** Проанализируйте график ориентировочного поведения крыс в эксперименте. Крысы помещались в клетку, на стенках которой располагались отверстия. Фиксировалось количество отверстий, которые посещали крысы. Сплошной линией обозначены показатели самцов крыс, пунктиром — самок.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Самки в большей степени проявляют ориентировочное поведение, чем самцы.
- 2) Самки в целом более подвижны, чем самцы.
- 3) Крысы в возрасте 1,5–2 лет становятся менее подвижными.
- 4) С возрастом проявление ориентировочного поведения снижается.
- 5) Крысы не живут больше двух лет.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



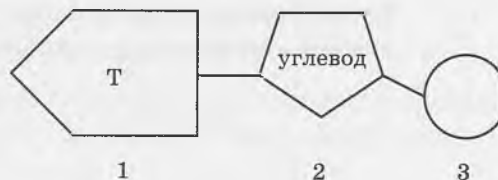
**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 22** В странах с мягким климатом можно увидеть зимой и весной деревья без листьев, на ветвях которых растёт омела — растение, похожее на зелёный шар. Предложите способ, которым можно установить паразитический тип взаимоотношений между омелой и соответствующим деревом.

- 23** Назовите мономер, изображённый на рисунке. Ответ поясните. Что обозначено цифрами 1, 2, 3? Какую функцию в клетке выполняет биополимер, в состав которого входит этот мономер?



- 24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Споровое размножение». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)В природе существует две формы самовоспроизведения организмов — половое и бесполое. (2)У мхов, папоротников и других растений образуются споры. (3)Размножение спорами — это один из способов полового размножения. (4)Споры — это специализированные клетки, которые часто имеют защитные оболочки, предохраняющие от неблагоприятных воздействий среды. (5)Также споры часто служат для расселения растения. (6)Споры у растений образуются в результате митоза. (7)При благоприятных условиях спора многократно делится путём мейоза, и таким образом формируется новый организм.

- 25** Назовите отделы зрительного анализатора и укажите, какую функцию выполняет каждый из этих отделов.

- 26** Почему при переходе из водной среды с освоением наземно-воздушной среды у растений развились органы и ткани? Ответ поясните.

27

Как и другие водоросли, улотрикс размножается половым и бесполом путём. Преобладающим поколением у улотрикса является гаметофит. Определите хромосомный набор гамет и спор улотрикса. Объясните, при каких условиях, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

28

От скрещивания самок с самцами мух дрозофил в потомстве были получены особи с серым телом, нормальными крыльями и чёрным телом, укороченными крыльями, а также 17 % особей с перекомбинированными признаками (серое тело, укороченные крылья и чёрное тело, нормальные крылья). Серое тело (А) и нормальные крылья (В) — доминантные признаки, кроссинговер происходит только у самок. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы скрещиваемых самок и самцов, генотипы и фенотипы потомства. Объясните полученные результаты.



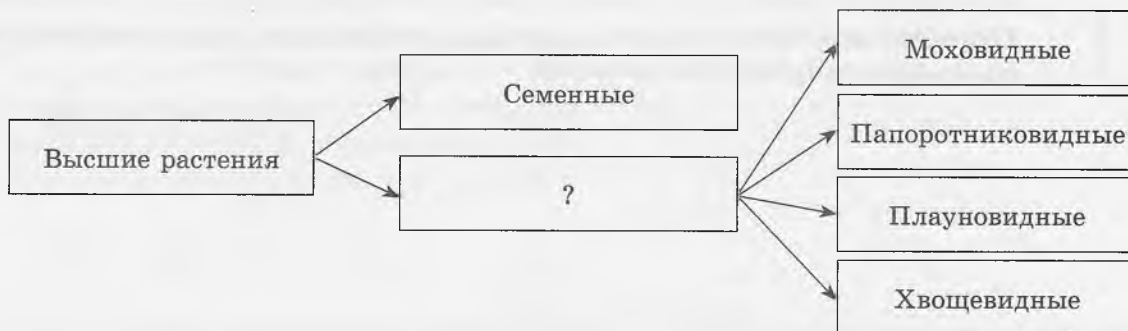
*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

## ВАРИАНТ 12

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации высших растений. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Биология как наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Разделы биологии	Объекты изучения
Антропология	Происхождение и развитие человека
?	Строение клетки и её структур

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В клетке эндосперма семени лилии 36 хромосом. Какой набор хромосом имеет клетка листа лилии? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания аппарата Гольджи. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) органоид ограничен двумя мембранами
- 2) в нём дозревают синтезированные белки
- 3) к мембране прикрепляются рибосомы
- 4) формирует секреторные пузырьки
- 5) наиболее развит в клетках железистого эпителия

Ответ: 

--	--

5

Установите соответствие между биологическим значением для организма и типами деления клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ТИПЫ ДЕЛЕНИЯ
А) обеспечивает регенерацию тканей	1) мейоз
Б) образует споры растений	2) митоз
В) обеспечивает генетическую стабильность вида	
Г) лежит в основе роста организма	
Д) обеспечивает комбинативную изменчивость	
Е) образует гаметы многоклеточных животных	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6

Определите соотношение фенотипов у потомков при моногибридном скрещивании двух гетерозиготных мух дрозофил со скрученными крыльями (полное доминирование, доминантные гомозиготы не выживают). Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов (в порядке их убывания, без дополнительных знаков).

Ответ: \_\_\_\_\_.





9

Известно, что Пырей ползучий — сорное растение с разнообразными морфологическими признаками, имеющее одну семядолу в зародыше семени. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, относящихся к описанию перечисленных выше признаков пырея.

(1) Пырей ползучий относится к классу Однодольные. (2) Питательная ценность пырея довольно высока, поэтому его хорошо поедает скот. (3) Растение очень изменчиво, побеги голые или опушённые, зелёные или сизоватые, стебель от 30 до 120 см высотой. (4) Пырей ползучий — светолюбивое растение луговых сообществ. (5) На полях и огородах растение является конкурентом культурных видов, поэтому постоянно уничтожается человеком. (6) Пырей был использован академиком Н. В. Цициным для скрещивания с пшеницей и получения высокоурожайных выносливых гибридов.

Запишите в таблицу цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: 

--	--	--

10

Установите соответствие между характеристиками и классами хордовых животных: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) кожа без желёз с роговыми щитками  
 Б) наличие одного шейного позвонка  
 В) рёберный тип дыхания  
 Г) мешковидные лёгкие  
 Д) наличие трёхкамерного сердца без перегородки  
 Е) прямое развитие

#### КЛАССЫ ХОРДОВЫХ

- 1) Пресмыкающиеся  
 2) Земноводные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Двудольные  
 2) Рубус (Малина)  
 3) Растения  
 4) Малина лесная  
 5) Покрытосеменные  
 6) Розоцветные

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--



15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых охарактеризованы идеоадаптации. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Самый многочисленный надкласс хордовых животных — Рыбы. (2) В процессе эволюции они приобрели частные приспособления к различным условиям обитания без изменения своего уровня организации. (3) У рыб глубоководных сообществ имеются биолюминесценция и приспособления к обитанию в условиях высокого давления. (4) Многие придонные рыбы, такие как скаты, камбалы и палтусы, имеют плоскую форму тела. (5) Появление челюстей у древних рыб существенно повысило уровень их организации. (6) Первые челюстные рыбы появились в конце ордовика и получили большое распространение в девоне, который окрестили «эпохой рыб».

Ответ: 

--	--	--

16

Установите соответствие между примерами и факторами антропогенеза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ**

- А) изоляция
- Б) развитие абстрактного мышления
- В) речь
- Г) общественный образ жизни
- Д) мутационная изменчивость
- Е) трудовая деятельность

**ФАКТОРЫ  
АНТРОПОГЕНЕЗА**

- 1) биологические
- 2) социальные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Пшеничное поле характеризуется как неустойчивая агроэкосистема, так как

- 1) имеет продуцентов, консументов, редуцентов
- 2) часть продукции изымается человеком
- 3) требует внесения дополнительных источников энергии
- 4) имеет сбалансированный круговорот веществ
- 5) характеризуется разветвлёнными цепями питания
- 6) преобладает монокультура

Ответ: 

--	--	--

- 18 Установите соответствие между характеристиками и основными биомами суши: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) преобладание многолетнего разнотравья  
 Б) в основном плодородные почвы  
 В) листья растений видоизменены в колючки или имеют восковую кутикулу  
 Г) летний период засушливый, зимний — хорошо увлажнённый  
 Д) растения имеют длинные, уходящие вглубь или поверхностные корни  
 Е) у животных выражен ночной образ жизни

## БИОМЫ СУШИ

- 1) степи  
 2) пустыни

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 19 Установите последовательность процессов окисления молекулы крахмала в ходе энергетического обмена. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование лимонной кислоты в митохондри  
 2) расщепление молекул крахмала до дисахаридов  
 3) образование двух молекул пировиноградной кислоты  
 4) образование молекулы глюкозы  
 5) образование углекислого газа и воды

Ответ: 

--	--	--	--	--

- 20 Проанализируйте таблицу «Направления эволюционного процесса». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Признаки	Биологический прогресс	Биологический регресс
Ареал вида	Расширяется	_____ (Б)
Численность вида	_____ (А)	Низкая
Количество популяций	Образуются новые популяции	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- 1) расширяется
- 2) остаётся в прежних границах
- 3) сужается
- 4) число популяций неизменно
- 5) происходит сокращение числа популяций
- 6) средняя
- 7) высокая
- 8) постоянная

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**21**

Проанализируйте диаграмму динамики заболеваний анемиями.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Среди тех, кто страдает от анемии, беременных женщин больше всего.
- 2) В конце 2013 года появилось новое лекарство от анемии для беременных.
- 3) Количество заболевших всеми типами анемий уменьшается с каждым годом.
- 4) При беременности часто наблюдается дефицит железа.
- 5) Беременность — всегда риск для здоровья женщины.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



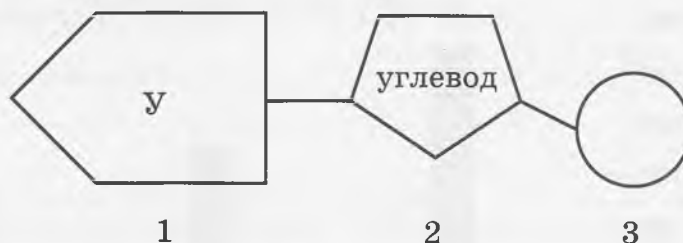
**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 22** Одна самка обыкновенной щуки откладывает 10 миллионов икринок. Объясните, почему численность этого вида не возрастает в водоёмах беспредельно.

- 23** Назовите мономер, изображённый на рисунке. Ответ поясните. Что обозначено цифрами 1, 2, 3? Укажите, какие биополимеры содержат подобный мономер и какие функции в клетке они выполняют.



- 24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Критерии вида». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Критерий вида — это совокупность признаков, отличающих данный вид от другого. (2)Под морфологическим критерием понимают территорию, занимаемую особями вида. (3)В основе физиологического критерия лежат процессы, обусловленные действием факторов внешней среды. (4)Генетический критерий — это характерный для каждого вида кариотип. (5)Помимо приведённых критериев, рассматривают другие — биохимический, географический, экологический и пр. (6)Для установления видовой принадлежности в настоящее время достаточно использовать какой-нибудь один критерий вида.

- 25** Назовите отдел скелета, к которому относят плечевую кость. С какими костями и каким типом соединения она связана? У каких позвоночных впервые появляется конечность подобного типа?

- 26** Какие черты организации пресмыкающихся позволили им освоить наземно-воздушную среду обитания? Назовите не менее четырёх признаков.

**27**

В соматических клетках мухи дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках её семенников при сперматогенезе в зоне роста (в конце интерфазы) и в зоне созревания (в конце первого деления). Ответ обоснуйте. Какие процессы происходят в этих зонах?

**28**

У дрозофил чёрное тело (а) и укороченные крылья (b) — рецессивные признаки по отношению к аллелям серого тела и нормальных крыльев. Гены наследуются сцепленно, кроссинговер при образовании половых клеток у самцов не происходит.

Скрестили гомозиготных по двум парам рецессивных признаков самок мух дрозофил с дигетерозиготными самцами. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, а также возможные генотипы и фенотипы потомства в  $F_1$ . Каково соотношение фенотипов дрозофил в потомстве? Объясните почему.



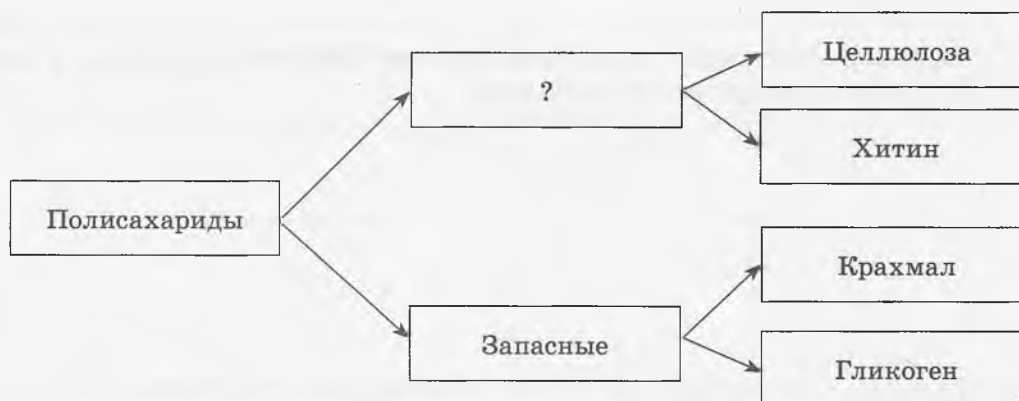
*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

## ВАРИАНТ 13

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации углеводов по выполняемым функциям. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровни	Примеры
Биосферный	Оболочка Земли, преобразованная деятельностью живых организмов
?	Нуклеиновые кислоты, белки

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В ДНК на долю нуклеотидов с аденином приходится 27 %. Определите процентное содержание нуклеотидов с цитозином, входящих в состав молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.



4

Перечисленные ниже понятия, кроме двух, используются для характеристики прокариот. Определите два понятия, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) митоз
- 2) гамета
- 3) мезосома
- 4) нуклеоид
- 5) спора

Ответ: 

--	--

5

Установите соответствие между характеристиками и процессами обмена веществ: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) синтез органических веществ организма
- Б) включает подготовительный этап, гликолиз и окислительное фосфорилирование
- В) освобождённая энергия запасается в АТФ
- Г) образуются вода и углекислый газ
- Д) требует энергетических затрат
- Е) происходит в хлоропластах и на рибосомах

#### ПРОЦЕССЫ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ

- 1) ассимиляция
- 2) диссимиляция

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6

Какова вероятность (%) получения коричневых щенков в моногибридном анализирующем скрещивании гетерозиготной чёрной собаки при полном доминировании признака? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ %

7

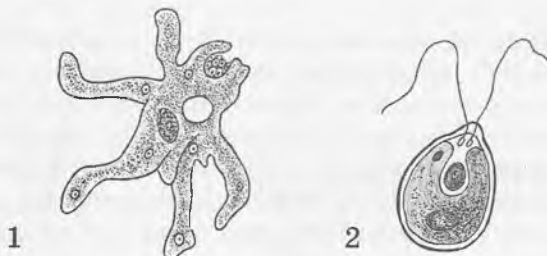
Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используют для описания рецессивного аутосомного аллеля. Определите две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) находится в Y-хромосоме
- 2) проявляется в фенотипе чистой линии
- 3) содержится у гетерозигот
- 4) подавляется доминантным аллелем
- 5) проявляется в фенотипе гетерозигот

Ответ: 

--	--

- 8 Установите соответствие между характеристиками и представителями организмов, к которым они относятся: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) размножается при помощи зооспор  
 Б) питается за счёт фагоцитоза  
 В) способен к фототаксису  
 Г) способен к образованию псевдоподий  
 Д) образует подвижные гаметы  
 Е) в жизненном цикле преобладает гаплоидное поколение

## ОРГАНИЗМЫ

- 1) 1  
 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г	Д	Е

- 9 Известно, что белки — нерегулярные полимеры, имеющие высокую молекулярную массу, строго специфичны для каждого вида организма. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

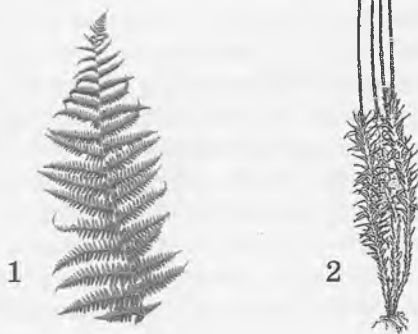
(1) В состав белков входит 20 различных аминокислот, соединённых пептидными связями. (2) Белки имеют различное количество аминокислот и порядок их чередования в молекуле. (3) Низкомолекулярные органические вещества имеют молекулярную массу от 100 до 1000. (4) Они являются промежуточными соединениями или структурными звеньями — мономерами. (5) Многие белки характеризуются молекулярной массой от нескольких тысяч до миллиона и выше, в зависимости от количества отдельных полипептидных цепей в составе единой молекулярной структуры белка. (6) Каждый вид живых организмов имеет особый, только ему присущий набор белков, отличающий его от других организмов.

Ответ: 

--	--	--

10

Установите соответствие между характеристиками и отделами растений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) из прорастающей споры образуется протонема  
 Б) гаметофит редуцирован до крошечного заростка  
 В) имеют корневище с придаточными корнями  
 Г) в жизненном цикле преобладает гаметофит  
 Д) споры созревают в спорангиях, собранных в сорусы  
 Е) имеют разнообразные жизненные формы

## ОТДЕЛЫ РАСТЕНИЙ

- 1) 1  
 2) 2

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с самого крупного. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) Двудольные  
 2) Земляника  
 3) Растения  
 4) Розоцветные  
 5) Цветковые  
 6) Земляника лесная

Ответ:

--	--	--	--	--	--



15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых охарактеризованы или адаптации. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) В процессе эволюции у позвоночных животных произошли крупные, принципиально новые изменения в строении организма, существенно повышающие общий уровень их организации. (2) Четырёхкамерное сердце и теплокровность, хорошо развитые отделы головного мозга позволили млекопитающим и птицам расселиться повсеместно на земном шаре. (3) У водных животных сформировались видоизменённые в ласты конечности, кожное сало препятствует намоканию покровов тела в воде. (4) Альвеолярные лёгкие млекопитающих способствуют обогащению крови кислородом и выработыванию большого количества энергии, необходимой для активной жизни. (5) Иногда в процессе эволюции может появиться крайняя степень приспособленности организма к очень ограниченным условиям обитания — специализация. (6) Например, сумчатое животное коала питается только листьями нескольких видов эвкалипта.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между характеристиками отборов и их видами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) приводит к возникновению новых видов  
 Б) действует в природе миллионы лет  
 В) связан с возникновением животноводства и земледелия  
 Г) способствует формированию новых пород, сортов и штаммов  
 Д) обеспечивает приспособленность к среде обитания  
 Е) сохраняет особи с полезными для человека признаками

**ВИДЫ ОТБОРА**

- 1) искусственный  
 2) естественный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие изменения в экосистеме могут привести к увеличению численности популяции растительноядных рыб в пруду?

- 1) уменьшение численности хищных рыб  
 2) увеличение численности паразитов растительноядных рыб  
 3) увеличение численности водных растений  
 4) образование толстого ледяного покрова зимой  
 5) увеличение сброса тёплых вод  
 6) уменьшение численности конкурентов

Ответ:

--	--	--

- 18 Установите соответствие между характеристиками и экологическими факторами среды: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) строительство гидроплотин  
 Б) ледостав  
 В) перевыпас скота  
 Г) высота снежного покрова  
 Д) загрязнение атмосферы выхлопными газами транспорта  
 Е) весенний разлив рек

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
ФАКТОРЫ

- 1) абиотические  
 2) антропогенные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 19 Установите последовательность процессов фотосинтеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) преобразование солнечной энергии в энергию АТФ  
 2) возбуждение электронов хлорофилла  
 3) фиксация углекислого газа  
 4) образование крахмала  
 5) преобразование энергии АТФ в энергию глюкозы

Ответ: 

--	--	--	--	--

- 20 Проанализируйте таблицу «Приспособленность организмов». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Окраска тела	Значение	Примеры
Расчленяющая	_____ (Б)	Окапи, вальдшнеп, гепард
_____ (А)	Подражание беззащитных более защищённым для сохранения вида	Осовидки, пчеловидки, шмелевидки
Предостерегающая	Сохранение численности вида организмов с ядовитыми веществами	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- 1) чередование ярких пятен, полос, частей тела
- 2) сливается с основным фоном среды
- 3) скрывает объект на фоне полос света и тени
- 4) мимикрия
- 5) сучковидная или листовидная
- 6) жук божья коровка, клоп-пожарник, лягушки-древолазы
- 7) бабочка-стекляница, муха-журчалка
- 8) палочник, богомол

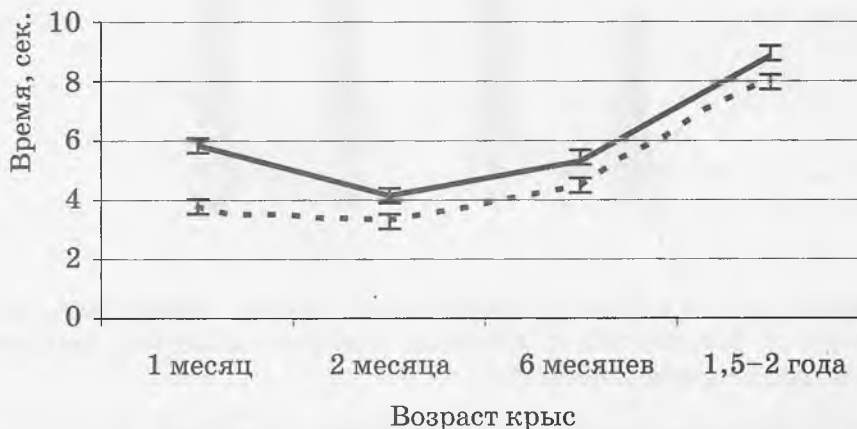
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте график двигательной активности животных. Крысы разного возраста помещались в центр квадрата, замерялось время (в секундах), через которое они пересекали границу этого квадрата. Сплошной линией отмечена активность самцов, пунктирной — самок.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Новорождённые крысята малоподвижны.
- 2) Наибольшая двигательная активность наблюдается у двухмесячных самок.
- 3) Самки активнее в поиске пищи, чем самцы.
- 4) Самцы больше проявляют ориентировочный рефлекс, чем самки.
- 5) После двух месяцев двигательная активность крыс снижается.

Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



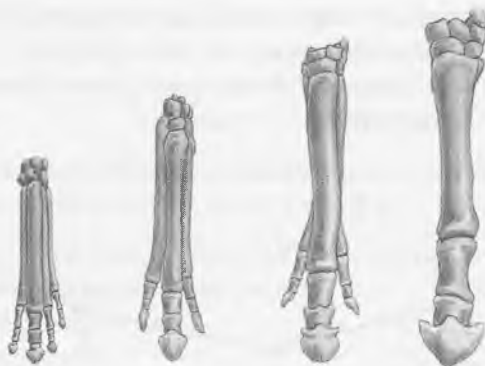
**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**22** В чём, на Ваш взгляд, состоит преимущество внутреннего оплодотворения у животных по сравнению с наружным?

**23** Как называют представленный на рисунке ряд скелетов конечностей предков современной лошади? Какие изменения произошли в строении конечности лошади? Укажите не менее трёх признаков.



**24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Движение крови». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Предсердия при сокращении выбрасывают кровь в аорту и лёгочный ствол.  
 (2)При сокращении сердца кровь поступает в малый и большой круги кровообращения. (3)Давление крови в артериях и венах одинаково. (4)Кровь по сосудам движется только в одном направлении. (5)В венах имеются клапаны, которые совместно с сокращением скелетной мускулатуры нижних конечностей способствуют движению крови против силы тяжести. (6)Скорость движения крови в сосудах неодинакова, в аорте она максимальная. (7)Скорость движения крови в капиллярах выше, чем в венах.

**25** Большинство плоских червей — внутренние паразиты других животных. Какие особенности строения и жизнедеятельности позволяют им вести этот образ жизни?

**26** В чём выражается приспособленность цветковых растений к совместному обитанию и перекрёстному опылению? Укажите не менее трёх признаков приспособленности. Ответ поясните.



**27**

Какой хромосомный набор характерен для клеток заростка и клеток корневища щитовника мужского? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

**28**

У гороха аллели гладкой формы семян (А) и наличие усиков в сложном листе (В) доминируют над аллелями морщинистой формы и отсутствия усиков.

При скрещивании растений с гладкими семенами и усиками с растениями с морщинистой формой семян без усиков было получено 8000 растений, похожих на родителей (4002 имели гладкую форму и усики и 3998 были с морщинистыми семенами без усиков), а также 305 растений с гладкими семенами без усиков и 300 растений с морщинистыми семенами с усиками. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских растений гороха, потомства, дайте обоснование появлению именно такого расщепления.



***Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.***

## ВАРИАНТ 14

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации углеводов. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Биология как наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Разделы биологии	Объекты изучения
?	Систематика, морфология и экология грибов
Селекция	Получение новых сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В соматической клетке тела мыши 40 хромосом. Сколько половых хромосом содержит такая клетка мыши? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Перечисленные ниже понятия, кроме двух, используются для описания лизосом. Определите два понятия, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) окислительное фосфорилирование
- 2) расщепление веществ
- 3) репликация
- 4) одномембранный органоид
- 5) гидролиз биополимеров

Ответ: 

--	--

5

Установите соответствие между функциями или свойствами органических веществ в клетке и их видами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

- СВОЙСТВА ИЛИ ФУНКЦИИ**
- А) выполняют транспортную функцию
  - Б) являются запасным веществом в клетке
  - В) состоят из мономеров — глюкозы
  - Г) выполняют ферментативную функцию
  - Д) обеспечивают активный транспорт через мембраны
  - Е) образуют клеточную стенку

**ВИДЫ ВЕЩЕСТВ**

- 1) углеводы
- 2) белки

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6

Определите соотношение фенотипов у потомков при анализирующем скрещивании дигетерозиготного хомяка при полном сцеплении генов. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания, без дополнительных знаков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используются для описания животного, изображённого на рисунке. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) пять пар ходильных ног
- 2) наличие от двух до двенадцати простых глаз
- 3) наличие зелёных желёз
- 4) тело состоит из головогруды и брюшка
- 5) наличие паутинных желёз

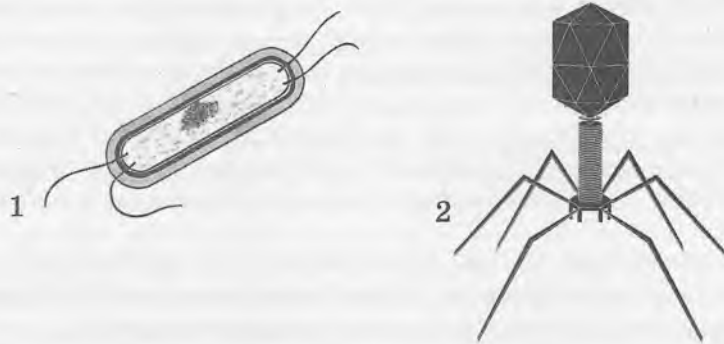
Ответ: 

--	--



8

Установите соответствие между характеристиками и формами жизни, к которым они относятся: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) способен кристаллизоваться  
 Б) состоит из нуклеиновых кислот и белкового капсида  
 В) размножается простым делением  
 Г) имеет кольцевую молекулу ДНК  
 Д) является облигатным клеточным паразитом  
 Е) переживает неблагоприятный период в состоянии споры

## ФОРМЫ ЖИЗНИ

- 1) 1  
 2) 2

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

9

Известно, что митохондрии — **полуавтономные** органоиды клеток **аэробных эукариотических** организмов. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Митохондрии — достаточно крупные органоиды, занимают значительную часть цитоплазмы клетки. (2) Митохондрии имеют свою собственную кольцевую ДНК и мелкие рибосомы. (3) С помощью микросъёмки живых клеток удалось обнаружить, что митохондрии подвижны и пластичны. (4) Клетки организмов, нуждающихся в свободном молекулярном кислороде для процессов дыхания, в митохондриях окисляют ПВК до углекислого газа и воды. (5) Митохондрии можно назвать энергетическими станциями клетки, так как выделяющаяся в них энергия запасается в молекулах АТФ. (6) Ядерный аппарат регулирует все процессы жизнедеятельности клетки, включая деятельность митохондрий.

Ответ: 

--	--	--

10

Установите соответствие между характеристиками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) клетки не способны к движению  
 Б) захватывают пищу фагоцитозом  
 В) способны существовать в анаэробных условиях  
 Г) клетки покрыты оболочкой из хитина  
 Д) не имеют крупных вакуолей  
 Е) имеет сократительную вакуоль

## ОРГАНИЗМЫ

- 1) дрожжи  
 2) амёба

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Ирис  
 2) Цветковые  
 3) Ирисовые  
 4) Однодольные  
 5) Ирис сибирский  
 6) Спаржецветные

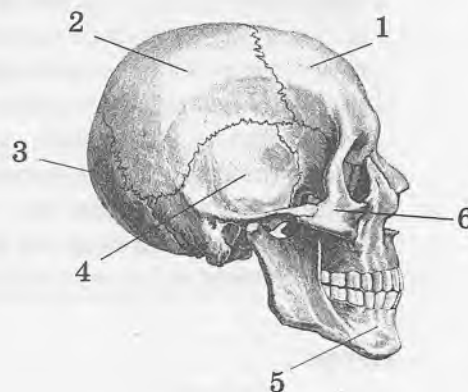
Ответ:

--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображён череп человека. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) лобная кость  
 2) затылочная кость  
 3) височная кость  
 4) теменная кость  
 5) нижняя челюсть  
 6) скуловая кость



Ответ:

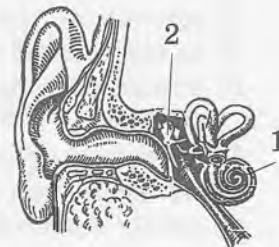
--	--	--

- 13** Установите соответствие между характеристиками и отделами органа слуха, представленными на схеме: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) усиливает звуковые колебания  
 Б) преобразует механические колебания в нервный импульс  
 В) содержит слуховые косточки  
 Г) заполнен несжимаемой жидкостью  
 Д) содержит кортиев орган  
 Е) участвует в выравнивании давления воздуха

**ОТДЕЛЫ ОРГАНА СЛУХА**



Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 14** Установите последовательность прохождения порции крови у человека, начиная с левого желудочка сердца. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) лёгкие  
 2) правое предсердие  
 3) аорта  
 4) левый желудочек  
 5) правый желудочек  
 6) левое предсердие

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

- 15** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **общей дегенерации**. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Упрощение организации и образа жизни организмов, сопровождающееся утратой ряда органов или систем органов, — один из путей достижения биологического прогресса. (2) Гельминты перешли к паразитическому образу жизни, утратив ряд органов и систем органов. (3) Они отличаются высокой плодовитостью, сложными циклами развития и разнообразными приспособлениями к среде обитания. (4) У паразитического растения повилики в процессе эволюции утратилась способность к фотосинтезу в связи с отсутствием нормальных листьев и корней. (5) У змей произошла редукция конечностей, а у крота — редукция органов зрения. (6) Редукция органов связана с мутациями, которые закрепляются в поколениях и распространяются в популяции.

Ответ: 

--	--	--

16

Установите соответствие между процессами, происходящими в природе, и формами борьбы за существование: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРОЦЕССЫ

- А) мечение территории самцом полевой мыши  
 Б) токование самцов глухарей в лесу  
 В) угнетение всходов культурных растений сорняками  
 Г) конкуренция за свет между елями в лесу  
 Д) хищничество  
 Е) вытеснение чёрного таракана рыжим

ФОРМЫ БОРЬБЫ  
ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ

- 1) межвидовая  
 2) внутривидовая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Устойчивость влажного экваториального леса определяется

- 1) большим видовым разнообразием  
 2) колебанием численности популяций  
 3) отсутствием смены холодного периода тёплым  
 4) сбалансированным круговоротом веществ  
 5) высоким плодородием почвы  
 6) разветвлёнными пищевыми сетями

Ответ: 

--	--	--

18

Установите соответствие между характеристиками и основными биомами суши: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) низкорослая и карликовая растительность  
 Б) умеренный климат  
 В) неплодородная почва со слоем вечной мерзлоты  
 Г) почвы с хорошим дренажем  
 Д) ярусность и мозаичность  
 Е) короткий вегетационный период у растений

## БИОМЫ СУШИ

- 1) тундра  
 2) смешанные леса

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

**19** Установите последовательность процессов формирования приспособленности к условиям среды обитания. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) закрепление адаптации естественным отбором
- 2) возникновение мутаций у ряда особей в популяции
- 3) фенотипическое проявление мутации
- 4) скрещивание особей — носителей мутации
- 5) изменение генофонда популяции

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

**20** Проанализируйте таблицу «Приспособленность организмов». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Форма тела	Значение	Примеры
Сучковидная или листовидная	_____ (Б)	Гусеницы бабочек пядениц
_____ (А)	Избегает образования завихрений потоков	Акулы, дельфины
Причудливая	Скрывает организм на фоне среды, находящейся в постоянном движении	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- 1) уплощённая
- 2) торпедообразная
- 3) шарообразная
- 4) скрывает организмы при групповом движении
- 5) делает организм незаметным среди предметов среды
- 6) крабы, креветки
- 7) богомол, палочник
- 8) морской конёк-тряпичник, удильщик

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

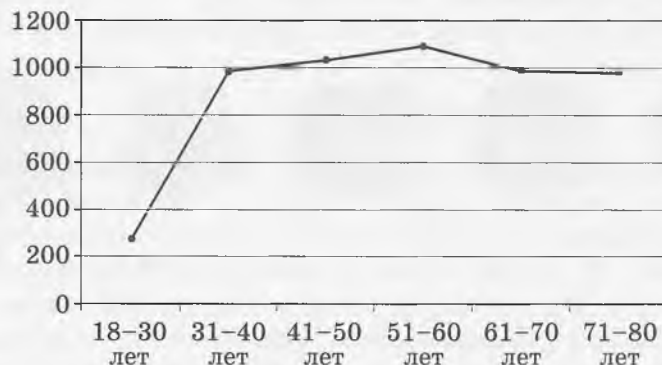
Ответ: 

А	Б	В



21

Проанализируйте график зависимости количества диагностированных онкобольных от возраста.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Анализ на онкомаркеры ненадёжен до 31 года.
- 2) Количество диагностированных резко возрастает после 30 лет.
- 3) До 30 лет люди редко обращаются к врачам.
- 4) Количество диагностированных в возрасте от 31 года до 80 лет относительно одинаково во всех возрастных группах.
- 5) Молодые люди не болеют онкологическими заболеваниями.

Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.*

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

22

Действие некоторых лекарственных препаратов связано с подавлением ферментативных процессов в клетках бактерий. Препараты подавляют активность ферментов, обеспечивающих процесс окислительного фосфорилирования. Синтез какого вещества подавляют эти препараты? Где происходят эти процессы в клетке бактерии?

- 23 Какой процесс в цикле развития ланцетника изображён на рисунке? Укажите его особенности. Чем завершается этот процесс?



- 24 Найдите три ошибки в приведённом тексте «Анабиоз». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Зимующие стадии растений и беспозвоночных животных имеют много сходных физиологических особенностей. (2)У них повышается интенсивность обмена веществ. (3)Ткани организмов, находящихся в состоянии зимнего покоя, содержат много запасных питательных веществ, особенно жиров и углеводов. (4)Обычно увеличивается содержание воды в тканях, особенно в семенах и зимних почках растений. (5)Покоящиеся стадии могут длительно переживать условия зимовки. (6)Анабиоз — состояние организма, при котором жизненные процессы настолько замедлены, что отсутствуют все видимые проявления жизни. (7)В мире животных в анабиоз не впадают простейшие, для них характерна циста.

- 25 Какие функции в организме человека выполняет печень?

- 26 Крайне редко встречаются случаи рождения людей с множественными сосками, которые доказывают животное происхождение человека. Как называется такое явление? Объясните, почему этот признак не развивается у всех представителей вида. Приведите ещё два примера других подобных явлений.

27

Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека в пресинтетический ( $G_1$ ) период интерфазы клеточного цикла составляет около  $6 \cdot 10^{-9}$  мг. Определите, объяснив полученные результаты, чему равна масса всех молекул ДНК в клетке при овогенезе в анафазе I и в анафазе мейоза II.

28

Скрестили высокие растения томата с округлыми плодами и карликовые растения с грушевидными плодами. Гибриды первого поколения получились высокие с округлыми плодами. В анализирующем скрещивании этих гибридов получены четыре фенотипические группы: 40, 9, 10 и 44. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства каждой группы в двух скрещиваниях. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в потомстве.



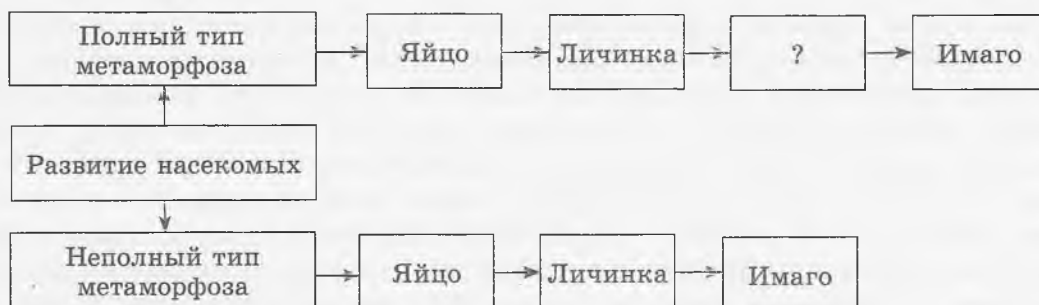
***Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.***

## ВАРИАНТ 15

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации различных типов развития насекомых. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровни	Примеры
?	Оболочка Земли, преобразованная деятельностью живых организмов
Биоценотический (экосистемный)	Сосновый бор

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 В ДНК на долю нуклеотидов с цитозином приходится 23%. Определите процентное содержание нуклеотидов с тимином, входящих в состав молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 4 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания прокариотической ДНК. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) содержит аденин, гуанин, урацил и цитозин
- 2) состоит из двух цепей
- 3) имеет линейную структуру
- 4) не связана со структурными белками
- 5) лежит в цитоплазме

Ответ: 

--	--

- 5 Установите соответствие между функциями или свойствами органических веществ в клетке и их видами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**СВОЙСТВА ИЛИ ФУНКЦИИ**

- А) большинство хорошо растворимы в воде
- Б) входят в состав клеточных мембран
- В) образуются в результате гидролиза крахмала
- Г) гидрофобны
- Д) могут входить в состав гормонов
- Е) многие состоят из жирных кислот и глицерина

**ВИДЫ ВЕЩЕСТВ**

- 1) моносахариды
- 2) липиды

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е



9

Известно, что опунция индийская — ксерофитное, суккулентное растение, относящееся к отделу **Покрытосеменные**. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1)Общепотребительные названия опунции индийской — индейская смква, индейская фи́га, индийская фи́га, колючая груша, сабр, цабр. (2)У растения имеются мясистые стебли овальной формы с хорошо развитой водоносной паренхимой, покрытые многочисленными видоизменёнными в колючки листьями. (3)Стебли ветвятся, образуя куст высотой до двух или четырёх метров. (4)Цветки у опунции жёлтые, плоды грушевидной формы жёлтого, зелёного или красного цвета, внутри которых содержится мякоть сладкого вкуса с довольно крупными семенами. (5)В Мексике мясистые стебли этого кактуса используют в пищу как овощ, в Северной Африке пластинки молодых стеблей едят в варёном и печёном виде, а также используют на корм скоту. (6)Опунция индийская родом из мексиканской пустыни, в настоящее время она хорошо растёт на сухих почвах в жарком сухом климате стран Средиземноморья, Египта, Эфиопии, Чили и Индии.

Ответ: 

--	--	--

10

Установите соответствие между характеристиками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) геном представлен одной кольцевой молекулой ДНК  
 Б) клетка покрыта оболочкой из муреина  
 В) делится митозом  
 Г) в анаэробных условиях вырабатывает этанол  
 Д) имеет жгутики  
 Е) не имеет мембранных органоидов

#### ОРГАНИЗМЫ

- 1) дрожжи  
 2) кишечная палочка

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наибольшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) Василёк  
 2) Покрытосеменные  
 3) Василёк синий  
 4) Двудольные  
 5) Сложноцветные, или Астровые  
 6) Растения

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--





15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **генетического критерия** вида животного Чёрная крыса. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Установлено, что под названием «чёрная крыса» скрываются два вида: крысы с 38 и с 42 хромосомами. (2) Чёрная крыса обитает в Европе, в большинстве стран Азии, Африке, Америке, Австралии, распространение её не сплошное, а связано преимущественно с жилищами человека в портовых городах. (3) Ареалы таких видов могут пересекаться географически, и на одной территории внешне неразличимые особи чёрных крыс могут жить бок о бок, не размножаясь. (4) Различия в кариотипе разных видов обеспечивает изоляцию при межвидовом скрещивании, потому что вызывает гибель гамет, зигот, эмбрионов или приводит к рождению бесплодного потомства. (5) В Европе примерно одинаково распространены две расы чёрной крысы, из которых одна имеет типичный чёрно-коричневый цвет меха, более тёмный, чем у серой крысы, а другая — практически русая, с белым брюшком, похожая по окраске на сусликов. (6) Исследование количества, формы, размера и строения хромосом позволяет надёжно различать виды-двойники.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между примерами и доказательствами эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ**

- А) рудимент третьего века у человека
- Б) закладка жаберных карманов у зародыша человека
- В) гомологичные органы — крыло птицы и лапа кита
- Г) образование вторичного рта в стадии развития хордового животного
- Д) начало онтогенеза с зиготы
- Е) единый план строения конечностей наземных позвоночных животных

**ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ**

- 1) сравнительно-анатомические
- 2) эмбриологические

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е



20

Проанализируйте таблицу «Форменные элементы крови». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Название клетки	Строение	Функции
(А)	Фрагменты клеток красного костного мозга, без ядра	Восстановление целостности сосудов
Лейкоциты	(Б)	Иммунная
Эритроциты	Двояковогнутый диск, покрытый мембраной, без ядра	(В)

Список терминов и понятий:

- 1) лимфоциты
- 2) моноциты
- 3) тромбоциты
- 4) неправильная форма без ядра
- 5) округлая бесцветная клетка с ядром
- 6) перенос питательных веществ
- 7) транспорт кислорода и углекислого газа
- 8) захват и переваривание антигенов

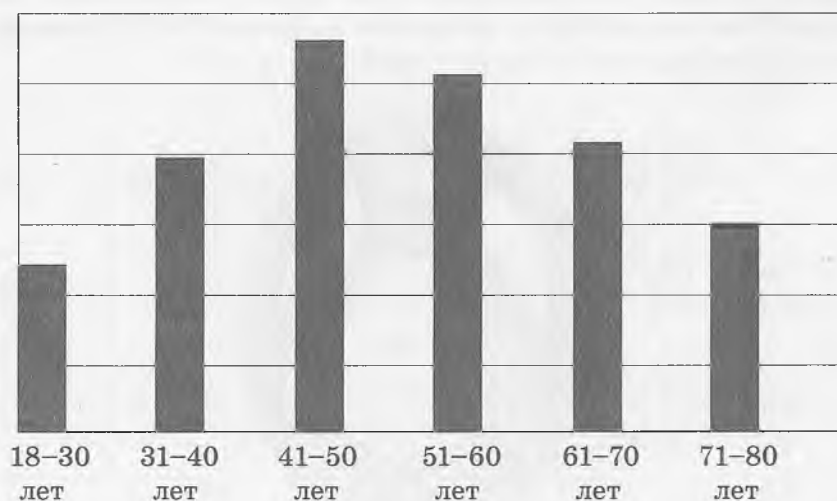
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте диаграмму обнаружения онкомаркеров в зависимости от возрастных групп пациентов.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Больше всего онкомаркеры обнаруживаются у людей среднего возраста.
- 2) Работоспособное население страны чаще болеет раком.
- 3) Дети не болеют раком.
- 4) До 40–50 лет частота обнаружения онкомаркеров растёт, а затем начинает снижаться.
- 5) Работающие люди больше подвержены риску развития рака.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



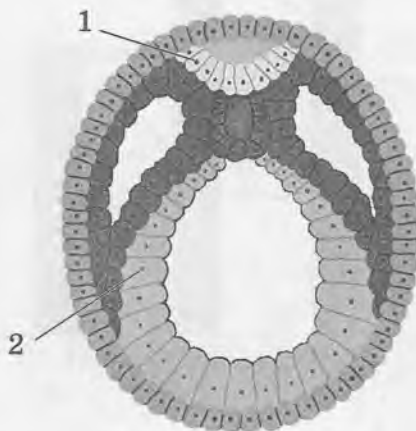
*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.*

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**22** При долгом хранении яблоки становятся рыхлыми и безвкусными. Как это можно объяснить?

**23** Назовите стадию эмбрионального развития ланцетника, изображённую на рисунке. Какие структуры обозначены цифрами 1 и 2? Из каких зародышевых листков формируются эти структуры?



24

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Прокариоты и эукариоты». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Клеточные организмы делят на прокариот и эукариот. (2)Прокариоты — доядерные организмы. (3)К прокариотам относят бактерии, водоросли, грибы. (4)Прокариоты — одноклеточные организмы, а эукариоты — многоклеточные организмы. (5)Прокариоты и эукариоты могут быть как автотрофами, так и гетеротрофами. (6)Все автотрофные организмы используют солнечную энергию для синтеза органических веществ из неорганических. (7)Сине-зелёные — это водные, или реже почвенные, прокариотные автотрофные организмы.

25

Какие три основные структуры кожи человека выделяют? Какие функции они выполняют?

26

Почему географическая изоляция популяций может привести к образованию новых видов? Объясните, какие факторы эволюции этому способствуют.

27

Некоторые вирусы в качестве генетического материала несут РНК. Такие вирусы, заразив клетку, встраивают ДНК-копию своего генома в геном хозяйской клетки. В клетку проникла вирусная РНК следующей последовательности:

5' – А У Г Г Ц У У У Г Ц А – 3'.

Определите, какова будет последовательность вирусного белка, если матрицей для синтеза иРНК служит цепь, комплементарная вирусной РНК. Напишите последовательность двуцепочечного фрагмента ДНК, укажите 5' и 3' концы цепей. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

28

У томатов высокий рост стебля доминирует над карликовым, а шаровидная форма плода — над грушевидной, гены высоты стебля и формы плода сцеплены.

СкРЕЩЕНО гетерозиготное по обоим признакам растение с карликовым, имеющим грушевидные плоды. В потомстве получилось 320 высоких растений с шаровидными плодами, 317 карликовых растений с грушевидными плодами, 26 высоких растений с грушевидными плодами и 29 карликовых растений с шаровидными плодами. При скрещивании другого гетерозиготного по обоим признакам растения с карликовым, имеющим грушевидные плоды, получилось другое расщепление: 246 высоких растений с грушевидными плодами, 239 карликовых растений с шаровидными плодами, 31 высокое растение с шаровидными плодами и 37 карликовых растений с грушевидными плодами. Составьте схему решения задачи. Объясните, почему получилось разное расщепление.

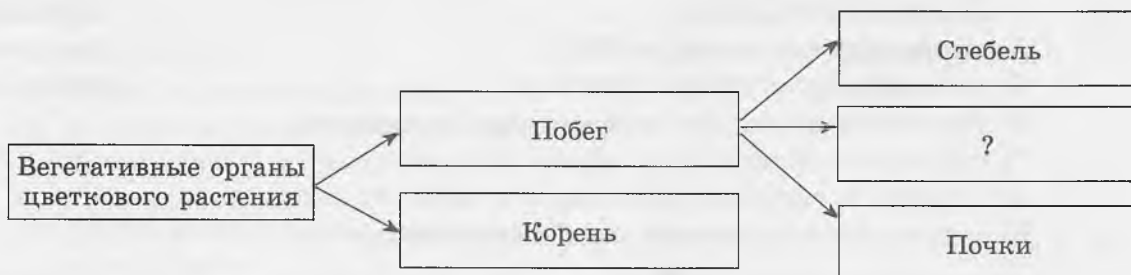


*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

Часть 1

*Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации вегетативных органов цветкового растения. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
Популяционно-статистический	Изучение распространения признака в популяции
?	Определение количества сахара в крови

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Сколько нуклеотидов во фрагменте матричной цепи ДНК кодируют 55 аминокислот во фрагменте полипептида? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания лизосом. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) содержат пищеварительные ферменты
- 2) гидролизуют полимеры до мономеров
- 3) транспортируют питательные вещества
- 4) участвуют в разрушении старых органоидов
- 5) окружены двумя мембранами

Ответ: 

--	--

5 Установите соответствие между характеристиками и процессами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) синтезируется три вида РНК
- Б) происходит с помощью рибосом
- В) образуется пептидная связь между мономерами
- Г) у эукариот происходит в ядре
- Д) в качестве матрицы используется ДНК
- Е) осуществляется ферментом РНК-полимеразой

#### ПРОЦЕССЫ

- 1) транскрипция
- 2) трансляция

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6 Определите вероятность в процентах появления длиннокрылой дрозофилы в потомстве от скрещивания гетерозиготных длиннокрылых мух. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

7 Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используются для описания растения, изображённого на рисунке. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) прикрепляется за счёт ризоидов
- 2) зелёное растение представлено гаметофитом
- 3) имеет стробил на весеннем побеге
- 4) размножается спорами
- 5) имеет разветвлённое корневище

Ответ: 

--	--





8

Установите соответствие между признаками и клетками разных царств: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



1



2

## ПРИЗНАКИ

- А) имеют оболочку из хитина  
 Б) поддерживают форму с помощью тургора  
 В) форма клетки поддерживается только с помощью цитоскелета  
 Г) клетки всегда лишены собственной подвижности  
 Д) не содержат вакуолей с клеточным соком  
 Е) лизосомы не участвуют в пищеварении

## КЛЕТКИ

- 1) 1  
 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Бактерии, как и грибы,

- 1) являются только одноклеточными организмами  
 2) поглощают вещества из почвы с помощью гифов  
 3) размножаются с помощью спор  
 4) составляют особое царство  
 5) могут вступать в симбиоз  
 6) являются редуцентами в экосистеме

Ответ:

--	--	--

- 10 Установите соответствие между характеристиками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) дыхание жаберное  
 Б) имеет две пары антенн  
 В) глаза простые  
 Г) имеет пять пар ходильных ног  
 Д) как правило, имеют паутинные железы  
 Е) ходильные ноги не имеют клешней на конце

## ОРГАНИЗМЫ

- 1) 1  
 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 11 Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Медвежьи  
 2) Позвоночные  
 3) Хищные  
 4) Млекопитающие  
 5) Бурый медведь  
 6) Медведи

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

- 12 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие отделы кровеносной системы относятся к большому кругу кровообращения?

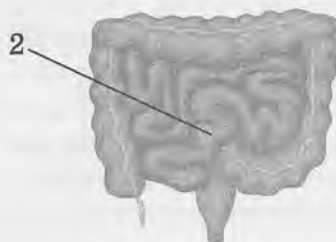
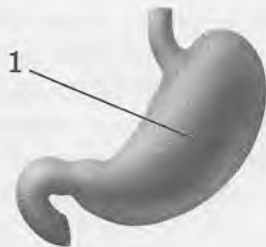
- 1) лёгочная артерия  
 2) верхняя полая вена  
 3) правое предсердие  
 4) левое предсердие  
 5) левый желудочек  
 6) правый желудочек

Ответ: 

--	--	--

13

Установите соответствие между процессами и отделами пищеварительной системы, указанными на рисунках: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



## ПРОЦЕССЫ

- А) расщепление пептидов до аминокислот при помощи трипсина
- Б) расщепление углеводов до моносахаридов при помощи амилазы
- В) расщепление белков до коротких пептидов при помощи пепсина
- Г) секреция сока, содержащего соляную кислоту
- Д) эмульгация липидов желчными кислотами
- Е) всасывание аминокислот, глицерина, жирных кислот, глюкозы

ОТДЕЛЫ  
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ  
СИСТЕМЫ

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите правильную последовательность переваривания белков, начиная с поступления их в ротовую полость с пищей. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) механическое измельчение и смачивание
- 2) поступление аминокислот в кровь
- 3) расщепление на пептиды в кислой среде
- 4) расщепление пептидов до аминокислот при помощи трипсина
- 5) поступление пищевого комка в двенадцатиперстную кишку

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 15 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания популяции как единицы эволюции. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Вид представляет собой совокупность популяций. (2) Основными характеристиками популяции являются генетическое разнообразие и изменение во времени. (3) Популяции вида различаются численностью, плотностью, возрастной и половой структурой. (4) Каждая популяция занимает часть ареала вида. (5) В популяции постоянно происходит мутационный процесс, и мутация, дающая преимущества, распространяется. (6) Внутри популяции осуществляется обмен генами между особями в результате свободного скрещивания.

Ответ: 

--	--	--

- 16 Установите соответствие между характерными признаками вида Паслён сладкогорький и критериями вида, к которым их относят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ**

- А) Ягоды имеют ярко-красную окраску.  
 Б) Высота растения — 30–80 сантиметров.  
 В) Растения распространены на огородах и берегах рек.  
 Г) Созревшие ягоды содержат много сахара.  
 Д) В растении образуются и накапливаются ядовитые вещества.  
 Е) Цветки лиловые, имеют правильную форму.

**КРИТЕРИИ ВИДА**

- 1) морфологический  
 2) экологический  
 3) биохимический

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

- 17 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Отношения хищник — жертва устанавливаются между

- 1) майским жуком и насекомоядными птицами  
 2) собакой и блохами  
 3) зайцем и лисой  
 4) лососем и миногой  
 5) свиньёй и человеком  
 6) человеком и свиным цепнем

Ответ: 

--	--	--



- 21** Проанализируйте таблицу «Численность русской выхухолы за 2005 и 2014 годы».

Область	2005	2014
Владимирская	2500	1100–1200
Рязанская	5000	1500
Ярославская	300	55
Костромская	300	30
Ивановская	200	Менее 100
Калужская	100	140
Брянская	50	50

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) В Рязанской области самые оптимальные абиотические условия для обитания млекопитающего.
- 2) В Костромской области выхухоль находится на грани истребления в результате роста численности лисиц, выдр, сов.
- 3) Выхухолы наиболее комфортно себя чувствуют во Владимирской и Рязанской областях.
- 4) Во всех областях, кроме Калужской и Брянской, популяции выхухолы сокращаются.
- 5) Во всех областях, кроме Калужской и Брянской, популяции выхухолы испытывают сильное антропогенное давление.

Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.*

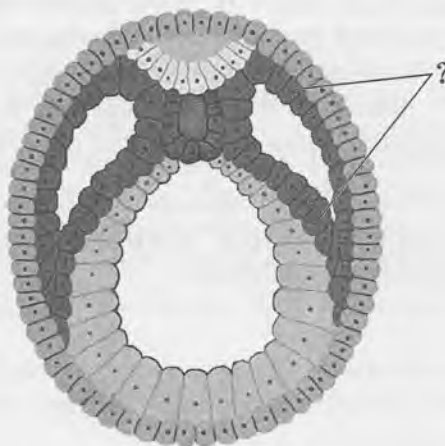
## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 22** Плоды садовой земляники, созревшие в солнечную и пасмурную погоду, отличаются по вкусу. В чём заключается это отличие? Как Вы можете объяснить возникновение таких отличий?

23

Назовите зародышевый листок, обозначенный на рисунке вопросительным знаком. Какие типы тканей и системы органов формируются из него?



24

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Цепи питания». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Пищевую цепь, начинающуюся с растений, называют цепью разложения, или детритной. (2)Другой тип пищевых цепей начинается от растительных и животных остатков, экскрементов животных, поэтому её называют цепью выедания (пастбищной). (3)В районах открытого океана цепи начинаются с фитопланктона. (4)На больших глубинах большая часть биомассы оседает на дно, где, разложившись, используется как детрит. (5)Все типы пищевых цепей всегда существуют в сообществе таким образом, что член одной цепи является также членом другой цепи. (6)Соединение цепей образует экологическую пирамиду биогеоценоза. (7)Термин «биогеоценоз» ввёл в науку русский учёный В. Н. Сукачёв.

25

Чем отличается размножение плацентарных млекопитающих от пресмыкающихся?

26

Одно растение одуванчика занимает площадь  $100 \text{ см}^2$  и даёт в год более 100 семян. Через 10 лет потомство одной особи могло бы занять всю поверхность земного шара. Объясните, почему этого не происходит. Приведите не менее трёх аргументов.

27

Определите число хромосом в начале и в конце телофазы митоза в клетках эндосперма семени ржи посевной, если центральное ядро зародышевого мешка ржи содержит 14 хромосом. Ответ поясните.

28

Ген группы крови человека имеет три аллеля:  $i^0$ ,  $I^A$  и  $I^B$ . Аллели  $I^A$  и  $I^B$  кодоминантны (в гетерозиготе проявляются оба), и они оба доминантны по отношению к аллелю  $i^0$ . Резус-фактор наследуется независимо от группы крови, положительный резус R доминирует над отрицательным r.

Женщина со II группой крови и отрицательным резусом, мать которой имела I группу, выходит замуж за мужчину с IV группой и положительным резусом. Составьте схему решения задачи. Какова вероятность рождения ребёнка с III группой и отрицательным резусом у этих родителей?



***Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.***



Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации видов изменчивости. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Биология как наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Разделы биологии	Объекты изучения
Экология	Взаимодействие организмов с окружающей средой
?	Строение внутренних органов человека

Ответ: \_\_\_\_\_.



6

Определите вероятность в процентах появления белоглазых самцов при скрещивании гомозиготной красноглазой (доминантный признак) самки мухи и белоглазого самца. Ответ запишите в виде числа. Ген, обуславливающий окраску глаз у мухи, сцеплен с X-хромосомой.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

7

Все приведённые ниже приёмы растениеводства, кроме двух, относят к вегетативному размножению. Определите два приёма, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) формирование отводка
- 2) получение проростков из семян
- 3) искусственное оплодотворение
- 4) деление клубней
- 5) размножение корневищем

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между характеристиками и представителями классов членистоногих животных: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) имеют три пары ходильных ног
- Б) имеют хелицеры и педипальпы
- В) дышат лёгкими и трахеями
- Г) способны к полёту
- Д) часто имеют паутинные железы
- Е) подавляющее большинство — хищники

#### ПРЕДСТАВИТЕЛИ

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

**9** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Бактерии, в отличие от низших растений,

- 1) по типу питания бывают хемотрофами
- 2) не имеют мембранных органоидов
- 3) синтезируют полипептиды на рибосомах
- 4) при размножении образуют зооспоры
- 5) при неблагоприятных условиях образуют споры
- 6) имеют слоевище (таллом)

Ответ: 

--	--	--

**10** Установите соответствие между животными и средой, в которой они размножаются: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ЖИВОТНЫЕ**

- А) черноморский дельфин
- Б) гребнистый крокодил
- В) травяная лягушка
- Г) морская черепаха
- Д) лебедь-шипун
- Е) стрекоза коромысло

**СРЕДА РАЗМНОЖЕНИЯ**

- 1) наземно-воздушная
- 2) водная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

**11** Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Лисицы
- 2) Позвоночные
- 3) Волчьи
- 4) Хордовые
- 5) Обыкновенная лисица
- 6) Хищные

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

**12** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных заболеваний относят к «болезням грязных рук»?

- 1) СПИД
- 2) гельминтоз
- 3) дизентерия
- 4) гепатит С
- 5) герпес
- 6) аскаридоз

Ответ: 

--	--	--

13

Установите соответствие между характеристиками и органами пищеварительной системы человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОРГАНЫ  
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ  
СИСТЕМЫ

- |  |   |
|--|---|
| <p>А) является самой большой железой организма</p> <p>Б) является железой смешанной секреции</p> <p>В) вырабатывает слизь, ферменты и соляную кислоту</p> <p>Г) обеспечивает начальное расщепление белков</p> <p>Д) выполняет барьерную функцию на пути движения крови</p> | <p>1) желудок</p> <p>2) печень</p> <p>3) поджелудочная железа</p> |
|--|---|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

14

Установите правильную последовательность регуляции концентрации глюкозы в крови, начиная с её повышения. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) забор глюкозы органами и тканями
- 2) выброс инсулина в кровь
- 3) повышение концентрации глюкозы в крови
- 4) поступление сигнала к поджелудочной железе
- 5) понижение уровня глюкозы в крови

Ответ: 

--	--	--	--	--

15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания основных идей Ж.-Б. Ламарка. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Эволюция — это направленное изменение наследственных характеристик популяции. (2) При этом каждый организм стремится к развитию и совершенствованию. (3) В результате естественного отбора сохраняются только полезные признаки. (4) Кроме того, организмы дополнительно упражняют те органы, которые им наиболее важны в их среде обитания. (5) В результате наследования приобретённых полезных признаков вид совершенствуется. (6) Таким примером может служить редукция зрения у крота.

Ответ: 

--	--	--

- 16** Установите соответствие между примерами и видами естественного отбора: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ**

- А) длина задних конечностей зайцев  
 Б) наличие высокорослой и карликовой форм белокорой сосны  
 В) толщина панциря океанских черепах  
 Г) существование крокодилов в неизменном виде на протяжении миллионов лет  
 Д) наличие земляных улиток с коричневой и жёлтой раковинами  
 Е) наличие хорошо летающих и бескрылых насекомых на океанских островах

**ВИДЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА**

- 1) стабилизирующий  
 2) дизруптивный

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 17** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных факторов могут привести к уменьшению численности особей в популяции зайца-беляка?

- 1) увеличение числа лисиц и волков  
 2) увеличение количества кишечных паразитов  
 3) уменьшение количества пищевых конкурентов  
 4) повышенное атмосферное давление  
 5) бесснежные морозные зимы  
 6) увеличение пищевых ресурсов

Ответ: 

--	--	--

- 18** Установите соответствие между организмами и типами их взаимодействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ОРГАНИЗМЫ**

- А) заяц — лиса  
 Б) тля — божья коровка  
 В) минога — скумбрия  
 Г) человек — аскарида  
 Д) лягушка — уж  
 Е) гусеница — наездник

**ТИПЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) паразит — хозяин  
 2) хищник — жертва

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность этапов онтогенеза хордовых животных. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) образование однослойного зародыша
- 2) образование мезодермы
- 3) формирование бластомеров
- 4) дифференцировка тканей и органов
- 5) образование эктодермы и энтодермы

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

20

Проанализируйте таблицу «Микроэволюция и макроэволюция». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Признаки	Микроэволюция	Макроэволюция
Механизмы	_____ (А)	Посредством процессов дивергенции, конвергенции, параллелизма
Длительность процессов	Может происходить в исторически короткое время	_____ (Б)
Направленность преобразований	_____ (В)	Формирование таксонов высокого ранга

Список терминов и понятий:

- 1) формирование новых видов
- 2) формирование новых родов, семейств, отрядов и классов
- 3) формирование пород, сортов, штаммов
- 4) симбиогенез
- 5) изоляция, популяционные волны, дрейф генов, естественный отбор
- 6) мутационная изменчивость, искусственный отбор
- 7) доступна для непосредственного наблюдения и изучения
- 8) тысячи и миллионы лет

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

- 21 Проанализируйте таблицу «Статистика изменений состояния кожи при применении кремов с увлажняющими компонентами».

Возрастная группа	Количество обследованных людей	Улучшение увлажнённости		Улучшение поверхностного рельефа		Нет эффекта	
		количество	%	количество	%	количество	%
От 30 до 40 лет	52	49	94,3	43	82,7	3	5,7
От 40 до 50 лет	41	38	92,7	34	82,9	3	7,3
От 50 до 60 лет	24	21	87,5	16	66,7	3	12,5

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Применение увлажняющих кремов ухудшает состояние кожного покрова.
- 2) Чем моложе человек, тем эффективнее увлажняющие кожу кремы.
- 3) Увлажняющие кремы особенно нужны в зимнее время года.
- 4) Увлажнение с помощью исследованных кремов эффективнее, чем улучшение поверхностного рельефа.
- 5) Пожилые люди реже пользуются увлажняющими кремами.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.*

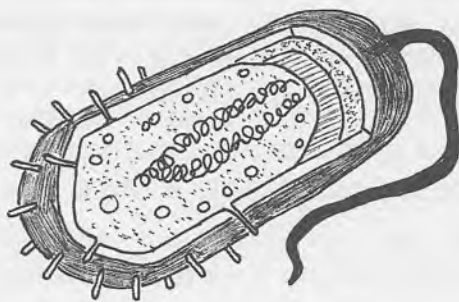
## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 22 Какая особенность жизнедеятельности пекарских дрожжей даёт возможность человеку использовать их для приготовления хлеба?



- 23 Организмы каких царств состоят из клеток, изображённых на рисунке под буквами А и Б? Ответ обоснуйте, приведите соответствующие доказательства.



А



Б

- 24 Найдите три ошибки в приведённом тексте «Агроценозы». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)В создаваемых человеком искусственных биоценозах подбор видов идёт исходя из хозяйственной ценности. (2)Ведущим фактором, так же как и в естественных биоценозах, является естественный отбор. (3)Значительная часть питательных веществ в агроценозах выносится с урожаем, поэтому круговорот веществ в них не сбалансированный. (4)В агроценозах образуются многочисленные разветвлённые сети питания. (5)Агроценозы могут существовать на одной территории длительное время — сотни и тысячи лет. (6)В состав агроценоза входит незначительное число видов, так как в нём преобладает монокультура. (7) Агроценозы, как правило, требуют постоянного внесения дополнительных источников питательных веществ.

- 25 Класс Млекопитающие — процветающая группа позвоночных животных. Объясните, какие ароморфозы позволили им достичь биологического прогресса. Ответ поясните.

- 26 Почему лишайники часто называют пионерными организмами? В чём заключается их экологическая роль?

- 27 Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите, объяснив полученные результаты, хромосомный набор ( $n$ ) и число молекул ДНК ( $c$ ) в клетке в конце телофазы мейоза I и анафазе мейоза II.

28

Ген группы крови человека имеет три аллеля:  $i^0$ ,  $I^A$  и  $I^B$ . Аллели  $I^A$  и  $I^B$  кодоминантны (в гетерозиготе проявляются оба), и они оба доминантны по отношению к аллелю  $i^0$ . Резус-фактор наследуется независимо от группы крови, положительный резус  $R$  доминирует над отрицательным  $r$ .

Мужчина с I группой и положительным резусом женился на женщине с III группой и отрицательным резусом. У них родился сын с I группой и отрицательным резусом. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей и сына. Какие ещё дети могут родиться у этой пары? Какова вероятность рождения ребёнка с III группой крови у сына, если он женится на женщине с IV группой крови?

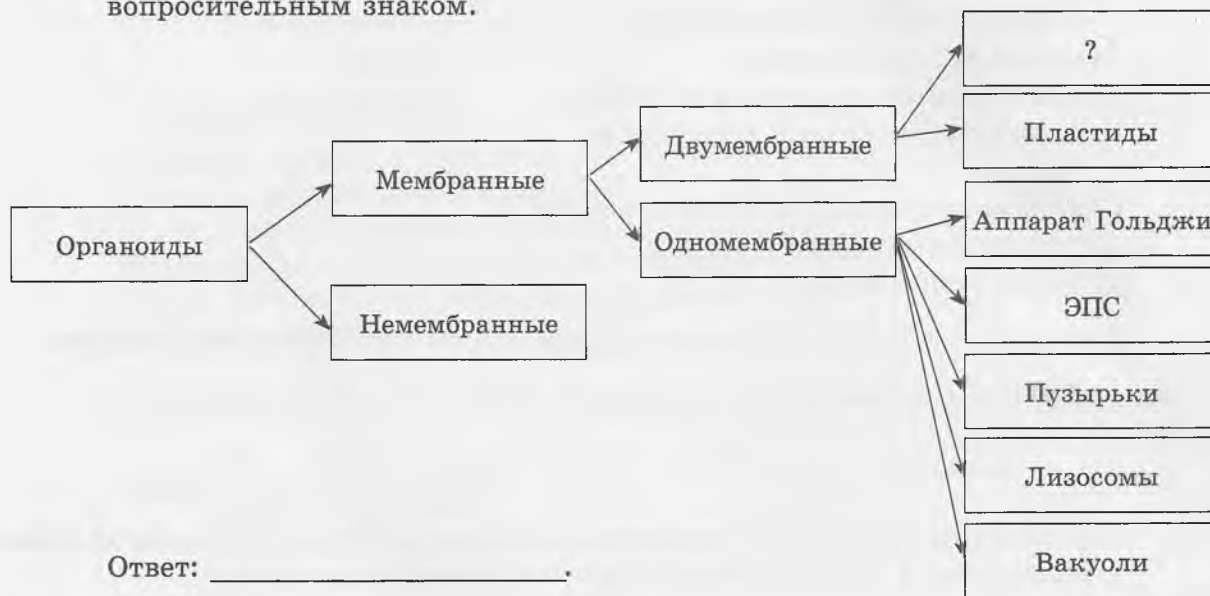


*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации органоидов цитоплазмы. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



- 2 Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровни	Примеры
?	Симбиоз корней дерева и шляпочного гриба
Популяционно-видовой	Борщевик Сосновского

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Какой процент составляют нуклеотиды с аденином в молекуле ДНК, если нуклеотиды с гуанином и цитозином вместе составляют 18 %? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

4 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания функций липидов. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) ускоряют химические реакции
- 2) служат структурным компонентом мембран
- 3) передают сигналы в организме
- 4) гидрофильны
- 5) могут служить запасом питательных веществ

Ответ: 

--	--

5 Установите соответствие между характеристиками клеток организмов и царствами, к которым они относятся: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛЕТОК**

- А) способны к фагоцитозу
- Б) имеют клеточную стенку из хитина
- В) форму поддерживают с помощью тургора
- Г) цитоскелет определяет форму клетки
- Д) осмотрофный способ питания
- Е) имеют гликокаликс

**ЦАРСТВА**

- 1) Грибы
- 2) Животные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6 Определите вероятность в процентах рождения ребёнка с III группой крови у родителей с I и IV группами. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

7 Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используются для описания животного, изображённого на рисунке. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) имеет одну ногу
- 2) кровеносная система замкнутого типа
- 3) тело разделено на три крупных сегмента
- 4) органы размножения открываются в мантийную полость
- 5) имеет остатки вторичной полости тела в окологердечной сумке и вокруг половой железы



Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между характеристиками и отделами растений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



1



2

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) имеет подземное корневище  
 Б) листья представлены хвоей  
 В) гаплоидное поколение представлено заростком  
 Г) проводящая система содержит смоляные каналы  
 Д) для размножения необходима влажная среда  
 Е) образует семена

### ОТДЕЛЫ

- 1) 1  
 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

9

Известно, что туберкулёзная палочка — вид очень устойчивых, микроскопических, патогенных бактерий. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Размер организма составляет 1–10 мкм, а диаметр 0,2–0,6 мкм. (2) При температуре 23 °С во влажном и тёмном месте палочка сохраняется до 7 лет. (3) Для своего развития бактерия нуждается в наличии кислорода. (4) Бактерия неподвижна и не способна образовывать споры. (5) Многие вещества способны проникать в организм за счёт различия их концентраций по обе стороны клеточной мембраны. (6) Является паразитическим организмом.

Ответ:

--	--	--

- 10** Установите соответствие между характеристиками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) имеет разветвлённый на три ветви кишечник  
 Б) нервная система диффузного типа  
 В) имеет стрекательные клетки  
 Г) симметрия тела двусторонняя  
 Д) тело покрыто ресничками  
 Е) ловит добычу щупальцами

**ОРГАНИЗМЫ**

- 1) гидра  
 2) планария

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 11** Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) Камышовый кот  
 2) Млекопитающие  
 3) Кошки  
 4) Хищные  
 5) Кошачьи  
 6) Хордовые

Ответ:

--	--	--	--	--	--

- 12** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Что характерно для первичной мочи?

- 1) образуется в клубочке нефрона  
 2) включает глюкозу  
 3) включает белки  
 4) содержит в % больше минеральных солей, чем в плазме крови  
 5) оттекает в почечную лоханку  
 6) содержит в % меньше мочевины, чем во вторичной моче

Ответ:

--	--	--

13

Установите соответствие между положениями клапанов в сердце человека и фазами работы сердца: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПОЛОЖЕНИЯ КЛАПАНОВ

ФАЗЫ РАБОТЫ  
СЕРДЦА

- А) трёхстворчатый клапан открыт  
 Б) двухстворчатый клапан открыт  
 В) полулунный клапан лёгочного ствола (артерии) закрыт  
 Г) двухстворчатый клапан закрывается  
 Д) трёхстворчатый клапан закрывается  
 Е) полулунный клапан аорты открывается

- 1) сокращение предсердий  
 2) сокращение желудочков

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите последовательность процессов, происходящих при регуляции температуры тела, начиная с её повышения. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) расширение артериол, расположенных в коже  
 2) усиление потоотделения  
 3) повышение температуры тела  
 4) снижение температуры тела  
 5) поступление сигнала к периферическим сосудам

Ответ: 

--	--	--	--	--

15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **экологического критерия** вида животного Прудовая лягушка. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Прудовая лягушка обитает в слабопроточных или стоячих мелководных водоёмах смешанных и широколиственных лесов, с густо заросшими берегами, а также с плавающими на поверхности водными растениями. (2) Окраска спинной стороны обычно ярко-зелёная, серо-зелёная или коричневая, с большим или меньшим количеством тёмных пятен, вдоль середины спины часто проходит узкая светлая продольная полоска. (3) Во время охоты лягушка выбрасывает широкий длинный язык с клейкой массой на конце. (4) Прудовая лягушка является видом с наиболее выраженным среди зелёных лягушек дневным и водным образом жизни. (5) Потребление кислорода через кожу и лёгкие у неё осуществляется в равных долях. (6) Зимуют прудовые лягушки по-разному: в местах совместного обитания с другими зелёными лягушками — на суше под влажным сфагновым мхом, толстой лесной подстилкой, в ходах нор влаголюбивых видов полёвок, ближе к северу — обычно в воде.

Ответ: 

--	--	--

16

Установите соответствие между особенностями строения животных и путями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ

- А) отсутствие пищеварительной системы у бычьего цепня  
 Б) покрывающие тело реснички у белой планарии  
 В) наличие защитной кутикулы у аскариды  
 Г) отсутствие хорды у взрослой асцидии  
 Д) развитие присосок у свиного цепня  
 Е) отсутствие длинных щетинок у дождевого червя

## ПУТИ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) идиоадаптация  
 2) общая дегенерация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Выберите детритные цепи питания из предложенных.

- 1) лист дуба — тля — божья коровка — синица — сокол  
 2) лиственный опад — дождевой червь — дрозд — ястреб-перепелятник  
 3) лишайник — северный олень — волк  
 4) мёртвое животное — муха — лягушка — уж  
 5) навоз — муха — насекомоядная птица  
 6) фитопланктон — рачки — кит

Ответ: 

--	--	--

18

Установите соответствие между парами организмов и типами их взаимодействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОРГАНИЗМЫ

- А) рысь и заяц-беляк  
 Б) таёжный клещ и лесная мышь  
 В) гидра и дафния  
 Г) аскарида и человек  
 Д) чёрный коршун и лесная полёвка

## ТИПЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) паразитизм  
 2) хищник — жертва

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д



19

Установите правильную последовательность стадий транскрипции информационной РНК у эукариот. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) присоединение нуклеотидов к растущей цепи РНК
- 2) расплетение спиралей ДНК
- 3) присоединение РНК-полимеразы к гену
- 4) отсоединение предшественника РНК
- 5) созревание молекулы РНК
- 6) выход РНК из ядра

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

20

Рассмотрите растение, изображённое на рисунке. Укажите, к какому отделу, классу и семейству принадлежит этот организм. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или понятие из предложенного списка.



Отдел	Класс	Семейство
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и понятий:

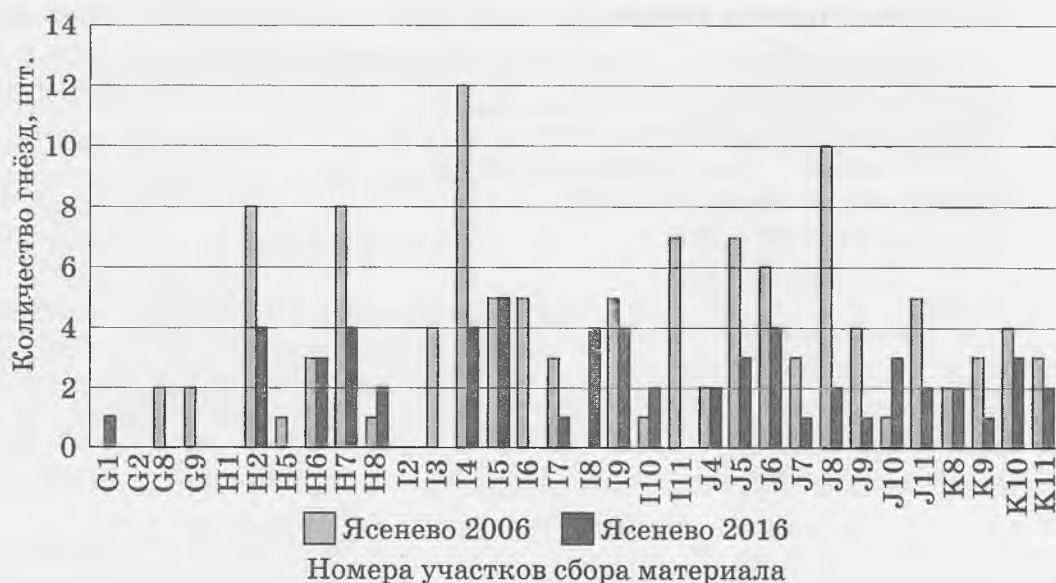
- 1) Однодольные
- 2) Двудольные
- 3) Розоцветные
- 4) Бобовые, Мотыльковые
- 5) Сложноцветные
- 6) Паслёновые
- 7) Голосеменные
- 8) Покрытосеменные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

- 21 Проанализируйте диаграмму распределения гнёзд серой вороны на территории района Ясенево в Москве в 2006 и 2016 годах.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Вороны предпочитают гнездоваться поближе к источникам пищи.
- 2) Застройка района Ясенево вызвала миграцию ворон на другие территории.
- 3) Количество гнёзд серой вороны в Москве уменьшилось за прошедшие 10 лет.
- 4) На нескольких участках наблюдается полное исчезновение вороньих гнёзд.
- 5) Популяция вороны находится под сильным антропогенным стрессом.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

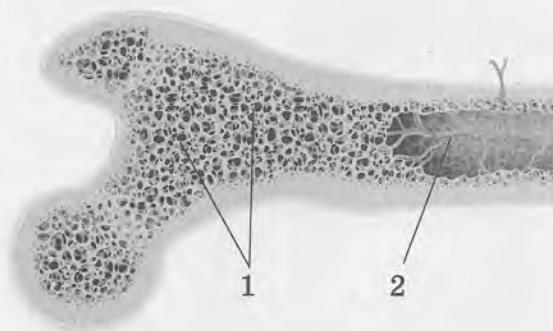


**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 22** Анализ результатов нарушения сцепленного наследования генов позволяет определить последовательность расположения генов в хромосоме и составить генетические карты. Результаты многочисленных скрещиваний мух дрозофил показали, что частота нарушения сцепления в X-хромосоме между генами *A* и *B* составляет 7 %, между генами *A* и *C* — 18 %, между генами *C* и *B* — 25 %. Перерисуйте предложенную схему хромосомы на лист ответа, отметьте на ней взаимное расположение генов *A*, *B*, *C* и укажите расстояние между ними. Будет ли происходить с равной вероятностью нарушение сцепления этих генов у самцов и самок? Ответ поясните.

- 23** Какие структуры кости взрослого человека обозначены на рисунке цифрами 1 и 2? Чем заполнены полости в этих структурах у взрослого человека? Какие функции выполняет содержимое полостей?



- 24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Выделительная система человека». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) В клетках тела человека в результате обмена веществ образуются вредные вещества, большая часть которых удаляется через почки. (2) Один из конечных продуктов обмена — мочеви́на. (3) В состав мочевыделительной системы входят парные почки и надпочечники, два мочеточника, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал. (4) В нефронах почек образуется первичная и вторичная моча. (5) Первичная моча образуется в капсулах нефронов при фильтрации плазмы крови. (6) Вторичная моча образуется при фильтрации первичной мочи в извитых канальцах нефронов. (7) В состав вторичной мочи здорового человека входят вода, соли, мочеви́на, глюкоза, мочевая кислота и белки.

- 25** Назовите кости, составляющие плечевой пояс человека. Каково значение этого отдела скелета?

**26** В чём заключается ошибочность ламаркистской теории эволюции? Ответ поясните.

**27** Фрагмент молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5' – Т А Т Т Ц Ц Т А Ц Г Г А А А – 3'

3' – А Т А А Г Г А Т Г Ц Ц Т Т Т Т – 5'

Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи и обоснуйте свой ответ. Какие изменения могли произойти в результате генной мутации во фрагменте молекулы ДНК, если третья аминокислота в полипептиде заменилась на аминокислоту Цис? Какое свойство генетического кода определяет возможность существования разных фрагментов мутированной молекулы ДНК? Ответ обоснуйте. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

**28** Ген группы крови человека имеет три аллеля:  $i^0$ ,  $I^A$  и  $I^B$ . Аллели  $I^A$  и  $I^B$  кодоминантны (в гетерозиготе проявляются оба), и они оба доминантны по отношению к аллелю  $i^0$ . Резус-фактор наследуется независимо от группы крови, положительный резус R доминирует над отрицательным r. Женщина со II группой крови и положительным резусом (у неё в роду ни у кого не было отрицательного резуса) вышла замуж за мужчину с III группой крови и отрицательным резусом. У них родились двое сыновей, с I и II группами крови. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и детей. Какой был резус-фактор у сыновей? Дети с какими ещё генотипами и фенотипами могли бы родиться в этой семье?



*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации органоидов. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Биология как наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Разделы биологии	Объекты изучения
Гигиена	Условия сохранения здоровья человека
?	Окаменелости и отпечатки ископаемых организмов

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3) Фрагмент двухцепочечной молекулы ДНК содержит 210 нуклеотидов, 26 из которых в качестве азотистого основания имеют тимин. Определите количество нуклеотидов с цитозином, входящих в состав молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4) Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания растительной клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) форма клетки поддерживается тургором
- 2) не имеет клеточной стенки
- 3) клетка не имеет центриолей
- 4) запасное вещество — крахмал
- 5) все белки синтезируются в хлоропластах

Ответ: 

--	--

- 5) Установите соответствие между характеристиками и процессами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) осуществляется ферментом РНК-полимеразой
- Б) в процессе синтезируется ДНК
- В) полученный продукт покидает ядро
- Г) в цепь включаются нуклеотиды, содержащие рибозу
- Д) производятся относительно короткие нуклеиновые кислоты

#### ПРОЦЕССЫ

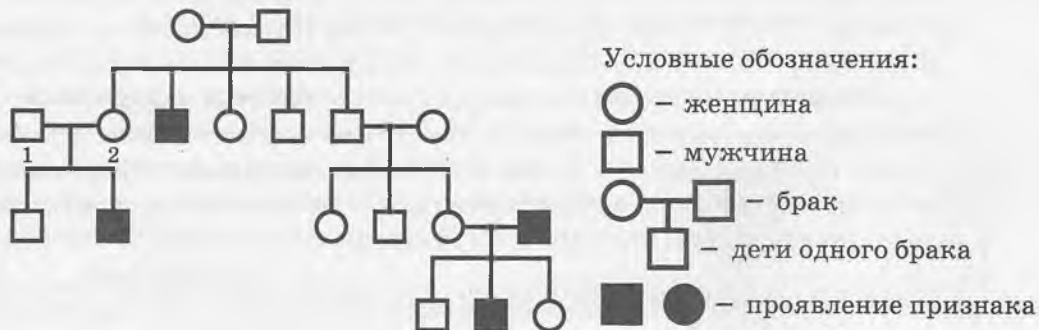
- 1) репликация
- 2) транскрипция

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

- 6) По изображённой на рисунке родословной определите вероятность в процентах рождения ребёнка с признаком, обозначенным чёрным цветом, у родителей 1 и 2. Ответ запишите в виде числа.



Ответ: \_\_\_\_\_ %.

7

Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, типичны для генных мутаций. Определите две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

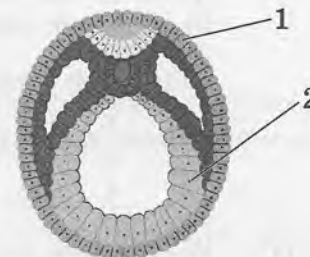
- 1) потеря одного триплета в процессе репликации
- 2) случайное удвоение нуклеотидов в гене
- 3) образование новых аллелей одного гена
- 4) нарушение расхождения гомологичных хромосом в мейозе
- 5) возникновение полиплоидных форм

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между органами зародыша и зародышевыми листками: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



#### ОРГАНЫ ЗАРОДЫША

- А) желудок
- Б) головной мозг
- В) печень
- Г) слизистая носовой полости
- Д) сетчатка глаза
- Е) эпителий кишечника

#### ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

9

Известно, что лишайник ягель (олений мох) — это **комплексный организм** специфического строения, является **ценным кормом** для животных, также он обладает **бактерицидными** свойствами. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, относящихся к описанию перечисленных выше признаков ягеля.

(1)Слоевище ягеля не дифференцировано на органы, между гифами гриба располагаются клетки зелёных водорослей — это главный признак подобных организмов. (2)У лишайников аэробный тип обмена веществ. (3)Олений мох поселяется на бедных почвах, камнях, встречается на огромных пространствах тундр и лесотундр. (4)Ягель широко используется коренными народами Севера в традиционной медицине. (5)Олений мох составляет основную часть рациона северных оленей, особенно в зимний период. (6)Благодаря крайне замедленному росту ягель долговечен, но чувствителен к антропогенному вмешательству в экосистемы.

Запишите в таблицу **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: 

--	--	--





14 Установите правильную последовательность иерархического соподчинения элементов пищеварительной системы, начиная с наименьшего уровня. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) стенка кишки
- 2) тонкая кишка
- 3) гладкомышечная клетка
- 4) пищеварительная система
- 5) мышечная ткань

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

15 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания экологического видообразования. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Вид в природе существует в виде отдельных популяций. (2) За счёт накопления мутаций может сформироваться популяция в изменившихся условиях в исходном ареале. (3) Иногда микроэволюция связана с постепенным расширением ареала. (4) Естественный отбор закрепляет стойкие различия между растениями разных популяций одного вида, занимающими один ареал, но произрастающими на суходольном лугу или в пойме реки. (5) Например, таким образом сформировались виды лютиков, произрастающих в лесу, на лугу, по берегам рек. (6) Фактором видообразования может служить пространственная изоляция, вызванная горообразованием.

Ответ: 

--	--	--

16 Установите соответствие между примерами и направлениями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ**

- А) трансформация листьев в усики у гороха
- Б) отсутствие листьев у повилики
- В) редукция таза у китообразных
- Г) исчезновение пищеварительной системы у ленточных червей
- Д) редукция глаз у крота
- Е) редукция хорды у асцидий

**НАПРАВЛЕНИЯ  
ЭВОЛЮЦИИ**

- 1) идиоадаптация
- 2) общая дегенерация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

**17** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных организмов участвуют в разложении органических остатков до минеральных?

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1) крот                | 4) пеницилл      |
| 2) заяц-беляк          | 5) хламидомонада |
| 3) бактерии-сапротрофы | 6) мукор         |

Ответ: 

--	--	--

**18** Установите соответствие между животными и средами их размножения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ЖИВОТНЫЕ**

- А) обыкновенная гадюка  
 Б) акула катран  
 В) серая жаба  
 Г) травяная лягушка  
 Д) морская черепаха

**СРЕДЫ РАЗМНОЖЕНИЯ**

- 1) водная  
 2) наземно-воздушная

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

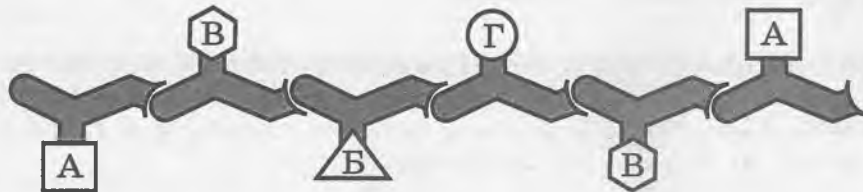
**19** Установите последовательность действий исследователя при дигибридном скрещивании растений. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) скрещивание гомозиготных особей, обладающих двумя парами альтернативных признаков
- 2) подбор родительских пар двух чистых линий с двумя парами альтернативных признаков
- 3) получение единообразных гибридов первого поколения
- 4) получение четырёх фенотипических групп потомков
- 5) скрещивание гибридов первого поколения между собой

Ответ: 

--	--	--	--	--

**20** Рассмотрите рисунок с изображением полипептида. Укажите уровень его организации, мономеры, которые его образуют, и вид химических связей между ними. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.



Уровень организации полипептида	Вид химических связей между мономерами	Мономер
(А)	(Б)	(В)

Список терминов и понятий:

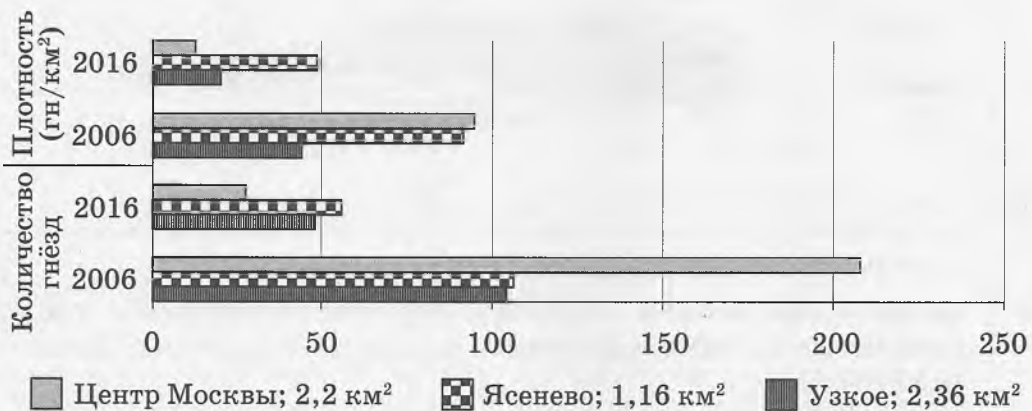
- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1) водородные связи    | 5) $\alpha$ -спираль   |
| 2) вторичная структура | 6) нуклеотид           |
| 3) двойная спираль     | 7) пептидные связи     |
| 4) аминокислота        | 8) первичная структура |

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21** Проанализируйте диаграмму плотности расположения гнёзд серой вороны в центре города, в спальном районе на окраине (район Ясенево) и в лесопарковой зоне («Узкое») в 2006 и 2016 годах.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Вороны предпочитают гнездиться поблизости от человеческого жилья.
- 2) Вороны предпочитают гнездиться поближе к источникам пищи.
- 3) Застройка центра Москвы и Ясенево стимулирует ворон к переселению.
- 4) Плотность гнёзд в районе Ясенево в 2016 году стала несколько больше плотности гнёзд в центре Москвы.
- 5) Сильнее всего изменилась численность ворон в центре города.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

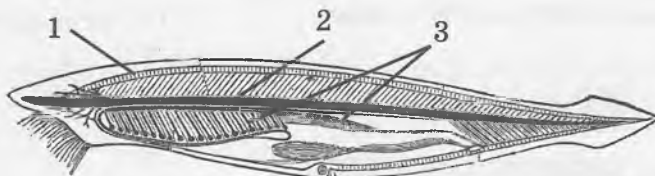


**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 22** Какое максимальное число молекул АТФ может синтезироваться в клетке при окислении фрагмента молекулы гликогена, состоящего из 150 мономерных звеньев, до углекислого газа и воды? Ответ поясните. Потерями энергии на транспорт молекул можно пренебречь.
- 23** Рассмотрите осевой комплекс органов, закладывающихся в эмбриогенезе животного. Какие структуры обозначены цифрами 1, 2, 3? Для каких животных характерен такой тип органогенеза? Укажите название подтипа изображённого животного и его особенности.



- 24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Вирусы». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Вирусы — внутриклеточные паразиты, они проявляют активность только в клетках хозяина. (2) Вирусы относят к прокариотам. (3) Все вирусные частицы состоят из молекулы ДНК и целлюлозной оболочки. (4) Вирусы обладают всеми признаками живого: наследственностью, обменом веществ, раздражимостью и другими. (5) Нуклеиновые кислоты вируса синтезируются из нуклеотидов хозяина. (6) Вирусы — возбудители многих опасных заболеваний: гриппа, гепатита и т. д. (7) Они могут переносить гены между клетками одного организма, между организмами как одного, так и разных видов, или даже классов.

- 25** Назовите отделы анализатора. Укажите, чем они образованы и какие функции выполняют в организме человека.
- 26** Миллер и Юри в своём эксперименте доказали возможность абиогенного синтеза органических веществ (синтез веществ без участия живых существ). В чём заключалась суть их эксперимента и что они хотели подтвердить?

27

Некоторые вирусы в качестве генетического материала несут РНК. Такие вирусы, заразив клетку, встраивают ДНК-копию своего генома в геном хозяйской клетки. В клетку проникла вирусная РНК следующей последовательности:



Определите, какова будет последовательность вирусного белка, если матрицей для синтеза иРНК служит цепь, комплементарная вирусной РНК. Напишите последовательность двуцепочечного фрагмента ДНК, укажите 5' и 3' концы цепей. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

28

У кроликов окраска шерсти контролируется серией множественных аллелей. Аллель А определяет чёрную окраску и доминантен по отношению ко всем остальным аллелям. Аллель  $a^h$  определяет гималайскую окраску и доминантен по отношению к аллелю альбинизма (а), но рецессивен по отношению к аллелю чёрной окраски. Аллель нормальной длины шерсти В доминирует над длинной шерстью b.

Скрестили самку гималайской окраски с длинной шерстью и самца чёрного цвета с шерстью нормальной длины. В потомстве получили кроликов всех трёх окрасов с шерстью нормальной длины. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей и потомства. Каким будет потомство от скрещивания самца гималайской окраски из потомства с его матерью? Укажите расщепление по фенотипу.



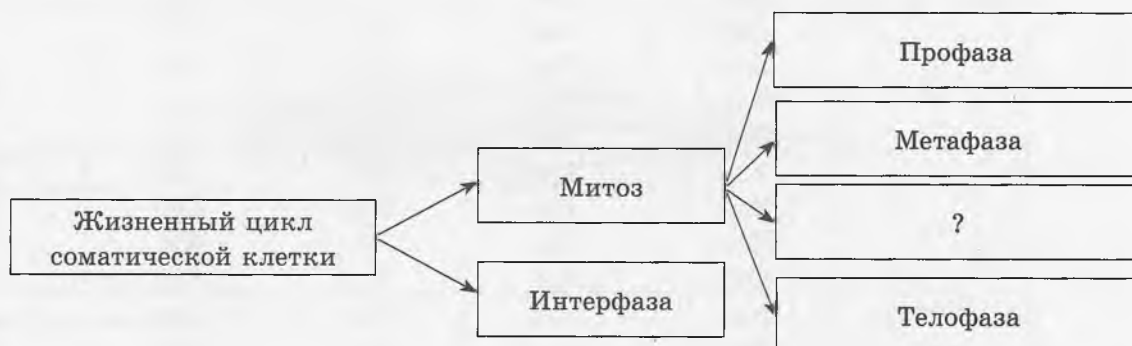
*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

## ВАРИАНТ 20

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему жизненного цикла соматической клетки. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровни	Примеры
?	Эритроцит
Популяционно-видовой	Коровяк медвежье ухо

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Сколько хромосом имеет соматическая клетка животного, если гаметы содержат 38 хромосом? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания клеток грибов. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) питаются осмотрфно
- 2) клетки всегда одиночные
- 3) белок синтезируется рибосомами
- 4) ДНК находится в ядре
- 5) содержат стенку из целлюлозы

Ответ: 

--	--

5

Установите соответствие между функциями или свойствами органических веществ в клетке и их видами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**СВОЙСТВА ИЛИ ФУНКЦИИ**

- А) состоят из аминокислот
- Б) в состав мономеров входят углеводы
- В) используется 20 различных мономеров
- Г) могут выполнять структурную функцию
- Д) мономер содержит остаток фосфорной кислоты
- Е) несут наследственную информацию

**ВИДЫ ВЕЩЕСТВ**

- 1) нуклеиновые кислоты
- 2) белки

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6

Определите вероятность в процентах появления рецессивной дигомозиготы в потомстве от анализирующего скрещивания дигетерозиготных растений при полном доминировании и независимом наследовании. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

7 Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используются для описания моногибридного скрещивания гетерозигот. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) каждый родитель производит два типа гамет
- 2) в потомстве образуются четыре фенотипических класса
- 3) основной генотипический класс в потомстве — гетерозиготы
- 4) расщепление по генотипу и по фенотипу всегда одинаково
- 5) при полном доминировании соблюдается второй закон Менделя

Ответ: 

--	--

8 Установите соответствие между процессами и способами размножения организмов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ**

- А) размножение пырея корневищами
- Б) размножение сливы семенами
- В) деление инфузории-туфельки
- Г) партеногенез дафний
- Д) откладывание яиц черепахами
- Е) спорообразование пеницилла

**СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ**

- 1) половое
- 2) бесполое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

9 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Для изображённого на рисунке растения характерны

- 1) развитое корневище
- 2) гаплоидные зелёные побеги
- 3) размножение, требующее присутствия воды
- 4) корневая система мочковатого типа
- 5) отсутствие развитой проводящей системы
- 6) развивающийся из семени спорофит

Ответ: 

--	--	--





10

Установите соответствие между характеристиками растений и классами покрытосеменных: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСТЕНИЙ

- А) корневая система стержневая
- Б) отсутствие камбия в стебле
- В) жилкование листьев дуговое, параллельное
- Г) листья простые и сложные
- Д) цветок пятичленного типа
- Е) корневая система мочковатая

КЛАССЫ  
ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

- 1) Однодольные
- 2) Двудольные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Млекопитающие
- 2) Хоботные
- 3) Позвоночные
- 4) Саванный слон
- 5) Африканские слоны
- 6) Хордовые

Ответ:

--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Что характерно для естественного иммунитета человека?

- 1) передаётся по наследству
- 2) вырабатывается после перенесения инфекционного заболевания
- 3) вырабатывается после введения токсинов в организм
- 4) вырабатывается после введения ослабленных микроорганизмов
- 5) обеспечивается переходом антител из крови матери в кровь плода
- 6) формируется после введения человеку сыворотки

Ответ:

--	--	--

- 13 Установите соответствие между признаками строения и органами пищеварения человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРИЗНАКИ СТРОЕНИЯ

- А) орган имеет внешнесекреторную и внутрисекреторную части  
 Б) полый орган выстлан железистым эпителием  
 В) стенки состоят из трёх слоёв  
 Г) слизистая оболочка имеет железы, выделяющие ферменты и кислоту  
 Д) орган имеет протоки, открывающиеся в двенадцатиперстную кишку

ОРГАНЫ  
ПИЩЕВАРЕНИЯ

- 1) желудок  
 2) поджелудочная железа

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

- 14 Установите последовательность этапов образования и движения мочи в организме человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) поступление мочи в почечную лоханку  
 2) отток мочи по мочеточнику в мочевой пузырь  
 3) образование первичной мочи в капсуле нефрона  
 4) движение мочи по собирательным трубкам пирамид  
 5) ток мочи по извитым канальцам нефронов

Ответ: 

--	--	--	--	--

- 15 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **экологического видообразования**. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Видообразование может происходить в пределах одного непрерывного ареала, если организмы обитают в разных экологических нишах. (2) Причинами видообразования служат несовпадение сроков размножения у организмов, переход на новые корма без изменения места обитания. (3) Примером видообразования служит формирование двух подвидов Погремка большого, произрастающих на одном лугу. (4) Пространственная изоляция групп организмов может происходить при расширении ареала и попадании популяции в новые условия. (5) В результате адаптаций образовались южноазиатский и евроазиатский подвиды большой синицы. (6) В результате изоляции сформировались эндемичные островные виды животных.

Ответ: 

--	--	--

16

Устаовите соответствие между примерами и путями эволюции, которые этими примерами иллюстрируются: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРИМЕРЫ

- А) возникновение многоклеточности у животных  
 Б) возникновение цветка у покрытосеменных растений  
 В) развитие разнообразных ротовых аппаратов у насекомых  
 Г) цветение ветроопыляемых растений до распускания листьев  
 Д) образование нектарников в цветках липы  
 Е) формирование длинных крыльев у стрижей

## ПУТИ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) ароморфоз  
 2) идиоадаптация

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Концентрационная функция живого вещества в биосфере состоит в

- 1) повышении концентрации угарного газа в результате работы двигателя автомобиля  
 2) образовании органических веществ в процессе фотосинтеза  
 3) накоплении крахмала в клубнях картофеля  
 4) образовании серы в результате деятельности бактерий  
 5) образовании фосфорных отложений в местах гибели рыбы  
 6) концентрации тумана у поверхности земли в безветренную погоду

Ответ: 

--	--	--

18

Установите соответствие между примерами и видами источников парниковых газов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРИМЕРЫ

- А) извержения вулканов  
 Б) весенний пал травы  
 В) таяние вечной мерзлоты  
 Г) сжигание природного газа  
 Д) анаэробное гниение органики в болотах  
 Е) растопка каминов

## ВИДЫ ИСТОЧНИКОВ

- 1) природные  
 2) антропогенные

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

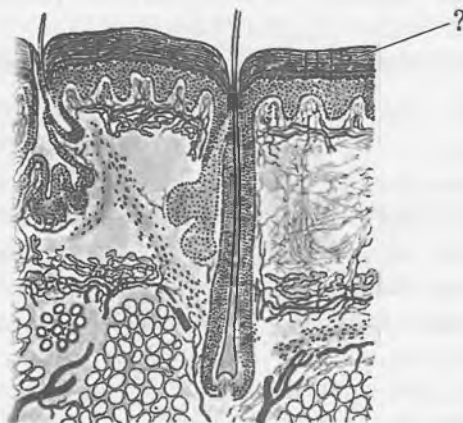
19 Установите последовательность процессов вторичной сукцессии после вырубki елового леса, повреждённого жуком-типографом. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) рост кустарников с берёзовым и осиновым подростом
- 2) образование смешанного леса
- 3) развитие лиственного леса с еловым подростом
- 4) зарастание вырубki многолетними светолюбивыми травами
- 5) формирование елового леса

Ответ: 

--	--	--	--	--

20 Рассмотрите рисунок с изображением строения кожи человека. Укажите название, функцию слоя кожи, обозначенного вопросительным знаком. Определите тип ткани, который его образует. Заполните пустые ячейки, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.



Название слоя	Тип ткани	Функция
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

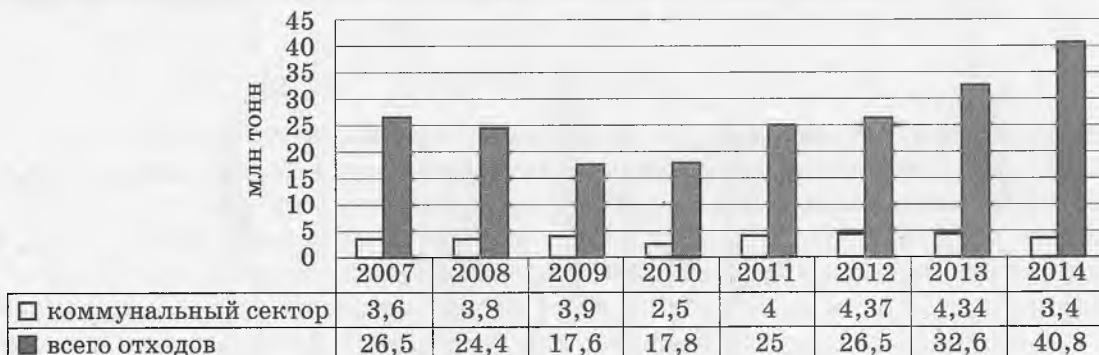
Список терминов и понятий:

- |                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| 1) эпидермис                   | 5) сенсорная      |
| 2) эпителиальная               | 6) запасающая     |
| 3) подкожная жировая клетчатка | 7) соединительная |
| 4) дерма                       | 8) защитная       |

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Начиная с 2010 года количество отходов в Москве стабильно растёт.
- 2) С 2007 по 2010 год москвичи больше заботились об окружающей среде.
- 3) Качество и объёмы переработки бытовых отходов в Москве постепенно растут с 2010 года.
- 4) Население Москвы с 2007 по 2010 год снижалось, а потом начало быстро расти.
- 5) В течение 7 лет отходы коммунального сектора в Москве остаются приблизительно на одном уровне.

Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.*

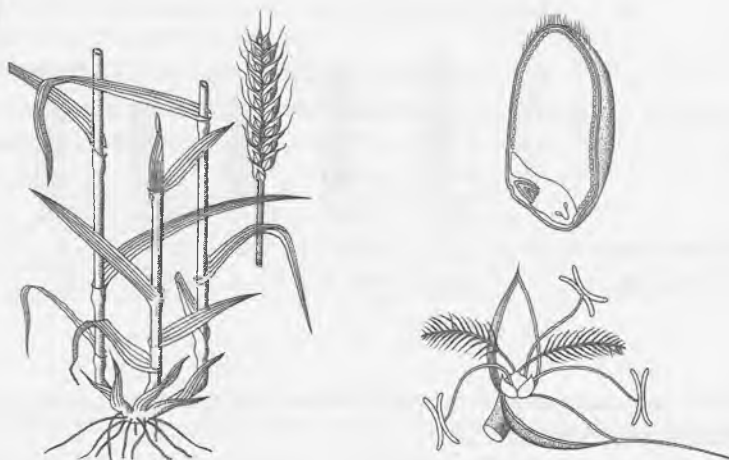
## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

Почему для нормального восприятия запаха носовая полость должна быть увлажнённой и чистой? Ответ поясните.

23

Определите, к какому отделу и какому классу относят изображённое на рисунке растение. Укажите признаки соответствующих отдела и класса.



24

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Закономерности наследственности». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Объектом, с которым работал Т. Морган, была плодовая мушка дрозофила. (2)Эксперименты показали, что гены, находящиеся в одной хромосоме, наследуются сцепленно и составляют одну группу сцепления. (3)Среди гибридов второго поколения может находиться небольшое число особей с перекомбинированными признаками. (4)Одна из причин перекомбинации признаков — конъюгация хромосом. (5)Этот процесс осуществляется во втором делении мейоза. (6)Чем ближе друг к другу расположены гены в хромосоме, тем чаще будет нарушаться сцепление. (7)Явление неполного сцепления признаков легло в основу построения генетических карт.

25

Что лежит в основе изменения кровяного давления человека в спокойном состоянии и во время работы? Какие отделы нервной системы это обеспечивают?

26

Гусеница бабочки пяденицы живёт на ветвях деревьев и внешне похожа на сучок. Назовите тип её защитного приспособления, объясните его значение и относительный характер.

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5' – Г Ц Г Г Г Ц Т А Т Г А Т Ц Т Г – 3'

3' – Ц Г Ц Ц Ц Г А Т А Ц Т А Г А Ц – 5'

В результате замены одного нуклеотида в ДНК третья аминокислота во фрагменте полипептида заменилась на аминокислоту Гис. Определите аминокислоту, которая кодировалась до мутации. Какие изменения произошли в ДНК, иРНК в результате замены одного нуклеотида? Благодаря какому свойству генетического кода одна и та же аминокислота у разных организмов кодируется одним и тем же триплетом? Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

28

У дрозофилы гетерогаметный пол — мужской. При скрещивании белоглазой самки дрозофилы с нормальными крыльями и красноглазого самца с укороченными крыльями в потомстве получилось 16 самцов с белыми глазами и нормальными крыльями и 18 самок с красными глазами и нормальными крыльями. При скрещивании самок с красными глазами и укороченными крыльями и самцов с белыми глазами и нормальными крыльями всё потомство имело красные глаза и нормальные крылья. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков в обоих скрещиваниях. Ответ обоснуйте.



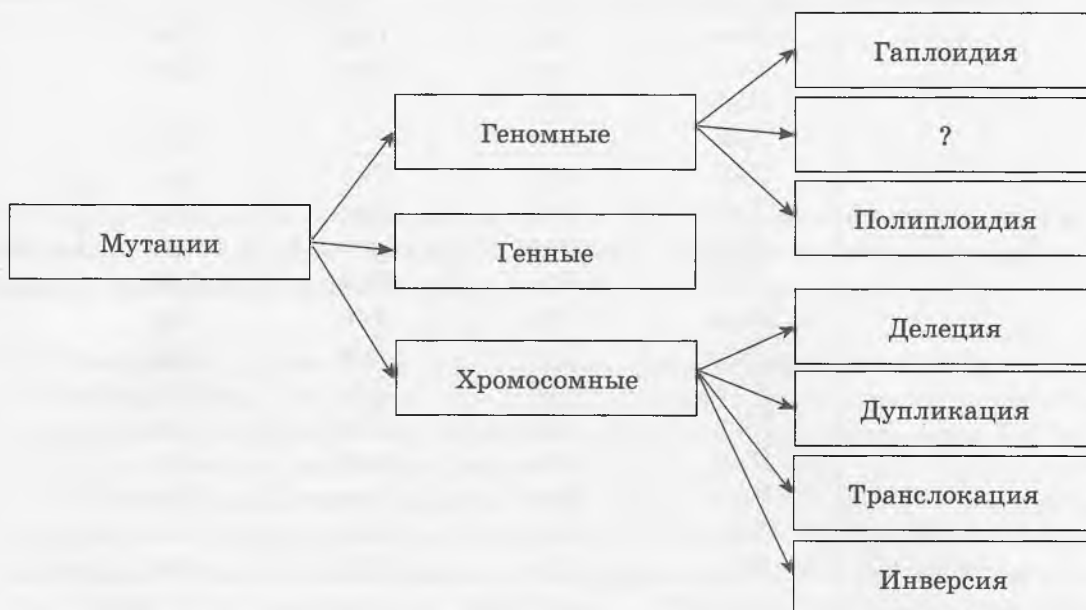
**Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.**

## ВАРИАНТ 21

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации мутаций. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
?	Определение структуры митохондрии
Биохимический	Изучение активности фермента

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 3 Двухцепочечный фрагмент ДНК содержит 43 нуклеотида с аденином и 29 нуклеотидов с цитозином. Определите общее количество нуклеотидов, входящих в состав молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания прокариотических клеток. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) имеют кольцевую хромосому
- 2) ДНК находится в ядре
- 3) клетки имеют оболочку
- 4) белок синтезируется в ЭПС
- 5) имеют пили для контакта между клетками

Ответ: 

--	--

- 5 Установите соответствие между функциями или свойствами молекул РНК и их видами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СВОЙСТВА ИЛИ ФУНКЦИИ	ВИДЫ РНК
А) выполняет транспортную функцию	1) иРНК
Б) копирует информацию о белке	2) тРНК
В) имеет двухцепочечные фрагменты	
Г) по ней движется рибосома при трансляции	
Д) является копией гена	
Е) ковалентно связывается с аминокислотами	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

- 6 Определите вероятность в процентах появления ребёнка с I группой крови от брака гетерозиготных родителей со II и IV группами крови. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

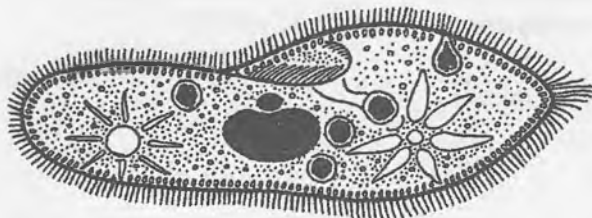
7 Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используются для описания дигибридного скрещивания дигетерозигот при независимом наследовании. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) каждый родитель производит два типа гамет
- 2) аллели одного гена находятся в разных хромосомах
- 3) расщепление по генотипу и фенотипу совпадает
- 4) расщепление по фенотипу составляет 9 : 3 : 3 : 1 при полном доминировании
- 5) при полном доминировании соблюдается третий закон Менделя

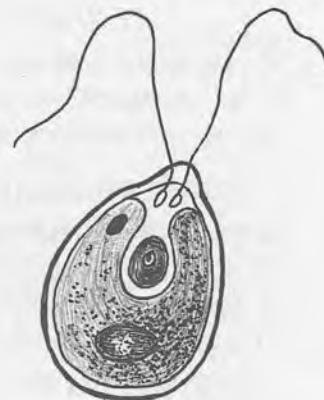
Ответ: 

--	--

8 Установите соответствие между характеристиками и организмами, обозначенными на рисунке цифрами 1 и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



1



2

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) половой процесс путём конъюгации
- Б) размножение зооспорами
- В) способность к фагоцитозу
- Г) гетеротрофное питание
- Д) способность к фотосинтезу

#### ОРГАНИЗМЫ

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

9

Известно, что подорожник большой — многолетний травянистый гелиофит. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Листья подорожника используют в качестве кровоостанавливающего средства. (2) При искусственном выращивании растений на плантации урожай листьев собирают в течение 2–3 лет. (3) Цветки мелкие, невзрачные, собраны в соцветие на верхушке стебля. (4) Растёт на открытых местах, около дорог и домов, на пустырях, сорных местах и лугах. (5) Растение до 70 см высотой, с укороченным толстым корневищем и густым пучком нитевидных корней. (6) Растение имеет одревесневший ствол и корни, отходящие от мощного корневища.

Ответ: 

--	--	--

10

Установите соответствие между характеристиками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) для размножения необходима вода  
 Б) доминирующая стадия — гаметофит  
 В) листья представлены хвоей  
 Г) не имеет корней  
 Д) для размножения использует семена  
 Е) имеет развитую проводящую систему

#### ОРГАНИЗМЫ

- 1) кукушкин лён  
 2) ель канадская

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Птицы  
 2) Хордовые  
 3) Рыбный филин  
 4) Совиные  
 5) Позвоночные  
 6) Филины

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--



15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых приведены **эмбриологические доказательства** эволюции. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Доказательством эволюции считается сходство организмов разных крупных таксонов на определённых стадиях зародышевого развития. (2) Примером можно считать геномы хордовых животных. (3) У всех хордовых на определённой стадии зародышевого развития кровеносная система имеет один круг кровообращения, а в глотке формируются жаберные щели. (4) В процессе эволюции у хордовых животных образовались гомологичные органы. (5) Закладывающийся на ранних стадиях онтогенеза позвоночник имеет хвостовой отдел у всех позвоночных, однако у некоторых он потом редуцируется. (6) Количество отделов мозга у человека такое же, как у всех млекопитающих, что тоже свидетельствует об их эволюционном родстве.

Ответ: 

--	--	--

16

Установите соответствие между примерами приспособленности организмов и путями эволюции, которые этими примерами иллюстрируются: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ	ПУТИ ЭВОЛЮЦИИ
А) формирование многоклеточности	1) ароморфозы
Б) покровительственная окраска насекомых	2) идиоадаптации
В) появление фотосинтеза	
Г) наличие нектара в цветке	
Д) плоская форма тела придонных рыб	
Е) лёгочное дыхание у земноводных	

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Среди перечисленных экологических факторов укажите антропогенные.

- 1) Суточное изменение освещённости.
- 2) Распашка целинных земель.
- 3) Создание заповедных территорий.
- 4) Годовые колебания температуры воздуха.
- 5) Повышение содержания свинца в почве вблизи автострад.
- 6) Сезонное изменение влажности.

Ответ: 

--	--	--

- 18 Установите соответствие между процессами и результатами антропогенного воздействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРОЦЕССЫ

- А) таяние вечной мерзлоты  
 Б) увеличение количества транспорта в городах  
 В) эрозия почвы  
 Г) оставление голой почвы после сбора урожая  
 Д) сжигание ископаемого топлива  
 Е) активное использование аэрозолей

РЕЗУЛЬТАТЫ  
АНТРОПОГЕННОГО  
ВОЗДЕЙСТВИЯ

- 1) опустынивание  
 2) выделение парниковых газов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

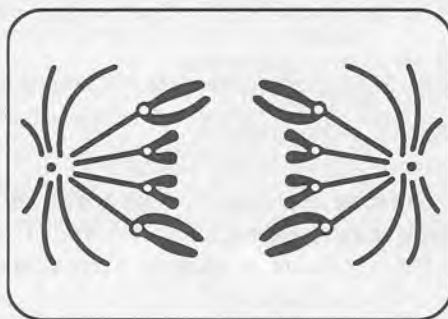
- 19 Установите последовательность событий при формировании переходного фенотипа бабочек, начиная с первой половины XX века. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) преобладание в популяции белых мотыльков  
 2) склёвывание светлых мотыльков птицами  
 3) изменение соотношения частоты встречаемости аллелей в популяции  
 4) потемнение стволов деревьев  
 5) развитие индустрии и появление смога  
 6) преобладание в популяции тёмных мотыльков

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

- 20 Рассмотрите рисунок. Назовите тип и фазу деления ядра клетки. Укажите количество генетического материала в клетке в эту фазу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и процессы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или понятие из предложенного списка.



Тип деления	Фаза деления	Количество генетического материала
(A)	(Б)	(B)

Список терминов и понятий:

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1) мейоз II | 5) телофаза |
| 2) митоз    | 6) 2п4с     |
| 3) метафаза | 7) 4п4с     |
| 4) анафаза  | 8) п2с      |

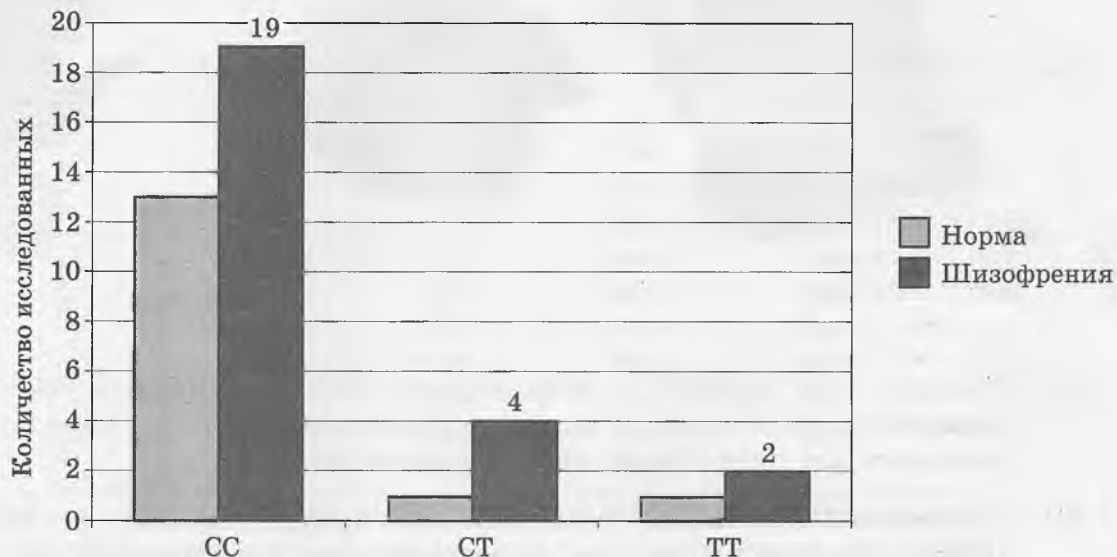
Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**21**

Проанализируйте диаграмму распределения аллелей (С и Т) гена DRD2 среди страдающих шизофренией и нормальных исследованных. Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



- 1) Шизофрения развивается только у людей с генетической предрасположенностью.
- 2) Большинство исследованных были гомозиготны по аллелю С.
- 3) Состояние гена DRD2 скорее всего не связано с развитием шизофрении.
- 4) Аллель С доминантен.
- 5) Шизофрения неизлечима.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 22** Известно, что в растительных клетках присутствуют два вида хлорофилла: хлорофилл *a* и хлорофилл *b*. Для изучения их структуры учёному необходимо разделить эти два пигмента. Какой метод он должен использовать для их разделения? На чём основан этот метод?
- 23** Что послужило материалом для искусственного отбора при выведении представленных на рисунке разновидностей капусты? Какие органы видоизменились в каждом случае?



1



2



3

- 24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Основные генетические закономерности». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Основоположником генетики по праву считают Г. Менделя. (2) Он установил, что при моногибридном скрещивании происходит расщепление признаков в соотношении 3 : 1. (3) При дигибридном скрещивании происходит расщепление признаков во втором поколении в соотношении 1 : 2 : 1. (4) Такое расщепление происходит, если гены расположены в негомологичных хромосомах. (5) Т. Морган установил, что если гены расположены в одной хромосоме, то и признаки наследуются исключительно вместе, то есть сцепленно. (6) Такие гены образуют группу сцепления. (7) Количество групп сцепления равно диплоидному набору хромосом.

- 25** Биологическое окисление органических веществ в организмах животных, растений, грибов сходно по химическому процессу со сжиганием обычного топлива, которое использует человек. Какие общие с горением продукты образуются в результате этих процессов? Сравните энергетику процессов биологического окисления и горения. В чём их отличие?



**26** Камбала — придонная рыба, приспособлена к жизни в морях, сливается с фоном морского дна. Назовите тип окраски и объясните её значение, а также относительный характер приспособленности.

**27** Некоторые вирусы в качестве генетического материала несут РНК. Такие вирусы, заразив клетку, встраивают ДНК-копию своего генома в геном хозяйской клетки. В клетку проникла вирусная РНК следующей последовательности:

5' – Г У Г А Г Г А Ц Ц У Ц Г – 3'.

Определите, какова будет последовательность вирусного белка, если матрицей для синтеза иРНК служит цепь, комплементарная вирусной РНК. Напишите последовательность двуцепочечного фрагмента ДНК, укажите 5' и 3' концы цепей. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

**28** У томатов ген А — круглая форма плодов, а — грушевидная, В — красная окраска плодов, в — жёлтая. Гены формы плодов и окраски находятся в различных парах гомологичных хромосом.

Скрестили растение томата гетерозиготное по гену А и гомозиготное по гену В с рецессивным дигомозиготным растением. Потомков F<sub>1</sub> с разным генотипом скрестили между собой. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства в F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>, их соотношение по фенотипу в каждом поколении.



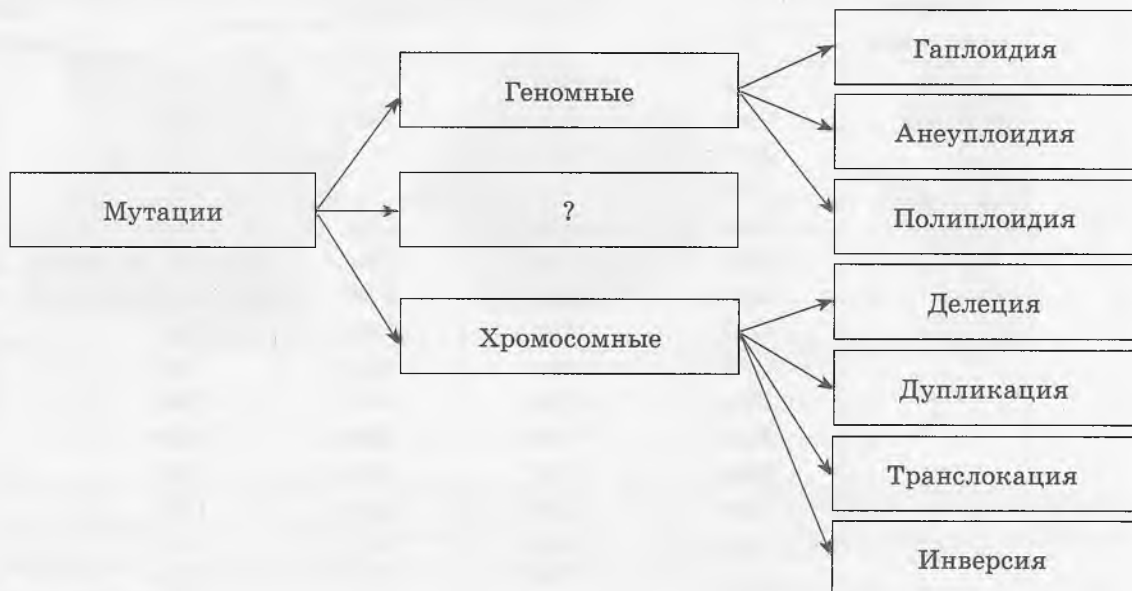
**Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.**

## ВАРИАНТ 22

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации мутаций. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Биология как наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Разделы биологии	Объекты изучения
?	Механизм сокращения бицепса
Биогеография	Распространение сумчатых млекопитающих

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Двухцепочечный фрагмент ДНК содержит 53 нуклеотида с тимином и 18 нуклеотидов с цитозином. Определите общее количество нуклеотидов, входящих в состав молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания молекулы ДНК. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) обычно содержит рибозу
- 2) в состав входят аденин, тимин, гуанин и цитозин
- 3) у эукариот находится в ядре
- 4) как правило, представлена одноцепочечными фрагментами
- 5) удваивается перед делением клетки

Ответ: 

--	--

- 5 Установите соответствие между характеристиками клеток и царствами организмов, которым принадлежат эти клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛЕТОК**

**ЦАРСТВА**

- А) клеточная стенка из хитина
- Б) наличие крупных вакуолей с клеточным соком в большинстве клеток
- В) отсутствие центриолей клеточного центра у большинства представителей
- Г) запасной углевод гликоген
- Д) гетеротрофный способ питания
- Е) наличие разнообразных пластид

- 1) Растения
- 2) Грибы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

- 6 Сколько разных фенотипов у потомков может получиться в анализирующем скрещивании растения томата, дигетерозиготного по признакам формы и окраски плодов, при независимом наследовании признаков? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Все приведённые ниже причины, кроме двух, являются причинами комбинативной изменчивости. Определите две причины, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) рекомбинация генов в результате кроссинговера
- 2) случайное сочетание гамет при оплодотворении
- 3) изменение последовательности нуклеотидов в гене
- 4) независимое расхождение хромосом в мейозе
- 5) изменение числа хромосом в кариотипе

Ответ: 

--	--

8 Установите соответствие между характеристиками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) осуществляет фагоцитоз
- Б) по типу питания преимущественно фототроф
- В) размножается и бесполом, и половым способами
- Г) образует зооспоры при размножении
- Д) перемещается с помощью псевдоподий

#### ОРГАНИЗМЫ

- 1) амёба
- 2) хламидомонада

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

9 Известно, что Луи Пастер — французский микробиолог и иммунолог, разработавший технологию пастеризации. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) В своих экспериментах учёный доказал, что живые организмы не могут зарождаться сами, у них обязательно есть предшественники (родители). (2) Изучая физические свойства винной кислоты, обнаружил, что она обладает оптической активностью. (3) Разработал эффективный метод предохранительных прививок. (4) Открыл мельчайшие организмы — анаэробы. (5) Учёный имел огромную международную известность. (6) Для продления срока хранения и обеззараживания пищевых продуктов предложил нагревать жидкие продукты или вещества до 60 °С в течение 60 минут или при температуре 70–80 °С в течение 30 минут.

Ответ: 

--	--	--

10

Установите соответствие между признаками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРИЗНАКИ

- А) удаление избытка воды  
сократительными вакуолями  
Б) размножение почкованием  
В) наличие стрекательных клеток  
Г) передвижение с помощью ресничек  
Д) наличие в клетке двух ядер  
Е) осуществление захвата пищи с помощью  
клеточного рта

## ОРГАНИЗМЫ

- 1) пресноводная гидра  
2) инфузория-туфелька

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Млекопитающие  
2) Заяц-русак  
3) Зайцы  
4) Животные  
5) Зайцеобразные  
6) Хордовые

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

К особенностям гладкой мышечной ткани относят

- 1) наличие в клетках одного ядра  
2) быструю утомляемость при высокой силе сокращения клеток  
3) расположение клеток в стенках органов  
4) большую длину клеток  
5) отсутствие у клеток поперечной исчерченности  
6) управление соматической нервной системой

Ответ: 

--	--	--

- 13** Установите соответствие между характеристиками и кровеносными сосудами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) по ним кровь течёт к сердцу  
 Б) обладают тонкими однослойными стенками  
 В) имеют полулунные клапаны  
 Г) осуществляют обменные процессы между кровью и тканями  
 Д) обладают плотными и упругими стенками  
 Е) по ним кровь течёт с наибольшей скоростью

## КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

- 1) артерии  
 2) вены  
 3) капилляры

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

- 14** Установите последовательность иерархического соподчинения элементов нервной системы, начиная с наименьшего уровня. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) большие полушария головного мозга  
 2) нервная система  
 3) клетка глии  
 4) нервная ткань  
 5) центральная нервная система

Ответ: 

--	--	--	--	--

- 15** Прочитайте текст. Выберите три предложения, которые соответствуют описанию **географического видообразования**. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1)Разрыв единого ареала исходного вида ландыша, вызванный оледенением, привёл к образованию трёх видов ландышей: европейского, дальневосточного и закавказского. (2)Возникновение пространственной изоляции между популяциями обусловило прекращение свободного обмена генами и привело к постепенному изменению признаков. (3)Появление особей с увеличенным хромосомным набором часто встречается в суровых условиях полярных и высокогорных областей. (4)Действие дизруптивного отбора в новых популяциях приводит к полиморфизму. (5)Сохранение более жизнеспособных полиплоидных форм и исчезновение диплоидных происходит в результате действия естественного отбора. (6)Образование двух видов серебристой чайки и клуши связано с расселением исходного вида на новые территории.

Ответ: 

--	--	--

16

Установите соответствие между научными взглядами и учёными: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### НАУЧНЫЕ ВЗГЛЯДЫ

- А) выделил наследственную изменчивость как фактор эволюции
- Б) создал первую эволюционную теорию
- В) выделил движущую силу эволюции — стремление каждого организма к самосовершенствованию
- Г) сформулировал теорию естественного отбора
- Д) отрицал существование видов в природе
- Е) утверждал, что все благоприобретённые признаки наследуются

### УЧЁНЫЕ

- 1) Ж.-Б. Ламарк
- 2) Ч. Дарвин

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Среди перечисленных грибов выберите сапрофитные организмы.

- 1) опёнок
- 2) головня
- 3) трутовик
- 4) спорынья
- 5) пеницилл
- 6) шампиньон

Ответ: 

--	--	--

18

Установите соответствие между характеристиками и биомами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) большое разнообразие продуцентов
- Б) большое количество годовых осадков
- В) доминируют хвойные растения
- Г) отсутствие насекомых зимой
- Д) малое количество травянистых растений
- Е) высокая влажность воздуха

### БИОМЫ

- 1) тропический лес
- 2) тайга

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

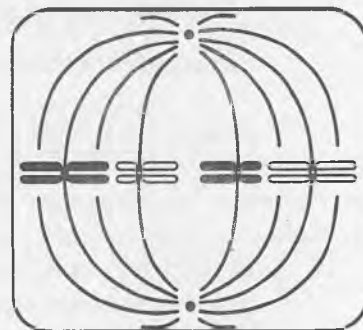
**19** Установите последовательность процессов, происходящих в клетке амёбы при питании. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) впячивание плазматической мембраны с частицами пищи
- 2) отделение мембранного пузырька с частицей пищи внутрь клетки
- 3) расщепление биополимеров пищи до мономеров
- 4) замыкание плазматической мембраны с образованием фагоцитозного пузырька
- 5) слияние фагоцитозного пузырька с лизосомой

Ответ: 

--	--	--	--	--

**20** Рассмотрите рисунок. Назовите тип и фазу деления ядра клетки. Укажите количество генетического материала в клетке в эту фазу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и процессы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или понятие из предложенного списка.



Тип деления	Фаза деления	Количество генетического материала
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- 1) митоз
- 2) мейоз II
- 3) метафаза
- 4) анафаза
- 5) телофаза
- 6)  $2n4c$
- 7)  $4n4c$
- 8)  $n2c$

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

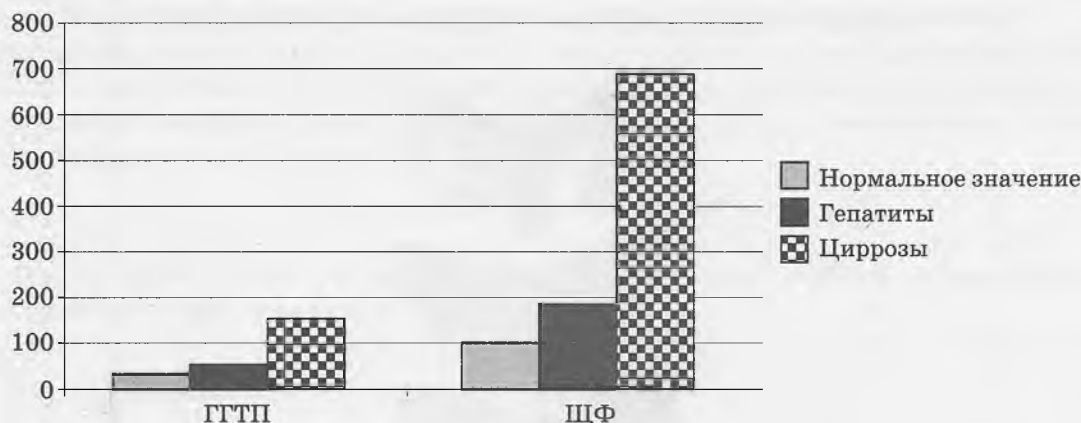
Ответ: 

А	Б	В



21

Проанализируйте диаграмму активности ферментов гамма-глутамилтрансферазы (ГГТП) и щелочной фосфатазы (ЩФ) у больных с хроническими гепатитами и циррозом печени.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) У злоупотребляющих алкоголем гораздо выше активность ЩФ.
- 2) Активность ГГТП гораздо меньше растёт у страдающих от цирроза печени, чем активность ЩФ.
- 3) ЩФ очень важна для нормального метаболизма.
- 4) Активность ЩФ всегда выше, чем активность ГГТП.
- 5) От цирроза функции печени снижаются сильнее, чем от гепатита.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

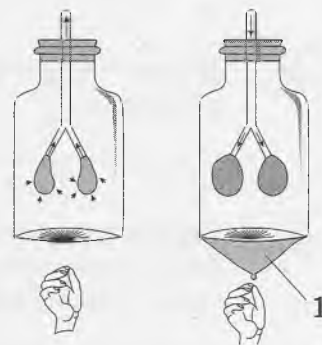
**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

**Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

22

Рассмотрите модель, которую впервые разработал в XIX веке голландский физиолог Дондерс. Механизм какого процесса демонстрирует это устройство? Почему объёмы мешков, прикреплённых к стеклянной трубочке, изменяются при изменении положения резиновой мембраны?



- 23** Какой критерий вида свидетельствует о принадлежности изображённых на рисунке бабочек к одному виду? При какой форме отбора и почему увеличивается число тёмноокрашенных бабочек в местности, где преобладает промышленное производство над аграрным? Ответ обоснуйте.



- 24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Первичноводные и вторичноводные организмы». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Среди животных, обитающих в морях и океанах, есть первичноводные и вторичноводные. (2) Предки первичноводных животных жили в воде; предки вторичноводных — на суше. (3) Китообразных относят к вторичноводным: у них видоизменены передние и задние конечности в ласты. (4) Также у них хорошо развит пояс задних конечностей. (5) Для китов и дельфинов, как и для других наземных млекопитающих, характерны четырёхкамерное сердце, теплокровность, живорождение, млечные железы и другие особенности. (6) Китообразные хорошо приспособлены к жизни в воде: имеют обтекаемую форму тела, толстый слой жира, жаберное дыхание. (7) Все они обладают сложным поведением.

- 25** Какие части зуба выделяют у зубов млекопитающих? Как дифференцированы их зубы и каковы функции различных типов зубов у млекопитающих?

- 26** Каким образом человек влияет на круговорот углерода в природе? Ответ поясните.

- 27** Определите число хромосом ( $n$ ) и число молекул ДНК ( $c$ ) в заростке папоротника перед началом образования сперматозоидов и перед первым делением зиготы. Ответ обоснуйте.

От скрещивания самцов морских свинок с белой гладкой шерстью с самками, имеющими чёрную мохнатую шерсть, в потомстве получены особи белые мохнатые и чёрные мохнатые. При скрещивании таких же самцов (с белой гладкой шерстью) с самками, имеющими чёрную гладкую шерсть, все потомство имело чёрную гладкую шерсть. Составьте схему решения задачи. Определите доминантные и рецессивные признаки, генотипы всех родительских самцов и самок морских свинок. Объясните, какие генетические законы соблюдаются в этом случае.



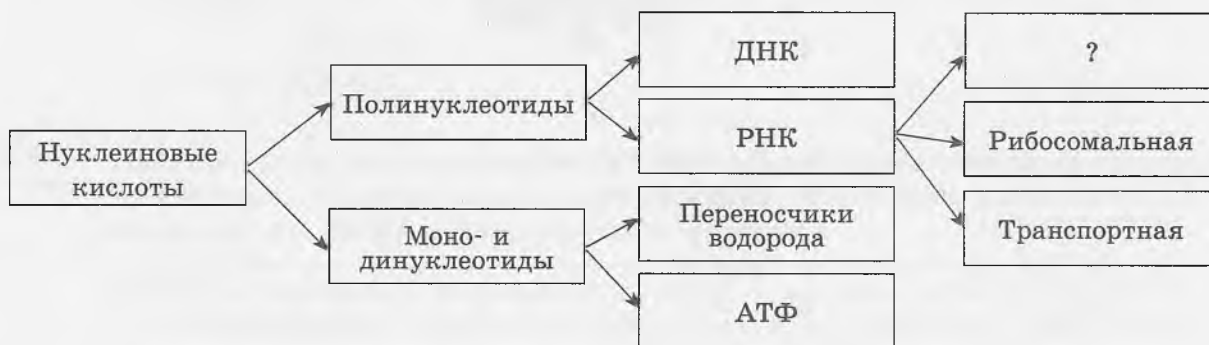
***Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.***

## ВАРИАНТ 23

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации нуклеиновых кислот в клетке. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
Цитогенетический	Исследование хромосомных и геномных мутаций
?	Изучение характера наследования признаков человека

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Сколько нуклеотидов включает фрагмент двуцепочечной молекулы ДНК, содержащий 14 нуклеотидов с аденином и 20 нуклеотидов с гуанином? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания ядра клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) происходит сборка субъединиц рибосом
- 2) участвует в синтезе липидов
- 3) синтезируется РНК
- 4) содержит полисахариды
- 5) содержит генетический материал

Ответ:

--	--

5

Установите соответствие между характеристиками и органоидами эукариотической клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) присутствует только в растительных клетках
- Б) отвечает за синтез и транспорт белков
- В) разделяет клетку на компартменты
- Г) представляет собой набор полостей и трубок внутри клетки
- Д) двумембранный органоид
- Е) содержит хлорофилл

**ОРГАНОИДЫ**

- 1) ЭПС
- 2) хлоропласты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

6

Определите вероятность в процентах появления потомства с серым телом при скрещивании двух серых гетерозиготных мух при полном доминировании. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ % .

7

Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используются для описания фенотипической изменчивости. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) проявляется только в части клеток организма
- 2) проявляется в пределах нормы реакции
- 3) зависит от условий окружающей среды
- 4) затрагивает изменения генотипа и фенотипа
- 5) определяется комбинацией гамет при оплодотворении

Ответ:

--	--

- 8 Установите соответствие между особенностями и типами деления клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОСОБЕННОСТИ

- А) состоит из одного деления  
 Б) в профазе происходит конъюгация  
 В) происходит редукционное деление  
 Г) формируются ядра, идентичные материнскому  
 Д) обеспечивает сохранение числа хромосом в ряду поколений  
 Е) формируются четыре клетки

## ТИПЫ ДЕЛЕНИЯ

- 1) митоз  
 2) мейоз

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 9 Известно, что хвощ полевой имеет **диморфизм побегов**, выполняет **концентрационную** функцию в биосфере, является **биоиндикатором почв**. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, относящихся к описанию перечисленных выше признаков хвоща.

(1)Хвощ полевой — многолетнее травянистое длиннокорневищное споровое растение. (2)Образует два типа надземных побегов: спороносные (весенние) и вегетативные (летние). (3)В цикле развития хвоща преобладает спорофит. (4)Хвощ накапливает в стеблях соединения кремния. (5)Хвощ полевой предпочитает сильнокислые почвы. (6)В старину использовали в пищу съедобные клубневидные утолщения хвоща, содержащие крахмал.

Запишите в таблицу цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ:

--	--	--

- 10 Установите соответствие между характеристиками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) теплокровен  
 Б) выкармливает детёнышей молоком  
 В) кожа сухая, покрыта чешуями  
 Г) лёгкие имеют ячеистое строение  
 Д) ведёт сухопутный образ жизни  
 Е) самцы имеют ядовитую железу на задней конечности

## ОРГАНИЗМЫ

- 1) варан  
 2) утконос

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11 Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с самого крупного. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Грызуны
- 2) Белка обыкновенная
- 3) Млекопитающие
- 4) Беличьи
- 5) Хордовые
- 6) Белки

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--

12 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Вены, в отличие от артерий,

- 1) имеют клапаны в стенках
- 2) могут спадаться
- 3) имеют стенки из одного слоя клеток
- 4) несут кровь от органов к сердцу
- 5) выдерживают большое давление крови
- 6) всегда несут кровь, не насыщенную кислородом

Ответ: 

--	--	--

13 Установите соответствие между сосудами кровеносной системы человека и видами крови: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

- СОСУДЫ**
- А) подключичная артерия
  - Б) бедренная вена
  - В) плечевая артерия
  - Г) лёгочная артерия
  - Д) лёгочная вена
  - Е) аорта

- ВИДЫ КРОВИ**
- 1) артериальная
  - 2) венозная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

14 Установите правильную последовательность процессов, происходящих при свёртывании крови у человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) образование тромба
- 2) взаимодействие тромбина с фибриногеном
- 3) разрушение тромбоцитов
- 4) повреждение стенки сосуда
- 5) образование фибрина
- 6) образование протромбина

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

15 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых приведены **биогеографические доказательства** эволюции. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1)Сравнение закономерностей возникновения и распространения организмов, живущих на разных континентах. (2)Конвергентные сходства у неблизкородственных организмов, обитающих на разных континентах в одинаковых условиях среды. (3)Сравнение млекопитающих Австралии и их аналогов, обитающих в Южной Америке. (4)Нахождение сходств в зародышевом развитии позвоночных животных. (5)Наличие рудиментарных органов и атавизмов у позвоночных животных. (6)Наличие видов-эндемиков.

Ответ: 

--	--	--

16 Установите соответствие между признаками и формами естественного отбора: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИЗНАКИ**

- А) формирует приспособления к новым условиям среды
- Б) ведёт к образованию новых видов
- В) сохраняет среднюю норму признака
- Г) выбраковывает особи с отклонениями от средней нормы признаков
- Д) увеличивает гетерозиготность популяции

**ФОРМЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА**

- 1) стабилизирующий
- 2) движущий

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д



17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

К отличительным особенностям вторичной сукцессии относятся следующие характеристики:

- 1) роль редуцентов выполняют только анаэробные бактерии
- 2) пищевые цепи никогда не имеют больше трёх уровней
- 3) экосистема развивается на месте уже существовавшей
- 4) лишайники — единственный продуцент в экосистеме
- 5) новая экосистема развивается на месте, где присутствует почва
- 6) в результате образуется экосистема с довольно разветвлёнными сетями питания

Ответ: 

--	--	--

18

Установите соответствие между организмами и функциональными группами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ОРГАНИЗМЫ**

- А) мятлик луговой
- Б) пырей ползучий
- В) пчела медоносная
- Г) полевая мышь
- Д) серобактерии

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ**

- 1) продуценты
- 2) консументы

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

19

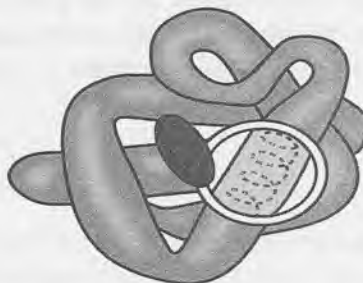
Установите последовательность процессов круговорота углерода в биосфере, начиная с включения атмосферного углерода в органические соединения. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) поедание растений травоядными животными
- 2) поступление углекислого газа в атмосферу
- 3) гибель животных
- 4) поедание травоядных животных хищными
- 5) дыхание почвенных гнилостных бактерий
- 6) фотосинтез

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--

- 20** Рассмотрите рисунок с изображением полипептида и укажите уровень его организации, форму молекулы и вид взаимодействия, поддерживающий эту структуру. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.



Уровень организации полипептида	Форма молекулы полипептида	Вид взаимодействия, поддерживающий структуру полипептида
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- 1) металлическая связь
- 2) третичная структура
- 3) взаимодействия между нуклеотидами
- 4) гидрофобные взаимодействия
- 5) вторичная структура
- 6) первичная структура
- 7) фибриллярная
- 8) глобулярная

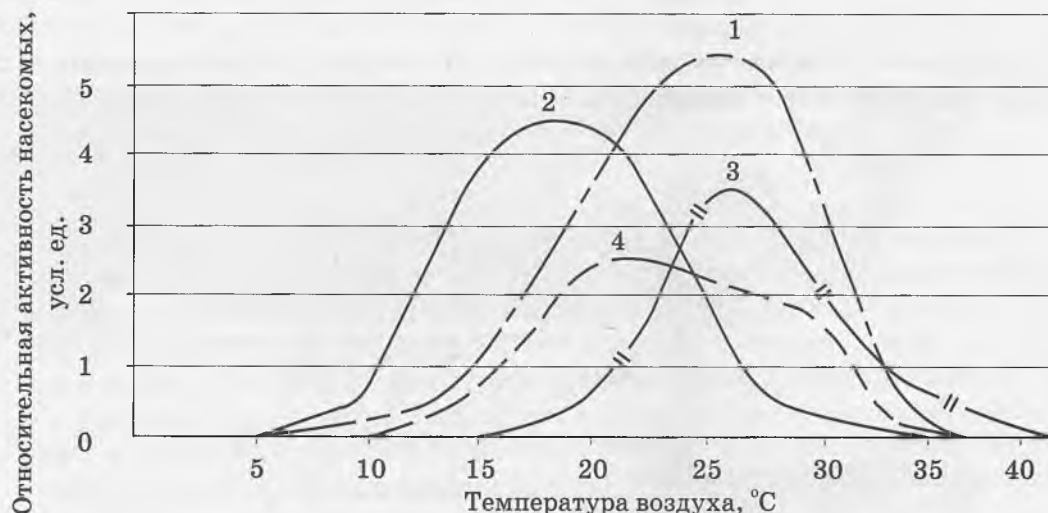
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте графики зависимости активности полёта четырёх видов слепней от температуры воздуха.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Пределы выносимости четырёх видов слепней одинаковы.
- 2) При 30-градусной жаре насекомые становятся стерильными.
- 3) Экстремальным условием для вида 1 будет температура в интервале 5–15 °C.
- 4) При низких температурах уровень метаболизма всех четырёх видов снижается.
- 5) Вид 4 имеет больше шансов быть успешным в резко континентальном климате, чем другие виды.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

**Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

22

Какие изменения произошли в коре больших полушарий человека в связи с трудовой деятельностью?

- 23** Какой способ видообразования изображён на рисунке? Ответ поясните. Объясните, какие факторы эволюции этому способствовали.



- 24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Грибы». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Грибы и бактерии относят к прокариотам. (2) Среди грибов встречается большое разнообразие: дрожжи, плесневые, шляпочные грибы и др. (3) Общей особенностью многоклеточных грибов является образование вегетативного тела из тонких ветвящихся нитей, образующих грибницу. (4) Грибная клетка имеет клеточную стенку, состоящую из хитина, и мембранные органоиды. (5) Запасным питательным веществом является гликоген. (6) Грибы обладают автотрофным типом питания. (7) Рост грибов прекращается после созревания спор.

- 25** Какие характерные для типа Хордовые структуры и системы органов имеет ланцетник? Какие функции они выполняют?

26

Почему покрытосеменные растения вытеснили хвойные практически из всех экосистем? Ответ поясните.

27

Определите число хромосом ( $n$ ) и число молекул ДНК ( $c$ ) при формировании пыльцевого зерна сосны перед началом деления материнской клетки микроспор и каждой клетки тетрады микроспор. Ответ обоснуйте.

28

У дрозофилы гетерогаметный пол — мужской. При скрещивании самки дрозофилы с жёлтым телом и короткими щетинками и самца с серым телом и нормальными щетинками в потомстве получилось 19 самцов с жёлтым телом и короткими щетинками и 18 самок с серым телом и короткими щетинками. При скрещивании самок с серым телом и нормальными щетинками и самцов с жёлтым телом и короткими щетинками всё потомство имело серое тело и короткие щетинки. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков в обоих скрещиваниях. Ответ обоснуйте.



*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

## ВАРИАНТ 24

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации нуклеиновых кислот. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровни	Примеры
?	Многослойный эпителий
Молекулярный	Нуклеиновые кислоты, белки клетки

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Двухцепочечный фрагмент ДНК содержит 65 нуклеотидов с цитозином и 71 нуклеотид с тиминном. Определите общее количество нуклеотидов, входящих в состав молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания фотосинтеза. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) свет улавливается пигментами тилакоидов
- 2) темновая стадия происходит ночью
- 3) в световой фазе происходит фотолиз воды
- 4) АТФ синтезируется в темновой фазе
- 5) переносчики водорода восстанавливаются в тилакоидах

Ответ: 

--	--

5

Установите соответствие между характеристиками и химическими элементами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**ХИМИЧЕСКИЕ  
ЭЛЕМЕНТЫ**

- |   |   |
|---|---|
| <p>А) участвует в проведении нервных импульсов</p> <p>Б) входит в состав костной ткани</p> <p>В) входит в состав липидного слоя</p> <p>Г) входит в состав нуклеиновых кислот</p> <p>Д) участвует в транспорте кислорода</p> | <p>1) фосфор</p> <p>2) калий</p> <p>3) железо</p> |
|---|---|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

6

Определите вероятность в процентах рождения ребёнка с I группой крови и отрицательным резусом от брака гетерозиготной женщины с III группой крови и отрицательным резусом и мужчины с I группой крови и положительным резусом (тоже гетерозигота). Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

7

Все приведённые ниже приёмы, кроме двух, используются в селекции растений. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) скрещивание отдалённых родственников
- 2) испытание производителя по потомству
- 3) полиплоидизация стерильных гибридов
- 4) вегетативное размножение гетерозисных форм
- 5) индивидуальный отбор

Ответ: 

--	--

- 8 Установите соответствие между характеристиками и видами наследования: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) расщепление нарушается из-за кроссинговера  
 Б) аллели комбинируются в гаметах свободно  
 В) гены попарно располагаются в одной хромосоме  
 Г) в анализирующем скрещивании дигетерозиготы образуются четыре равноценных класса  
 Д) в скрещивании можно определить расстояние между генами  
 Е) наследуется в соответствии с третьим законом Менделя

## ВИДЫ НАСЛЕДОВАНИЯ

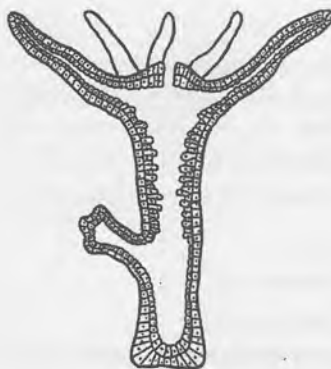
- 1) независимое  
 2) сцепленное

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 9 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.  
 Какие признаки характерны для животного, изображённого на рисунке?



- 1) пищеварение внутриклеточное и внутриполостное  
 2) выделительная система в виде канальцев  
 3) наличие трёх зародышевых листков  
 4) наличие стрекательных клеток  
 5) нервная система диффузного типа  
 6) наличие продольных мышц

Ответ: 

--	--	--



10

Установите соответствие между характеристиками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

## ОРГАНИЗМЫ

- А) семя образуется в результате двойного оплодотворения  
 Б) листья представлены хвоей  
 В) семя имеет гаплоидный эндосперм  
 Г) семена имеют две семядоли  
 Д) опыление происходит с помощью ветра  
 Е) имеет пятичленные цветки

- 1) яблоня  
 2) сосна

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с самого крупного. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Хрящевые рыбы  
 2) Животные  
 3) Хвостоколовые  
 4) Эукариоты  
 5) Хордовые  
 6) Скаты-хвостоколы

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.  
 Какие кости относят к костям, образующим грудную клетку?

- 1) рёбра  
 2) ключицы  
 3) грудину  
 4) грудные позвонки  
 5) лопатки  
 6) плечевые кости

Ответ: 

--	--	--

- 13 Установите соответствие между характеристиками и видами медицинских препаратов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) содержит готовые антитела  
 Б) вызывает заболевание в лёгкой форме  
 В) содержит убитые, ослабленные вирусы или бактерии, а также продукты их жизнедеятельности  
 Г) образует активный искусственный иммунитет  
 Д) вводится, как правило, заболевшему человеку или при подозрении на заражение  
 Е) участвует в формировании пассивного искусственного иммунитета

## ВИДЫ ПРЕПАРАТОВ

- 1) вакцина  
 2) лечебная сыворотка

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 14 Установите последовательность формирования слюноотделительного условного рефлекса и его торможения у домашней собаки. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) многократное сочетание кормления с предварительным включением света  
 2) многократное включение света при отсутствии пищи  
 3) выделение слюны при включении света  
 4) включение света и предоставление пищи  
 5) прекращение выделения слюны при включении света

Ответ: 

--	--	--	--	--

- 15 Выберите три предложения, в которых приведены **тезисы и доказательства** теории абиогенеза. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Абиогенезом называется процесс спонтанного зарождения жизни на планете в определённых условиях. (2) Такое зарождение подразумевает синтез органических веществ из неорганических без участия живых организмов. (3) В экспериментах Миллера и Юри была сконструирована установка, воспроизводившая условия первобытной Земли. (4) Из их результатов следует, что на планете Земля в определённые периоды создавались условия, при которых в океанах образовывался концентрированный раствор органических веществ. (5) В этом первичном бульоне могли спонтанно образовываться комплексы липидов, белков и нуклеиновых кислот, названные коацерватными каплями. (6) Опарин и Холдейн придерживались такой гипотезы появления жизни на Земле.

Ответ: 

--	--	--

16

Установите соответствие между эволюционными событиями и эрами, в которые они происходили: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ЭВОЛЮЦИОННЫЕ СОБЫТИЯ

## ЭРЫ

- А) расцвет млекопитающих  
 Б) появление птиц  
 В) доминирование пресмыкающихся  
 Г) появление приматов  
 Д) появление цветковых растений  
 Е) господство травянистых растений

- 1) мезозой  
 2) кайнозой

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

К отличительным особенностям первичной сукцессии относятся следующие характеристики

- 1) поселяются древесные растения  
 2) экосистема развивается на скалах без почвы  
 3) лишайники выполняют роль продуцентов  
 4) пищевые сети очень разветвлённые  
 5) в составе лишайников присутствуют только цианобактерии  
 6) почва формируется при перегнивании талломов лишайников

Ответ: 

--	--	--

18

Установите соответствие между характеристиками и экосистемами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

## ЭКОСИСТЕМЫ

- А) гниение на дне в анаэробных условиях  
 Б) цепи питания обычно длинные  
 В) часто покрыт сплавиной из мхов  
 Г) продуценты представлены в основном водорослями  
 Д) присутствуют хищные растения  
 Е) часто наблюдается недостаток азота

- 1) река  
 2) верховое болото

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

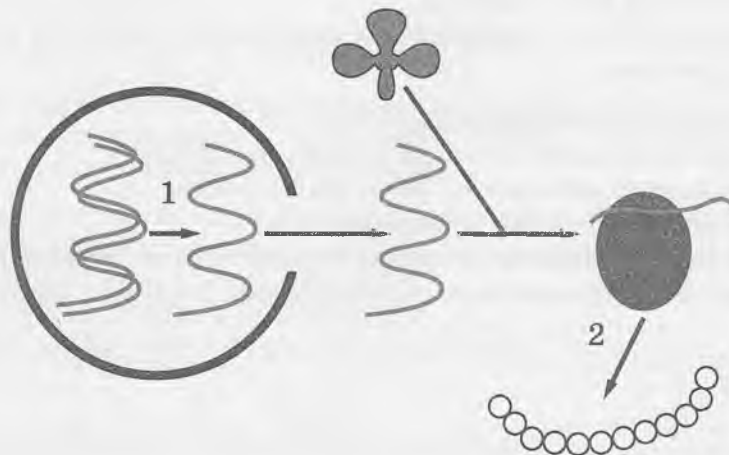
19 Установите последовательность процессов, протекающих при фотосинтезе. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) фотолиз воды
- 2) синтез глюкозы
- 3) использование энергии АТФ
- 4) образование НАДФ·2Н
- 5) фиксация углекислого газа

Ответ: 

--	--	--	--	--

20 Рассмотрите рисунок и укажите названия процессов, обозначенных цифрами 1 и 2. Назовите конечный продукт процесса 2. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.



Процесс 1	Процесс 2	Конечный продукт
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1) трансляция   | 5) конъюгация |
| 2) транскрипция | 6) репликация |
| 3) АТФ          | 7) тРНК       |
| 4) полипептид   | 8) рибосома   |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

Проанализируйте таблицу «Средние физиологические показатели крови и сердечно-сосудистой системы у группы туристов, восходящих на Эверест».

Показатель	На уровне моря	3500 м над уровнем моря	5300 м над уровнем моря
Систолическое давление крови в покое (мм рт. ст.)	119,02	136,63	147,08
Диастолическое давление крови в покое (мм рт. ст.)	78,90	85,04	89,52
Частота сердечных сокращений (уд./мин.)	71,48	74,85	76,09
Гемоглобин (г/л)	144,78	147,23	157,67
Наполнение артериального гемоглобина кислородом (%)	97,60	88,61	77,70
Максимальное потребление кислорода (мл/кг/мин.)	0,375	0,394	0,403

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа полученных результатов.

- 1) Максимальное потребление кислорода при подъёме до высоты 3500 м от уровня моря возрастает более, чем при подъёме с высоты 3500 до высоты 5300 м.
- 2) По мере спуска с горы у человека будет снижаться частота сердечных сокращений.
- 3) Повышение концентрации гемоглобина в крови обратно пропорционально наполнению гемоглобина кислородом.
- 4) В горах могут хорошо себя чувствовать только люди с высоким уровнем гемоглобина в крови.
- 5) Частота сердечных сокращений для местного населения, живущего на уровне моря, — 71,48 удара в минуту.

Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



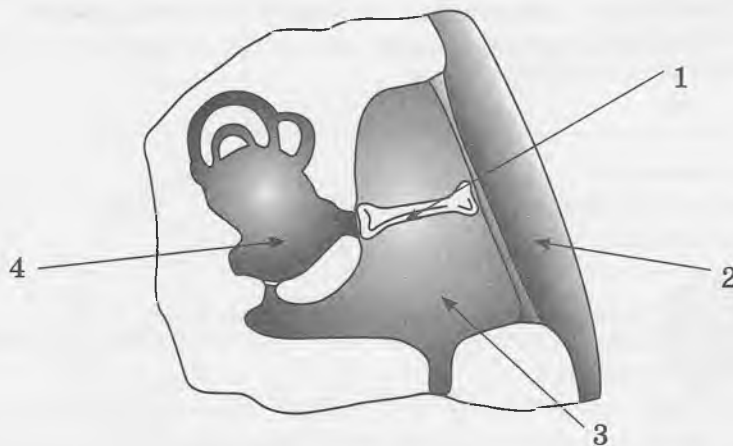
**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**22** Что представляет собой зубная эмаль и к какому последствию может привести её повреждение?

**23** Отделы какого органа чувств изображены на рисунке? Назовите изображённые отделы, обозначенные цифрами 1, 2, 3 и 4, и укажите, какие функции они выполняют. У какого класса животных впервые сформировался отдел, обозначенный цифрой 3?



**24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Солнечное излучение». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Солнечное излучение служит основным источником энергии для всех процессов, происходящих на Земле. (2) Жизнь на Земле возможна лишь потому, что длинноволновые лучи задерживаются озоновым экраном. (3) В небольших дозах инфракрасные лучи препятствуют возникновению рахита у человека, способствуют синтезу пигмента в клетках эпидермиса. (4) На долю видимых лучей приходится большая часть энергии солнечного излучения, достигающего земной поверхности. (5) Ультрафиолетовые лучи не воспринимаются глазом человека, но они являются важным источником внутренней энергии. (6) Солнечный свет проникает в глубину океана до 800 м. (7) На больших глубинах автотрофы используют другие источники энергии.

**25** В чём отличие клубней и клубеньков у цветковых растений? Какова их функция?

26

Объясните, почему стоячие водоёмы часто мелеют, заболачиваются и зарастают.

27

Определите число хромосом ( $n$ ) и число молекул ДНК ( $c$ ) при образовании споры кукушкина льна в начале деления спорогония и после первого деления. Ответ обоснуйте.

28

При скрещивании двух дрозофил с каплевидными и нормальными глазами в потомстве было получено 21 муха с каплевидными глазами и 19 мух с нормальными. При скрещивании двух мух с каплевидными глазами в потомстве было получено 38 мух с каплевидными глазами и 20 мух с нормальными глазами. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков в обоих скрещиваниях. Как наследуется признак каплевидных глаз? Объясните полученное во втором скрещивании расщепление.



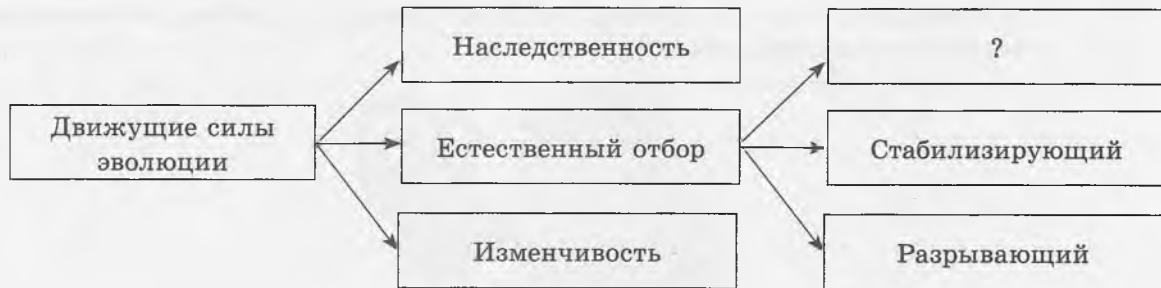
*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

## ВАРИАНТ 25

### Часть 1

*Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации движущих сил эволюции. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
Молекулярно-генетический	Изучение молекулы ДНК
?	Разделение клеточных структур

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Двухцепочечный фрагмент ДНК содержит 17 нуклеотидов с аденином и 23 нуклеотида с гуанином. Определите общее количество нуклеотидов, входящих в состав молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



4

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания митохондрий. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) реакции происходят с затратой АТФ
- 2) содержит складки внутренней мембраны — тилакоиды
- 3) матрикс содержит ферменты
- 4) содержит рибосомы бактериального типа
- 5) имеет свою кольцевую ДНК

Ответ: 

--	--

5

Установите соответствие между характеристиками и видами метаболического процесса: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) в результате процесса образуется молочная кислота или этанол
- Б) синтезируется много молекул АТФ
- В) продукты окисления — углекислый газ и вода
- Г) происходит в митохондриях
- Д) кислород не требуется в качестве окислителя
- Е) осуществляется анаэробными бактериями

#### ВИДЫ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

- 1) кислородное дыхание
- 2) брожение

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6

Определите вероятность в процентах проявления доминантного фенотипа по обоим признакам при анализирующем скрещивании дигетерозиготы при полном сцеплении генов. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

7

Все приведённые ниже постулаты, кроме двух, относятся к клеточной теории. Определите два постулата, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) все организмы состоят из клеток
- 2) вирусы — неклеточная форма жизни
- 3) клетка — элементарная единица живого
- 4) клетки объединяются в колонии
- 5) каждая клетка происходит от другой клетки

Ответ: 

--	--

- 8 Установите соответствие между наследственными заболеваниями человека и видами мутаций: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

## ВИДЫ МУТАЦИЙ

- А) полидактилия  
 Б) синдром Дауна  
 В) синдром Тернера  
 Г) фенилкетонурия  
 Д) синдром Кляйнфельтера  
 Е) дальтонизм

- 1) генная  
 2) геномная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 9 Известно, что пшеница твёрдая — однолетний гелиофит, ведущая зерновая культура во многих странах мира. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Живёт на открытых, хорошо освещаемых местах и плохо переносит длительное затенение. (2) Глубина заделки семян — от 5 до 8 см, а срок посева — с 10-го по 20-е мая. (3) Продолжительность вегетационного периода от посадки до созревания семени составляет от 80 до 90 дней. (4) Цветки собраны в простые соцветия — колоски, которые образуют сложные соцветия — сложный колос. (5) Рост идёт, пока температура не падает ниже 3 °С и не поднимается выше 32 °С. Однако оптимальной является температура 25 °С. (6) В мелкозернистой муке присутствует повышенное количество клейковины.

Ответ: 

--	--	--

- 10 Установите соответствие между характеристиками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

## ОРГАНИЗМЫ

- А) способны к фотосинтезу  
 Б) имеет жгутики для передвижения  
 В) могут фиксировать атмосферный азот  
 Г) клетки не имеют хлорофилла  
 Д) клетки вытянутой формы  
 Е) клетки формируют нитчатые колонии

- 1) кишечная палочка  
 2) цианобактерия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

**11**

Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с самого крупного. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| 1) Грызуны       | 4) Бурундуки             |
| 2) Хордовые      | 5) Позвоночные           |
| 3) Млекопитающие | 6) Обыкновенный бурундук |

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

**12**

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Какие структуры кровеносной системы относятся к малому кругу кровообращения?

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1) верхняя полая вена | 4) левый желудочек   |
| 2) лёгочная артерия   | 5) левое предсердие  |
| 3) правый желудочек   | 6) правое предсердие |

Ответ: 

--	--	--

**13**

Установите соответствие между характеристиками и отделами головного мозга человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) участвует в регуляции температуры тела
- Б) содержит центры защитных рефлексов (чихание, кашель)
- В) расположен непосредственно над мостом
- Г) содержит дыхательный центр
- Д) отвечает за чувство голода и насыщения
- Е) содержит центры ориентировочных рефлексов на свет и звук

**ОТДЕЛЫ МОЗГА**

- 1) средний
- 2) промежуточный
- 3) продолговатый

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

**14**

Установите последовательность звеньев рефлекторной дуги спинномозгового рефлекса. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) вставочный нейрон
- 2) аксон чувствительного нейрона
- 3) рецептор
- 4) исполнительный орган
- 5) тело чувствительного нейрона
- 6) двигательный нейрон

Ответ: 

--	--	--	--	--	--



17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Наземно-воздушная среда по сравнению с водной характеризуется

- 1) слабыми перепадами давления
- 2) высокой плотностью
- 3) резкими изменениями температуры
- 4) большим содержанием кислорода
- 5) низкой степенью освещённости
- 6) низкой степенью прозрачности

Ответ: 

--	--	--

18

Установите соответствие между характеристиками и биомами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) усиленная эрозия почвы
- Б) большое разнообразие растений
- В) небольшое количество осадков
- Г) большие суточные перепады температур
- Д) много ксерофитов
- Е) длинные пищевые цепи

**БИОМЫ**

- 1) пустыня
- 2) пойменный луг

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность процессов круговорота воды в биосфере, начиная с газообразной воды в атмосфере. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) выпадение осадков
- 2) поступление воды в водоносный слой
- 3) конденсация воды в атмосфере
- 4) поступление грунтовых вод к водоёму
- 5) впитывание воды почвой

Ответ: 

--	--	--	--	--

20

Рассмотрите рисунок и укажите, к какой функциональной группе в экосистеме относят изображенный организм. Укажите трофический уровень, который он занимает в природе, и его возможный характер питания.

Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или понятие из предложенного списка.



Функциональная группа	Трофический уровень	Характер питания
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- 1) консумент I порядка
- 2) консумент II порядка
- 3) продуценты
- 4) хищничество
- 5) травоядность
- 6) первый уровень
- 7) второй уровень
- 8) третий уровень

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте таблицу «Влияние мутации CD24 на липидный и углеводный обмен у мышей».

Вещества в крови	5 недель		9 недель		15 недель	
	Норма	Мут.	Норма	Мут.	Норма	Мут.
Глюкоза (ммоль/л)	6,7	9,6	7,9	9,2	5,9	9,9
Инсулин (пг/мл)	778	724	483	337	1553	756
Лептин* (пг/мл)	н.о.**	н.о.	93,6	н.о.	581,6	83,3
Свободные жирные кислоты (мкмоль/л)	117	145	119	147	122	145

\* Гормон, вызывающий чувство насыщения, секретируется жировыми клетками.

\*\* Не определяется (значения не превышают погрешности измерений).

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа полученных результатов.

- 1) У мутантных мышей в клетках жиры синтезируются хуже, чем углеводы.
- 2) В норме уровень инсулина обратно пропорционален уровню глюкозы в крови.
- 3) У нормальных мышей сахарный диабет развивается чаще, чем у мутантных.
- 4) У мутантных мышей повышенное чувство насыщения из-за низкого уровня лептина.
- 5) Уровень глюкозы и жирных кислот в крови у мутантных мышей стабильно выше, чем у нормальных.

Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

**Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

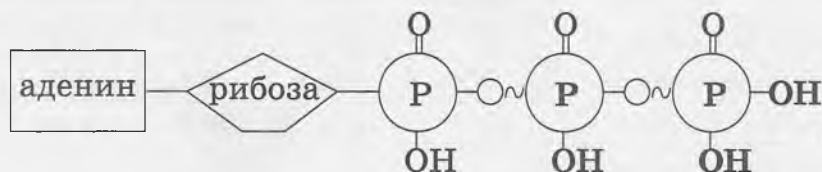
**Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

22

Лекарственный препарат представляет собой фермент, который катализирует разрушение муреина клеточной стенки возбудителя. На какую группу организмов действует этот препарат? Почему для клеток человека он нетоксичен?

Ответ обоснуйте.

- 23 Определите, схематическое строение какого вещества изображено на рисунке. В чём особенность его химического строения? Укажите участие этого вещества в процессах обмена веществ.



- 24 Найдите три ошибки в приведённом тексте «Плоские черви». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Плоские черви — двусторонне-симметричные животные. (2) К типу Плоские черви относят белую планарию, свиного цепня, эхинококка, лошадиную аскариду и других червей. (3) Свободноживущие черви отличаются от паразитических форм строением, образом жизни и другими особенностями. (4) Белая планария — это активный хищник. (5) У неё имеется сквозной кишечник с ротовым и анальным отверстиями. (6) При активном образе жизни белой планарии необходимо много энергии, поэтому у неё хорошо развита дыхательная система. (7) В отличие от планарии у ленточных червей кишечник полностью редуцирован.

- 25 Что представляет собой гаметофит папоротникообразных? Какова его роль в жизненном цикле?

- 26 Чем первичная сукцессия отличается от вторичной? Ответ поясните. Приведите примеры первичной и вторичной сукцессии.

- 27 Определите число хромосом ( $n$ ) и число молекул ДНК ( $c$ ) в оогонии кур перед началом деления и в ооците первого порядка. Ответ обоснуйте.

- 28 При скрещивании томата с пурпурным стеблем и рассечёнными листьями с растением с зелёным стеблем и цельными листьями все потомство получилось с пурпурным стеблем и рассечёнными листьями. При анализирующем скрещивании растения, полученного в первом скрещивании, было получено четыре фенотипические группы: 210, 70, 71 и 209 растений. Составьте схему решения задачи, определите генотипы и фенотипы потомства каждой группы в двух скрещиваниях. Объясните формирование фенотипических групп в потомстве второго поколения.



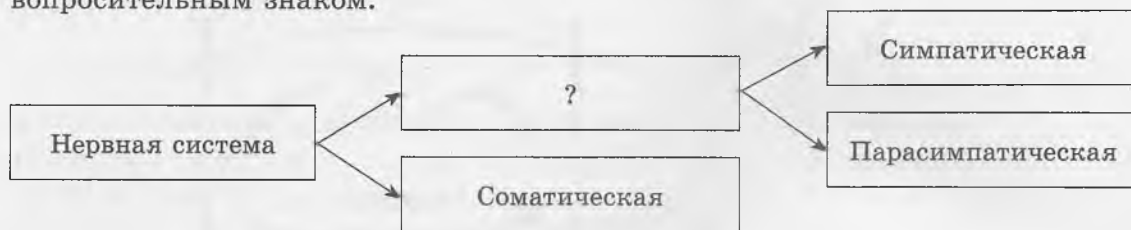
*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*



Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему функциональной классификации нервной системы. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
?	Разделение основных пигментов из экстракта листьев
Центрифугирование	Разделение клеточных структур

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Какое число X-хромосом содержит соматическая клетка здорового мужчины? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

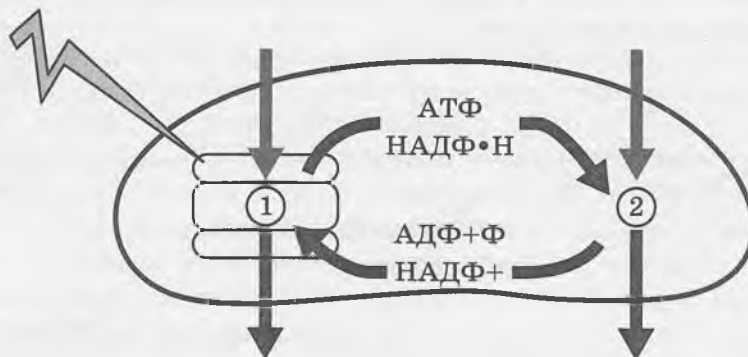
4 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используют для описания функций комплекса Гольджи. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) накопление продуктов биосинтеза
- 2) синтез органических веществ из неорганических
- 3) упаковка гормонов
- 4) образование лизосом
- 5) расщепление биополимеров до мономеров

Ответ: 

--	--

5 Установите соответствие между процессами и фазами фотосинтеза, обозначенными на схеме цифрами 1 и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ПРОЦЕССЫ	ФАЗЫ ФОТОСИНТЕЗА
А) восстановление углерода	1) 1
Б) выделение кислорода из воды	2) 2
В) использование энергии АТФ	
Г) передача протонов водорода через мембрану	
Д) возбуждение электронов светом	
Е) включение углерода в состав органических веществ	

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

6 Определите соотношение генотипов в потомстве при анализирующем скрещивании, если генотип родительской особи — АаВв при полном доминировании и независимом наследовании признаков. Ответ запишите в виде последовательности **цифр**, показывающих соотношение получившихся генотипов (без дополнительных знаков).

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используют для описания геномных мутаций. Определите две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) удвоение участка хромосомы
- 2) уменьшение числа хромосом
- 3) кратное увеличение хромосомного набора
- 4) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК
- 5) нерасхождение гомологичных хромосом

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между характеристиками и способами размножения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) сливаются гаплоидные ядра
- Б) образуется зигота
- В) происходит с помощью спор или зооспор
- Г) всегда проявляется комбинативная изменчивость
- Д) образуется потомство, идентичное исходной особи
- Е) генотип родительской особи сохраняется в ряду поколений

#### СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

- 1) бесполое
- 2) половое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие особенности организации способствовали широкому распространению насекомых на планете?

- 1) разнообразие ротовых аппаратов
- 2) развитие вторичной полости тела
- 3) наличие нервной системы узлового строения
- 4) высокая плодовитость
- 5) наличие жалящих органов
- 6) наличие крыльев

Ответ: 

--	--	--

- 10** Установите соответствие между признаками и отделами растений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИЗНАКИ**

- А) из споры вырастает заросток  
 Б) спорофит преобладает над гаметофитом  
 В) у некоторых имеются водоносные клетки  
 Г) имеются сложные листья  
 Д) корни отсутствуют  
 Е) споры развиваются в коробочке

**ОТДЕЛЫ РАСТЕНИЙ**

- 1) Моховидные  
 2) Папоротниковидные

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 11** Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) Животные  
 2) Китообразные  
 3) Кит синий  
 4) Млекопитающие  
 5) Хордовые  
 6) Кит

Ответ: 

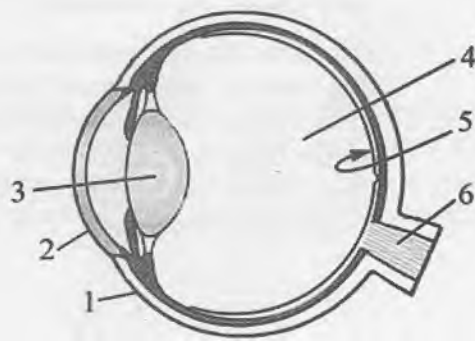
--	--	--	--	--	--

- 12** Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку «Строение глаза». Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) радужка  
 2) роговица  
 3) стекловидное тело  
 4) хрусталик  
 5) сетчатка  
 6) зрительный нерв

Ответ: 

--	--	--



13

Установите соответствие между функциями и системами органов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ФУНКЦИИ**

**СИСТЕМЫ ОРГАНОВ**

- А) осуществляет отток тканевой жидкости от тканей и органов  
 Б) транспортирует липиды от тонкого кишечника  
 В) переносит глюкозу из ворсинок тонкого кишечника  
 Г) транспортирует углекислый газ  
 Д) доставляет кислород к клеткам

- 1) лимфатическая  
 2) кровеносная

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

14

Установите последовательность процессов, происходящих при обмене углеводов в организме человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) расщепление крахмала под действием ферментов слюны  
 2) полное окисление до углекислого газа и воды  
 3) расщепление углеводов под действием ферментов поджелудочного сока  
 4) анаэробное расщепление глюкозы  
 5) всасывание глюкозы в кровь и транспорт к клеткам тела

Ответ:

--	--	--	--	--

15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых охарактеризованы **адаптации**. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Паукообразные — наземные животные, тело которых состоит из головогруди и брюшка, имеют четыре пары ног. (2) К классу Паукообразные относят пауков, клещей и скорпионов. (3) Некоторые паукообразные приспособились к жизни в водной среде; например, паук-серебрянка имеет длинные плавательные щетинки на задних конечностях. (4) У скорпионов на конце брюшка имеется жало для умерщвления жертвы. (5) Наличие колюще-режущего ротового аппарата у клещей позволяет им вести паразитический образ жизни. (6) Паукообразные являются частью биогеоценозов: питаются насекомыми, они сами являются пищей для позвоночных животных.

Ответ:

--	--	--

- 16** Установите соответствие между признаками птиц и путями эволюции, в результате которых эти признаки сформировались: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИЗНАКИ ПТИЦ**

- А) четырёхкамерное сердце  
 Б) окраска оперения  
 В) перьевой покров  
 Г) лапы у пингвинов  
 Д) длинный клюв у болотных птиц  
 Е) теплокровность

**ПУТИ ЭВОЛЮЦИИ**

- 1) ароморфоз  
 2) идиоадаптация

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 17** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.  
 Что может произойти на Земле вследствие избытка углекислого газа в атмосфере?

- 1) повышение температуры воздуха  
 2) увеличение численности животных  
 3) таяние ледников  
 4) прекращение фотосинтеза  
 5) разрушение озонового слоя  
 6) усиление парникового эффекта

Ответ: 

--	--	--

- 18** Установите соответствие между организмами и уровнями их обмена веществ: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ОРГАНИЗМЫ**

- А) обыкновенная щука  
 Б) травяная лягушка  
 В) полевая мышь  
 Г) прыткая ящерица  
 Д) деревенская ласточка  
 Е) обыкновенная лисица

**УРОВНИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ**

- 1) теплокровность  
 2) холоднокровность

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность этапов зародышевого развития ланцетника. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

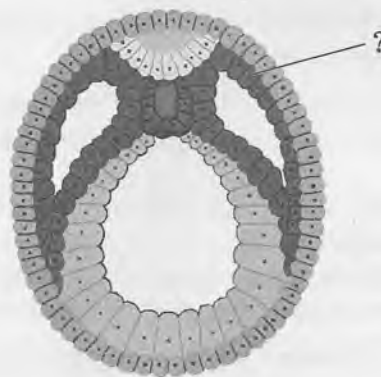
- 1) образование нервной пластинки и хорды
- 2) формирование внутренних органов и систем органов
- 3) дробление зиготы
- 4) формирование однослойного зародыша
- 5) формирование двухслойного зародыша

Ответ: 

--	--	--	--	--

20

Рассмотрите рисунок. Определите стадию эмбриогенеза хордового животного, зародышевый листок, обозначенный на рисунке вопросительным знаком, и органы, которые из него развиваются. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.



Стадия	Зародышевый листок	Органы
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и понятий:

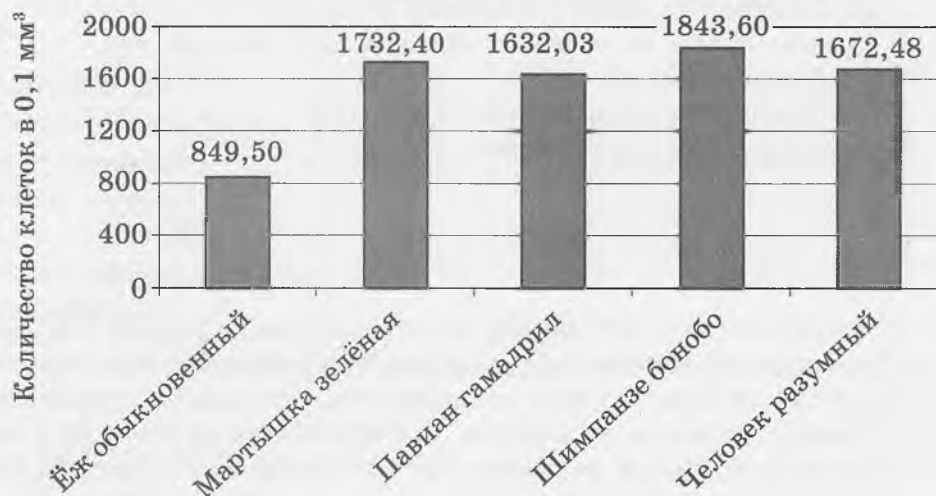
- 1) нейрула
- 2) мезодерма
- 3) бластула
- 4) эктодерма
- 5) энтодерма
- 6) гастрюла
- 7) почки, мышцы, сердце
- 8) печень, поджелудочная железа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

- 21 Проанализируйте диаграмму, на которой представлена плотность нервных клеток в головном мозге разных видов млекопитающих.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) У человека самый большой объём головного мозга.
- 2) Объём головного мозга пропорционален плотности расположения нервных клеток.
- 3) Плотность нервных клеток в мозге является особенностью каждого из приведённых видов.
- 4) Плотность нервных клеток зависит от питания организма.
- 5) Плотность расположения нервных клеток у ежа меньше, чем у приматов.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

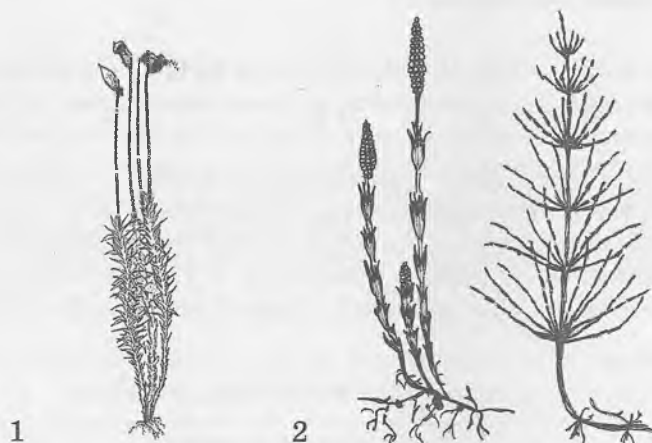
**Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

- 22 Для борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений в специальных лабораториях разводят крошечных насекомых — трихограмм, которые откладывают свои яйца в яйца насекомых-вредителей. Как называется этот способ борьбы с вредителями культурных растений и какие преимущества он имеет по сравнению с другими способами борьбы?



23

Рассмотрите растения, изображённые на рисунках. Определите отделы, к которым их относят. Укажите признаки, по которым Вы отнесли растения к этим отделам.



24

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Биосинтез белка». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) При биосинтезе белка протекают реакции матричного синтеза. (2) К реакциям матричного синтеза относят только реакции репликации и транскрипции. (3) В результате транскрипции синтезируется иРНК, матрицей для которой служит вся молекула ДНК. (4) Пройдя через поры ядра, иРНК поступает в цитоплазму. (5) Информационная РНК участвует в синтезе тРНК. (6) Транспортная РНК обеспечивает доставку аминокислот для сборки белка. (7) На соединение каждой из аминокислот с тРНК расходуется энергия молекул АТФ.

25

Что представляют собой медицинские препараты — вакцина и лечебная сыворотка? С какой целью каждый из этих препаратов вводят человеку? Ответ поясните.

26

Среди палеонтологических доказательств эволюции важную роль играет обнаружение и изучение ископаемых переходных форм и составление филогенетических рядов. Объясните сущность и значение этих методов и приведите по одному примеру.

27

Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):



Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, обозначьте 5' и 3' концы этого фрагмента и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

28

Скрестили дигомозиготные родительские особи гороха с альтернативными признаками. Какой генотип организма должен быть подобран для скрещивания с особями первого поколения, чтобы во втором поколении ( $F_2$ ) образовалось четыре генотипические группы растений в соотношении 1:1:1:1 (А — жёлтая окраска горошин, а — зелёная; В — гладкая форма горошин, в — морщинистая)? Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в  $F_1$  и  $F_2$ .

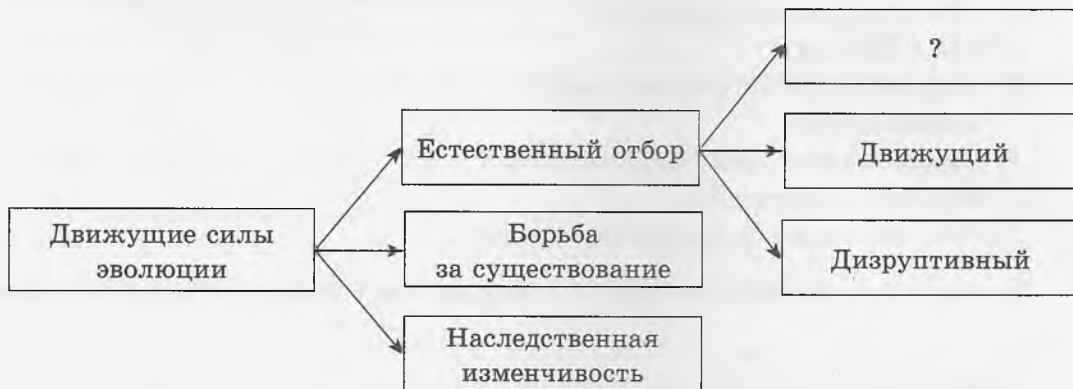


*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

## Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации движущих сил эволюции. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Биология как наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Разделы биологии	Объекты изучения
Антропология	Происхождение и развитие человека
?	Строение клетки и её структур

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Какое число триплетов кодируют 27 аминокислот? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Все перечисленные ниже понятия, кроме двух, используют для описания пластического обмена веществ в клетке. Определите два понятия, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) ассимиляция  | 4) трансляция   |
| 2) транскрипция | 5) диссимиляция |
| 3) гликолиз     |                 |

Ответ: 

--	--

5 Установите соответствие между характеристиками и органоидами клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНОИДЫ КЛЕТКИ
А) одномембранный органоид	1) митохондрия
Б) наличие крист	2) лизосома
В) гидролитическое расщепление биополимеров	
Г) формирование пищеварительной вакуоли у животных	
Д) окислительное фосфорилирование	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

6 Сколько разных генотипов получится у потомства при анализирующем скрещивании организма с генотипом АаВВ (полное доминирование и независимое наследование признаков)? В ответе запишите только количество генотипов.

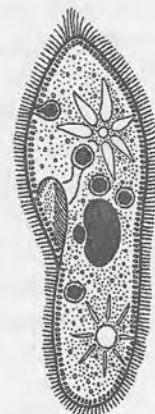
Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) наличие многочисленных жгутиков для передвижения
- 2) способность выделять продукты обмена
- 3) способность к активному передвижению
- 4) наличие оболочки из клетчатки
- 5) наличие большого и малого ядра

Ответ: 

--	--



8

Установите соответствие между примерами и формами изменчивости: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ПРИМЕРЫ

- А) появление морщинистых семян у гороха при скрещивании растений с гладкими семенами
- Б) наличие листьев разной длины на одном растении
- В) рождение у здоровых родителей ребёнка-дальтоника
- Г) изменение окраски шерсти у зайца-беляка в зависимости от температуры
- Д) разница в весе у бычков одного отёла, содержащихся в разных условиях

### ФОРМЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ

- 1) модификационная
- 2) комбинативная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие признаки характерны для свободноживущих представителей типа Плоские черви?

- 1) стрекательные клетки
- 2) прикрепленный образ жизни
- 3) активное передвижение
- 4) кожно-мускульный мешок
- 5) листовидное тело
- 6) нервная система диффузного типа

Ответ:

--	--	--

- 10 Установите соответствие между признаками и отделами растений, для которых они характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИЗНАКИ**

- А) оплодотворению предшествует опыление  
 Б) семена защищены околоплодником  
 В) в цикле развития имеется заросток  
 Г) оплодотворение происходит при наличии воды  
 Д) растения размножаются спорами  
 Е) растения имеют как стержневую, так и мочковатую корневые системы

**ОТДЕЛЫ РАСТЕНИЙ**

- 1) цветковые  
 2) папоротниковидные

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

- 11 Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) Парнокопытные  
 2) Олень  
 3) Хордовые  
 4) Млекопитающие  
 5) Олень пятнистый  
 6) Животные

Ответ: 

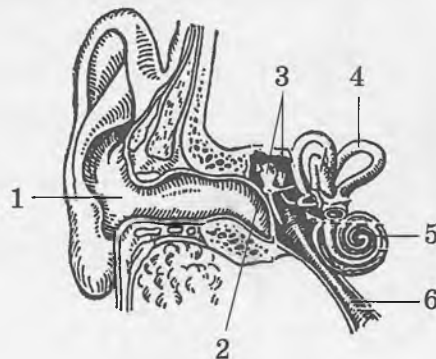
--	--	--	--	--	--

- 12 Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку «Строение уха». Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) слуховой проход  
 2) барабанная перепонка  
 3) слуховые косточки  
 4) слуховая труба  
 5) полукружные каналы  
 6) слуховой нерв

Ответ: 

--	--	--



13

Установите соответствие между процессами и кругами кровообращения, для которых они характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРОЦЕССЫ

## КРУГИ

## КРОВООБРАЩЕНИЯ

- А) по венам течёт артериальная кровь  
 Б) круг заканчивается в левом предсердии  
 В) по артериям течёт артериальная кровь  
 Г) круг начинается в левом желудочке  
 Д) газообмен происходит в капиллярах альвеол  
 Е) происходит образование венозной крови из артериальной

- 1) малый  
 2) большой

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите последовательность изменений, происходящих с пищей в организме человека по мере прохождения её по пищеварительному каналу. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) расщепление белков под действием пепсина  
 2) всасывание воды и образование каловых масс  
 3) обработка пищевого комка жёлчью  
 4) всасывание продуктов расщепления в кровь  
 5) расщепление крахмала амилазой слюны

Ответ:

--	--	--	--	--	--

15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания экологического критерия вида Василёк синий (посевной). Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Василёк синий — сорное растение семейства Сложноцветные, встречающееся на полях в посевах зерновых культур. (2)Часто растение обитает вдоль дорог, вблизи лесополос. (3)Прямостоячий стебель василька достигает до 100 см высоты. (4)Цветки имеют ярко-синюю окраску. (5)Василёк синий — светолюбивое растение. (6)В цветках содержатся эфирные масла, дубильные и другие вещества.

Ответ:

--	--	--

- 16** Установите соответствие между ароморфозами и типами животных, для которых они характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**АРОМОРФОЗЫ**

- А) вторичная полость тела  
 Б) сквозная пищеварительная система  
 В) звёздчатые клетки в выделительной системе  
 Г) кровеносная система  
 Д) брюшная нервная цепочка  
 Е) заполнение пространства между органами паренхимой

**ТИПЫ ЖИВОТНЫХ**

- 1) Кольчатые черви  
 2) Плоские черви

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 17** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Биосфера как биологическая система

- 1) поддерживает устойчивость за счёт антропогенного фактора  
 2) представлена совокупностью биогеоценозов  
 3) включает в себя живые и неживые тела  
 4) не изменяется во времени  
 5) появилась одновременно с образованием Солнечной системы  
 6) сформировалась с появлением жизни на Земле

Ответ:

--	--	--

- 18** Установите соответствие между животными и средами обитания, в которых они размножаются: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ЖИВОТНЫЕ**

- А) дельфин белобочка  
 Б) нильский крокодил  
 В) гребенчатый тритон  
 Г) императорский пингвин  
 Д) травяная лягушка  
 Е) обыкновенная жаба

**СРЕДЫ ОБИТАНИЯ,  
 В КОТОРЫХ ПРОИСХОДИТ  
 РАЗМНОЖЕНИЕ**

- 1) водная  
 2) наземно-воздушная

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е



19

Установите последовательность этапов деятельности селекционера при создании высокопродуктивных штаммов бактерий. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) присвоение номенклатурного названия штамму бактерий
- 2) получение новой колонии (штамма) и оценка её продуктивности
- 3) воздействие мутагенами на исходную колонию бактерий
- 4) отбор бактерий с новыми признаками
- 5) подбор исходной колонии бактерий

Ответ:

--	--	--	--	--

20

Рассмотрите рисунок — карикатуру Х. Бидструпа «Темперамент». Назовите тип темперамента человека, обозначенного вопросительным знаком. Укажите тип и характеристику его нервной системы. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и характеристики, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующие термины и характеристику из предложенного списка.



Тип темперамента	Тип нервной системы	Характеристика нервных процессов
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и характеристик:

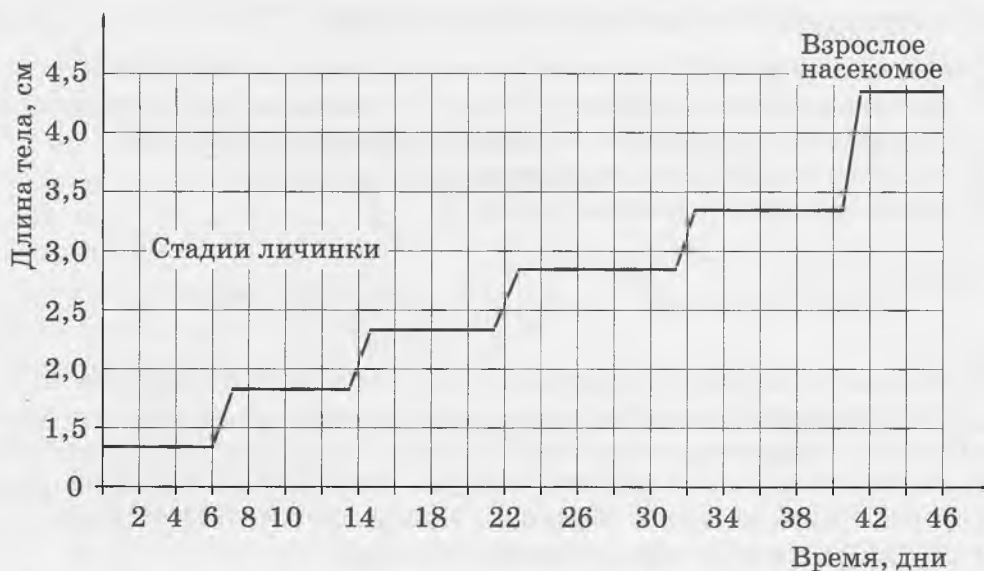
- 1) неуравновешенный с преобладанием возбуждения над торможением
- 2) флегматик
- 3) сильный тип
- 4) сангвиник
- 5) уравновешенный с большой подвижностью нервных процессов
- 6) холерик
- 7) слабый тип
- 8) меланхолик

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21 Проанализируйте график зависимости длины тела личинки насекомого от времени.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Насекомые живут 46 дней.
- 2) Рост личинки происходит скачкообразно.
- 3) У личинки в процессе роста происходят внутренние изменения в строении.
- 4) Длина тела личинки на большинстве стадий развития увеличивается в интервале 0,4–0,6 см.
- 5) Рост личинки сопровождается линькой.

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.*

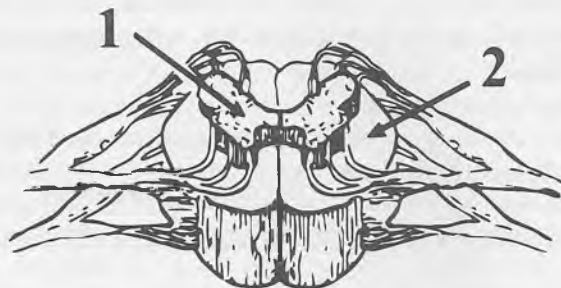
## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 22 Почему большая кровопотеря опасна для жизни человека? Ответ поясните.

23

Назовите структуры спинного мозга, обозначенные цифрами 1 и 2. Опишите особенности их строения и функции.



24

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Дыхание человека». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Дыхательная система человека состоит из дыхательных путей и лёгких.  
(2) Стенки дыхательных путей не спадаются, поэтому воздух в них свободно движется.  
(3) Дыхательные пути начинаются с полости носа и заканчиваются трахеей.  
(4) В лёгких находится большое количество лёгочных пузырьков.  
(5) Через многослойные стенки лёгочных пузырьков (альвеол) осуществляется газообмен.  
(6) Дыхательный центр расположен в промежуточном мозге.  
(7) Дыхательный центр координирует мышечные сокращения при осуществлении вдоха и выдоха.

25

Половину сосуда с эвгленами зелёными осветили, половину оставили в темноте. Как изменится поведение эвглен и почему? Какой тип реакции организма проявляется в данном опыте? Почему данный тип реакции нельзя назвать рефлексом? Ответ поясните.

26

Появление диплоидного набора хромосом у организмов сыграло очень важную роль в эволюции органического мира. Приведите не менее трёх последствий этого глобального ароморфоза. Ответ обоснуйте.

- 27** Молекулы тРНК, несущие соответствующие антикодоны, входят в рибосому в следующем порядке: ЦГЦ, ЦЦУ, АЦГ, АГА, АГЦ. Определите последовательность нуклеотидов смысловой и транскрибируемой цепей ДНК, иРНК и аминокислот в молекуле синтезируемого фрагмента белка. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны тРНК антипараллельны кодонам иРНК.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

- 28** Скрестили самку дрозофилы с короткими крыльями, с пятном на крыле и самца с нормальными крыльями, без пятна на крыле. Все полученные гибриды в  $F_1$  имели нормальные крылья с пятном. Для анализирующего скрещивания взяли самца из  $F_1$ . В полученном потомстве ( $F_2$ ) оказалось 50 % особей с нормальными крыльями, без пятна на крыле и 50 % с короткими крыльями, с пятном на крыле. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков в двух скрещиваниях. Объясните формирование двух фенотипических групп во втором скрещивании.



*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

Часть 1

*Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

- 1** Рассмотрите предложенную схему строения нуклеотида РНК. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

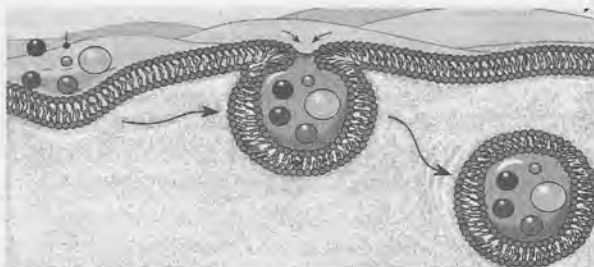
Уровни	Примеры
Биосферный	Оболочка Земли, преобразованная деятельностью живых организмов
?	Нуклеиновые кислоты, белки

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3** Сколько аутосом содержит соматическая клетка птицы, если её диплоидный набор составляет 78 хромосом? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Все перечисленные ниже термины, кроме двух, используют для описания процесса, изображённого на рисунке. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- |               |                         |
|---------------|-------------------------|
| 1) гликолиз   | 4) мембранный транспорт |
| 2) фотосинтез | 5) фагоцитоз            |
| 3) эндоцитоз  |                         |

Ответ: 

--	--

- 5 Установите соответствие между характеристиками и видами обмена: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) образуются углекислый газ и вода  
 Б) запасается энергия в молекулах АТФ  
 В) синтезируются биополимеры  
 Г) происходит репликация ДНК  
 Д) происходит окислительное фосфорилирование

**ВИДЫ ОБМЕНА**

- 1) энергетический  
 2) пластический

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

- 6 Какова вероятность (в %) рождения гомозиготного потомства при скрещивании гомозиготного и гетерозиготного организмов? В ответе запишите только целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_ % .

7

Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используют для описания генных мутаций. Определите две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) потеря отдельных нуклеотидов в ДНК
- 2) кратное увеличение числа хромосом
- 3) изменение последовательности нуклеотидов в ДНК
- 4) добавление одного триплета в ДНК
- 5) увеличение числа аутосом

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между характеристиками и группами организмов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) имеют чётко оформленное ядро
- Б) клетки делятся митозом
- В) не имеют мембранных органоидов
- Г) клеточная стенка из целлюлозы
- Д) способны к фиксации атмосферного азота
- Е) не имеют жгутиковых представителей

#### ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ

- 1) цианобактерии
- 2) зелёные водоросли

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

9

Известно, что Карл Линней — выдающийся ботаник, креационист, создатель единой системы классификации растительного и животного миров. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)К. Линней родился 23 мая 1707 года в Южной Швеции, в деревне Росхульт в провинции Смоланд. (2)К. Линней заложил основы современной бинарной номенклатуры в биологии. (3)На родине учёного ценят как путешественника, который открыл для шведов их собственную страну. (4)В своих работах учёный писал, что «видов столько, сколько их создало Бесконечное существо (Бог)». (5)К. Линней одним из первых начал вести научные фенологические наблюдения в природе. (6)Учёным самостоятельно сделано около полутора тысяч морфологических описаний новых видов растений.

Ответ: 

--	--	--

- 10 Установите соответствие между признаками и типами червей, для которых они характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИЗНАКИ**

- А) наличие первичной полости тела  
 Б) наличие только продольных мышц  
 В) наличие брюшной нервной цепочки  
 Г) наличие кровеносной системы  
 Д) тело листовидной или лентовидной формы  
 Е) заполнение промежутков между органами соединительной тканью (паренхимой)

**ТИПЫ ЧЕРВЕЙ**

- 1) Круглые черви  
 2) Плоские черви  
 3) Кольчатые черви

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 11 Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

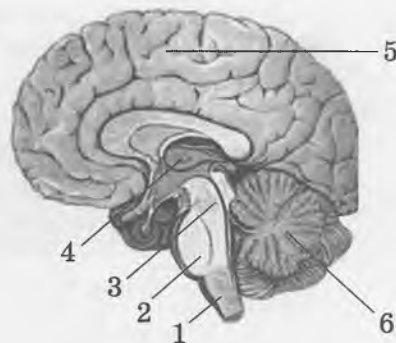
- 1) Животные  
 2) Простейшие  
 3) Амёба обыкновенная  
 4) Саркожгутиконосцы  
 5) Саркодовые  
 6) Амёба

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

- 12 Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку «Отделы головного мозга». Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) промежуточный мозг  
 2) продолговатый мозг  
 3) средний мозг  
 4) мост  
 5) большое полушарие  
 6) мозжечок



Ответ: 

--	--	--



13

Установите соответствие между характеристиками и слоями кожи: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

## СЛОИ КОЖИ

- |                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| А) наличие мышечных волокон         | 1) дерма     |
| Б) защита от ультрафиолетовых лучей | 2) эпидермис |
| В) расположение потовых желёз       |              |
| Г) расположение рецепторов          |              |
| Д) выработка меланина               |              |
| Е) образование ногтевых пластин     |              |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите последовательность этапов процесса пищеварения в организме человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) расщепление белков до пептидов и аминокислот
- 2) удаление непереваренных остатков пищи из организма
- 3) поступление мономеров в кровь и жиров в лимфу
- 4) расщепление целлюлозы до глюкозы
- 5) расщепление крахмала до простых углеводов

Ответ: 

--	--	--	--	--	--

15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания морфологического критерия вида Воробей полевой. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Воробей полевой распространён в Евразии, исключая Крайний Север, северо-восток и юго-запад Азии. (2) Воробей полевой несколько меньше воробья домового, но имеет более стройное тело, коричневое темя и чёрные пятна на белых щеках. (3) Особи вида весят приблизительно 20–25 г. (4) Воробьи гнездятся по опушкам рек, в редколесье, парках. (5) Кладка состоит чаще из пяти-шести яиц. Яйца имеют белую или сероватую окраску с многочисленными мелкими тёмными крапинками.

Ответ: 

--	--	--

16

Установите соответствие между органами животных и эволюционными процессами, в результате которых эти органы сформировались: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОРГАНЫ ЖИВОТНЫХ

- А) конечности пчелы и кузнечика  
 Б) лапы дельфина и крылья-лапы пингвина  
 В) крылья птицы и бабочки  
 Г) передние конечности крота и насекомого медведки  
 Д) конечности зайца и кошки  
 Е) глаза кальмара и собаки

## ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

- 1) дивергенция  
 2) конвергенция

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Укажите консументов в экосистеме.

- 1) паукообразные  
 2) древесные растения  
 3) цианобактерии  
 4) хемосинтезирующие бактерии  
 5) насекомые  
 6) растения-паразиты

Ответ:

--	--	--

18

Установите соответствие между животными и физиологическими характеристиками: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ЖИВОТНЫЕ

- А) крокодил  
 Б) лягушка  
 В) тритон  
 Г) пингвин  
 Д) латимерия  
 Е) кит

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) теплокровные  
 2) холоднокровные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность процессов при видообразовании. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) распространение в изолированных популяциях полезных признаков
- 2) естественный отбор особей с полезными признаками в изолированных популяциях
- 3) появление новых признаков в изолированных популяциях
- 4) образование новых подвидов
- 5) разрыв ареала вида вследствие изменения рельефа

Ответ:

--	--	--	--	--

20

Проанализируйте таблицу «Этапы энергетического обмена углеводов в клетке». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.

Название этапа	Место протекания в клетке	Энергетический эффект
Подготовительный	_____ (Б)	Выделение только тепловой энергии
Бескислородный	Гиалоплазма	_____ (В)
_____ (А)	Митохондрии	Образование 36 молекул АТФ

Список терминов и понятий:

- |                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| 1) фотосинтез   | 5) темновая фаза              |
| 2) лизосомы     | 6) образование 38 молекул АТФ |
| 3) пластический | 7) аппарат Гольджи            |
| 4) аэробный     | 8) образование 2 молекул АТФ  |

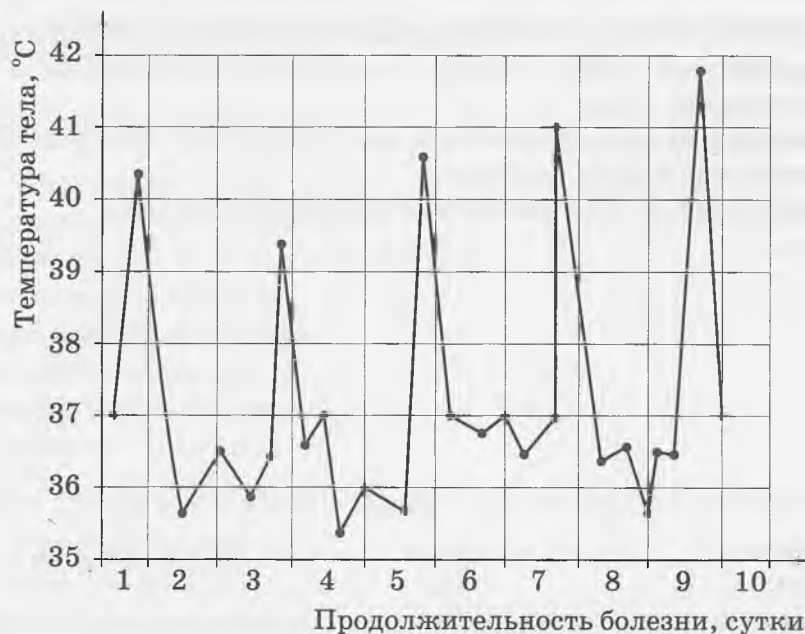
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте график зависимости температуры тела больного малярией от продолжительности болезни.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Для данной формы малярии характерен 48-часовой цикл наступления приступов.
- 2) Малярия широко распространена в экваториальной и субэкваториальной зонах.
- 3) Человек — промежуточный хозяин малярийного плазмодия.
- 4) По мере развития болезни наблюдается тенденция к нарастанию лихорадки.
- 5) Состояния лихорадки наступают при выходе плазмодиев из эритроцитов.

Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

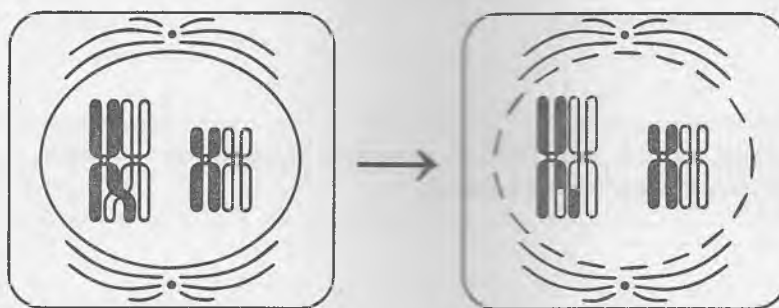


*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.*

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 22** Огородник-любитель посеял семена гетерозисных гибридов огурцов и собрал очень большой урожай. На следующий год при посеве семян, взятых из полученного урожая, он собрал урожай значительно меньший, хотя выращивал растения в тех же условиях. Что такое гетерозис? Объясните, почему произошло снижение урожая.

- 23** Назовите тип и фазу деления изображённых на рисунке клеток. Ответ обоснуйте.



- 24** Найдите три ошибки в приведённом тексте «Мутации». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Мутация — это случайное изменение наследственной информации.  
 (2) Различают три вида ядерных мутаций: генные, геномные, хромосомные.  
 (3) Хромосомные мутации обусловлены изменением порядка триплетов в гене.  
 (4) Полиплоидия — это пример хромосомной мутации. (5) Полиплоиды служат материалом для получения новых сортов культурных растений.  
 (6) Геномные мутации связаны с удвоением определённых триплетов в гене.  
 (7) Мутации приводят к изменению признаков у организмов.

- 25** У жаб площадь газообмена в лёгких значительно больше, чем у лягушек. Как лягушки компенсируют недостаток кислорода, поступающего в организм через лёгкие? Почему жабы, в отличие от лягушек, могут длительное время находиться вне водоёма? Объясните, почему, несмотря на дыхание атмосферным кислородом, у жаб и лягушек низкий уровень обмена веществ.

- 26** В чём проявляются различия экосистем пшеничного поля и естественного луга? Укажите не менее четырёх различий. Ответ поясните.
- 27** Какой хромосомный набор ( $n$ ) характерен для макроспоры, из которой в дальнейшем формируется восьмиядерный зародышевый мешок, и яйцеклетки цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются макроспора и яйцеклетка.
- 28** Форма крыльев у дрозофилы — аутосомный ген, ген размера тела находится в X-хромосоме. Гетерогаметным у дрозофилы является мужской пол. При скрещивании самок дрозофил с нормальными крыльями, нормальным телом и самцов с редуцированными крыльями, укороченным телом всё потомство имело нормальные крылья и нормальное тело. Получившихся в  $F_1$  самцов скрестили с исходной родительской особью. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства  $F_1$ , генотипы и фенотипы возможного потомства  $F_2$ . Какая часть самок (от всех возможных самок) во втором скрещивании фенотипически сходна с родительской особью? Определите их генотипы.



*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1 Рассмотрите предложенную схему состава крови человека. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Биология как наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Разделы биологии	Объекты изучения
?	Систематика, морфология и экология грибов
Селекция	Получение новых сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Сколько половых хромосом содержится в соматической клетке млекопитающего? В ответе запишите только соответствующее число.

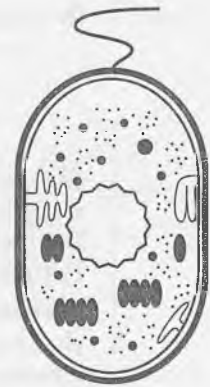
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Все перечисленные ниже термины, кроме двух, используют для описания клетки, изображённой на рисунке. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) митоз
- 2) гаметы
- 3) нуклеоид
- 4) замкнутая ДНК
- 5) рибосомы

Ответ: 

--	--



- 5 Установите соответствие между характеристиками и органоидами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) наличие стопок гран
- Б) синтез углеводов
- В) реакции диссимиляции
- Г) транспорт электронов, возбуждённых фотонами
- Д) синтез органических веществ из неорганических
- Е) наличие многочисленных крист

**ОРГАНОИДЫ**

- 1) хлоропласт
- 2) митохондрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

- 6 Определите соотношение фенотипов у потомков при скрещивании дигетерозиготного растения гороха с растением, гомозиготным по рецессивным признакам. Гены двух признаков расположены в разных парах хромосом. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов (без дополнительных знаков).

Ответ: \_\_\_\_\_.



7

Все приведённые ниже утверждения, кроме двух, являются положениями хромосомной теории наследственности. Определите два утверждения, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Признаки родителей наследуются потомками.
- 2) Неаллельные гены наследуются независимо.
- 3) Гены расположены в хромосоме линейно.
- 4) Сцепление генов нарушается в результате кроссинговера.
- 5) Гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются сцепленно.

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между организмами и типами их питания: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОРГАНИЗМЫ

- А) хламидомонада
- Б) лямблия
- В) сфагнум
- Г) гриб спорынья
- Д) цианобактерия

## ТИПЫ ПИТАНИЯ

- 1) фототрофный
- 2) гетеротрофный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Папоротники, в отличие от водорослей,

- 1) являются автотрофами
- 2) в процессе дыхания поглощают кислород и выделяют углекислый газ
- 3) имеют сложные листья — вайи
- 4) содержат хлорофилл в клетках
- 5) имеют корневище
- 6) имеют проводящие и механические ткани

Ответ: 

--	--	--

- 10** Установите соответствие между особенностями строения и классами животных, для которых они характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ

- А) парные лёгкие  
 Б) кожа голая, покрытая слизью  
 В) наличие шейного позвонка  
 Г) деление позвоночника на хвостовой и туловищный отделы  
 Д) один круг кровообращения  
 Е) трёхкамерное сердце

## КЛАССЫ ЖИВОТНЫХ

- 1) Костные рыбы  
 2) Земноводные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

- 11** Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Позвоночные  
 2) Животные  
 3) Птицы  
 4) Куропатка белая  
 5) Куропатка  
 6) Хордовые

Ответ: 

--	--	--	--	--	--	--

- 12** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Слуховой анализатор включает в себя:

- 1) слуховую трубу  
 2) слуховые косточки  
 3) полукружные каналы  
 4) кору височной доли  
 5) слуховой нерв  
 6) рецепторные клетки

Ответ: 

--	--	--

13

Установите соответствие между характеристиками желёз и их видами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) вырабатывает гормон адреналин  
 Б) состоит из коркового и мозгового слоёв  
 В) регулируется нейrogормонами  
 Г) вырабатывает гормон роста  
 Д) влияет на частоту сердечных сокращений

## ВИДЫ ЖЕЛЁЗ

- 1) надпочечник  
 2) гипофиз

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

14

Установите последовательность процессов при гуморальной регуляции дыхания в организме человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) сокращение межрёберных мышц и диафрагмы  
 2) возбуждение дыхательного центра в продолговатом мозге  
 3) повышение концентрации углекислого газа в крови  
 4) поступление воздуха в лёгкие  
 5) передача нервного импульса к межрёберным мышцам и диафрагме

Ответ:

--	--	--	--	--

15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания биохимического критерия вида Крапива двудомная. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Крапива двудомная — многолетнее травянистое растение с мощным корнем и длинным горизонтальным ветвистым корневищем. (2)Крапива защищена от поедания травоядными животными жгучими волосками, которые располагаются на всех частях растений. (3)Каждый волосок представляет собой крупную клетку. (4)В стенке волоска содержатся соли кремния, которые придают ему хрупкость. (5)Содержание муравьиной кислоты в клеточном соке волосков не превышает 1,34 %. (6)Молодые листья крапивы содержат много витаминов, поэтому используются в пищу.

Ответ:

--	--	--

- 16 Установите соответствие между органами животных и эволюционными процессами, в результате которых эти органы сформировались: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОРГАНЫ ЖИВОТНЫХ

- А) жабры краба и рыбы  
 Б) крылья орла и пингвина  
 В) ногти человека и когти тигра  
 Г) конечности крота и зайца  
 Д) крылья бабочки и птицы

## ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

- 1) конвергенция  
 2) дивергенция

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

- 17 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

К продуцентам биоценозов относят

- 1) гриб-пеницилл  
 2) молочнокислую бактерию  
 3) берёзу повислую  
 4) белую планарию  
 5) верблюжью колючку  
 6) серобактерию

Ответ: 

--	--	--

- 18 Установите соответствие между организмами и функциональными группами в экосистемах, к которым они относятся: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОРГАНИЗМЫ

- А) капуста листовая  
 Б) голый слизень  
 В) сурепка обыкновенная  
 Г) чёрный хорь  
 Д) обыкновенный крот  
 Е) серая жаба

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ

- 1) консументы  
 2) продуценты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите последовательность этапов восстановления елового леса после пожара. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) зарастание пожарища светолюбивыми травянистыми растениями
- 2) образование верхнего яруса взрослыми елями
- 3) развитие молодых елей под пологом лиственных деревьев
- 4) появление кустарников и лиственных деревьев
- 5) формирование мелколиственного леса

Ответ: 

--	--	--	--	--

20

Проанализируйте таблицу «Эндокринные железы и их гормоны». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.

Железа	Выделяемый гормон	Функция
Надпочечник	Адреналин	_____ (В)
Щитовидная	_____ (Б)	Повышение возбудимости нервной системы
_____ (А)	Инсулин	Понижение уровня глюкозы в крови

Список терминов и понятий:

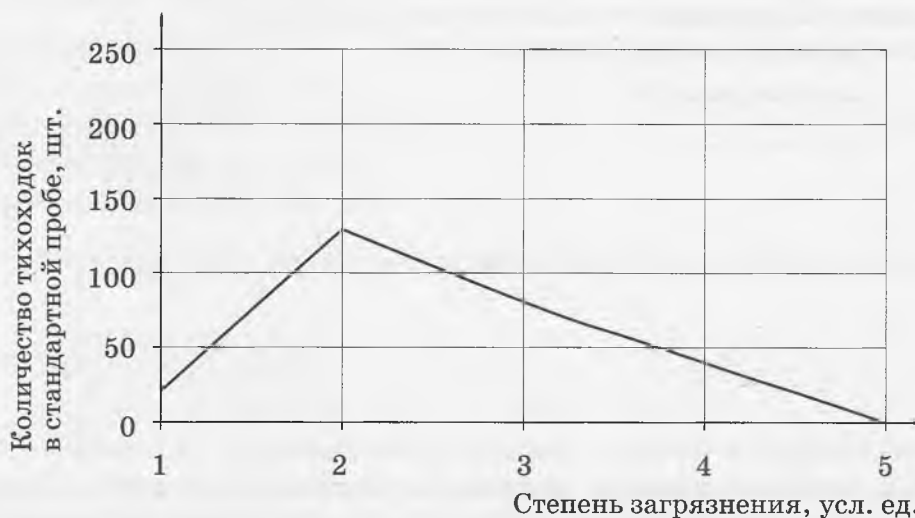
- 1) тироксин
- 2) тестостерон
- 3) повышение интенсивности энергетического обмена
- 4) поджелудочная
- 5) печень
- 6) учащение сердцебиения
- 7) стимуляция сперматогенеза
- 8) яичник

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

- 21** Проанализируйте график зависимости количества тихоходок в пробах мхов из зон с разной степенью загрязнения среды. (Тихоходки — тип микроскопических беспозвоночных, близких членистоногим.) Степень загрязнения окружающей среды определялась в условных единицах: 0 — отсутствие загрязнения; 5 — максимальное загрязнение.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Численность тихоходок зависит от состояния мхов.
- 2) Высокая численность тихоходок возможна при средней степени загрязнения среды обитания.
- 3) Тихоходки способны выжить только в чистой среде обитания.
- 4) При максимальном загрязнении среды обитания в пробах мха тихоходки отсутствуют.
- 5) Мхи плохо приспособлены к выживанию в загрязнённой среде обитания.

Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



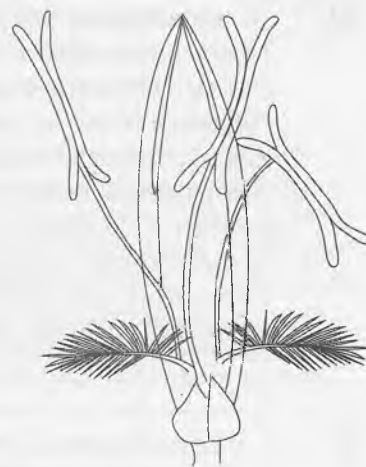
**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

**Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

- 22** Почему для получения хорошего урожая густые всходы моркови и свёклы надо прореживать? Ответ поясните.

- 23 Рассмотрите рисунок. Определите, какой способ опыления характерен для растения с цветком такого строения. Обоснуйте ответ, приведите три доказательства.



- 24 Найдите три ошибки в приведённом тексте «Земноводные». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Земноводные — позвоночные животные, обитающие в воде и на суше. (2) Они хорошо плавают, между пальцами задних ног бесхвостых земноводных развиты плавательные перепонки. (3) По суше земноводные передвигаются с помощью двух пар пятипалых конечностей. (4) Дышат земноводные при помощи лёгких и кожи. (5) Взрослые земноводные имеют двухкамерное сердце. (6) Оплодотворение у бесхвостых земноводных внутреннее, из оплодотворённых икринок развиваются головастики. (7) К земноводным относят озёрную лягушку, серую жабу, водяного ужа, гребенчатого тритона.

- 25 Если сравнить неповреждённую кожу и кожу со шрамом, то окажется, что область на коже, где имеется шрам, не загорает и отличается по жёсткости от здоровой кожи. Какая ткань участвует в образовании шрама? Объясните, почему он отличается от неповреждённой кожи по цвету и жёсткости. Ответ аргументируйте.

- 26 Объясните, почему каменный уголь относят к веществам биогенного происхождения и невозполнимым природным ресурсам. Какие условия способствовали его образованию?

- 27 Какой хромосомный набор ( $n$ ) характерен для гамет (яйцеклетки и сперматозоидов) и спор хвоща полевого? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются.

**28**

У дрозофилы гетерогаметным полом является мужской пол. Скрещивали самок дрозофилы с серым телом, красными глазами и самцов с чёрным телом, белыми глазами, всё потомство было единообразным по признакам окраски тела и глаз. Во втором скрещивании самок дрозофилы с чёрным телом, белыми глазами и самцов с серым телом, красными глазами в потомстве получились самки с серым телом, красными глазами и самцы с серым телом, белыми глазами. Составьте схемы скрещивания, определите генотипы и фенотипы родительских особей, потомства в двух скрещиваниях и пол потомства в первом скрещивании. Поясните, почему во втором скрещивании произошло расщепление признаков.



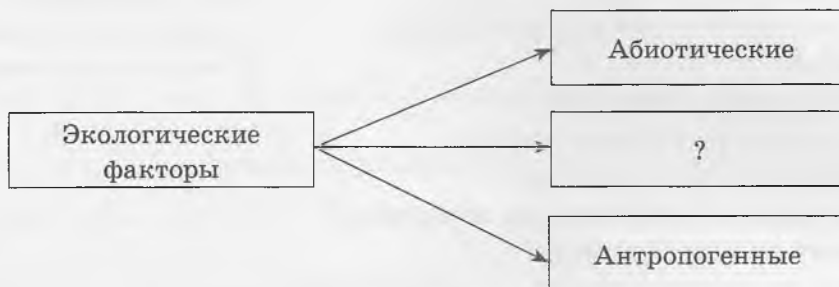
*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*



Часть 1

*Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

- 1 Рассмотрите предложенную схему классификации экологических факторов. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровни	Примеры
?	Оболочка Земли, преобразованная деятельностью живых организмов
Биоценотический (экосистемный)	Сосновый бор

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Сколько половых хромосом содержит соматическая клетка млекопитающего, если в ней содержится 60 хромосом? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Все перечисленные ниже термины, кроме двух, используют для описания грибной клетки. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) ядро
- 2) хемосинтез
- 3) клеточная стенка
- 4) автотрофное питание
- 5) гликоген

Ответ: 

--	--

5 Установите соответствие между характеристиками и органоидами клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) синтезируются липиды клеточных мембран
- Б) формируются лизосомы
- В) накапливаются биополимеры, синтезированные клеткой
- Г) размещаются рибосомы на мембранах
- Д) упаковываются гормоны

**ОРГАНОИДЫ**

- 1) комплекс Гольджи
- 2) эндоплазматическая сеть

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

6 Сколько различных фенотипов проявится в анализирующем скрещивании дигетерозиготы, если признаки доминируют полностью и наследуются независимо? В ответе запишите только количество фенотипов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используют для описания методов биотехнологии. Определите две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) перенос генов от одного организма к другому
- 2) получение гетерозисных растений
- 3) эксперименты с изолированными клетками
- 4) испытание производителя по потомству
- 5) выращивание клеток и тканей на питательных средах

Ответ: 

--	--

8

Установите соответствие между характеристиками и организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) преобладание в жизненном цикле гаплоидного поколения  
 Б) обновление наследственного материала путём конъюгации  
 В) отсутствие оплодотворения  
 Г) образование множества гамет путём митоза  
 Д) образование зооспор

## ОРГАНИЗМЫ

- 1) инфузория-туфелька  
 2) хламидомонада

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

В процессе двойного оплодотворения у цветковых растений происходит

- 1) образование плода  
 2) образование тычинок  
 3) слияние спермия и центрального ядра  
 4) слияние спермия и яйцеклетки  
 5) формирование пыльцевого зерна  
 6) образование зиготы

Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между признаками и группами грибов, для которых они характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ПРИЗНАКИ

- А) имеют спорангии в виде головки или кисти  
 Б) используются в производстве сыров  
 В) образуют микоризу  
 Г) различаются трубчатые и пластинчатые грибы  
 Д) используются в биотехнологии для получения антибиотиков  
 Е) имеют плодовое тело

## ГРУППЫ ГРИБОВ

- 1) шляпочные  
 2) плесневые

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е



14

Установите последовательность процессов при чихании. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) передача нервных импульсов в продолговатый мозг
- 2) резкий выдох через нос
- 3) поступление импульсов к диафрагме и межрёберным мышцам
- 4) глубокий резкий вдох
- 5) раздражение рецепторов носовой полости

Ответ: 

--	--	--	--	--

15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых охарактеризованы адаптации. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Покрытосеменные — наиболее распространённая группа растений. (2) У них появились генеративные органы — цветки и плоды. (3) Цветки и плоды обеспечили опыление и распространение этих растений. (4) Цветки могут иметь яркую окраску, содержать нектар, что обеспечивает привлечение насекомых-опылителей. (5) Ветроопыляемые растения имеют невзрачный редуцированный околоцветник. (6) Их тычинки на длинных тычиночных нитях выставлены из околоцветника, что обеспечивает перенос пыльцы ветром.

Ответ: 

--	--	--

16

Установите соответствие между признаками и представителями класса Млекопитающие, для которых эти признаки характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИЗНАКИ**

- А) преобладание лицевого отдела черепа над мозговым
- Б) пояс нижних конечностей в виде чаши
- В) сводчатая стопа
- Г) наличие подбородочного выступа
- Д) развитые надбровные дуги
- Е) сжатая с боков грудная клетка

**ПРЕДСТАВИТЕЛИ  
КЛАССА  
МЛЕКОПИТАЮЩИЕ**

- 1) шимпанзе обыкновенный
- 2) человек разумный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е



20

Проанализируйте таблицу «Виды мутаций». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.

Вид мутаций	Признак мутаций	Пример
(А)	Замена одного нуклеотида в молекуле ДНК	Серповидно-клеточная анемия
Хромосомные	(Б)	Различное количество фасеток в глазах дрозофилы
Геномные	Нерасхождение хромосом в мейозе	(В)

Список терминов и понятий:

- 1) удвоение гена в участке хромосомы
- 2) добавление или выпадение нуклеотидов
- 3) гемофилия
- 4) трисомия в хромосомном наборе
- 5) генные
- 6) дальтонизм
- 7) соматические
- 8) замена одного нуклеотида на другой

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21** Проанализируйте таблицу «Распределение хлоропластов в клетках хвои ели в зависимости от температуры».

Температура, °С	Среднее количество клеток в поле зрения	Доля клеток в поле зрения с неравномерным распределением хлоропластов, %
-5	36,2	37,6
+5	36,2	30,1
+22	36,2	24,8

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) В наиболее тёплые дни количество клеток с неравномерным распределением хлоропластов не превышает 25 %.
- 2) С повышением температуры равномерность распределения хлоропластов в клетке возрастает.
- 3) При отрицательных температурах клетки хвои ели сохраняют жизнеспособность.
- 4) Хлоропласты в клетках хвои ели распределены равномерно при любой температуре.
- 5) С понижением температуры хлоропласты во всех клетках хвои ели распределяются неравномерно.

Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.*

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 22** Швейцарский учёный Ж. Сенебье в XVIII веке, проводя опыты с водными растениями, наблюдал выделение ими газа на свету в виде пузырьков. Укажите, какой это газ и из какого вещества он образуется. Назовите процесс и стадию, на которой происходит выделение газа.



23

К какому классу цветковых растений относится растение, изображённое на рисунке? Ответ обоснуйте. Назовите органы, обозначенные буквами А и Б, и укажите их значение в жизни растения.



24

Найдите три ошибки в приведенном тексте «Бактерии». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Бактерии — прокариоты, наследственная информация которых заключается в одной линейной молекуле ДНК. (2) Все бактерии по типу питания являются гетеротрофами. (3) Азотфиксирующие бактерии обеспечивают гниение органических остатков в почве. (4) К группе азотфиксаторов относят клубеньковые бактерии, поселяющиеся на корнях бобовых растений. (5) Нитрифицирующие бактерии участвуют в круговороте азота. (6) Среди паразитических бактерий хорошо известны холерный вибрион, туберкулёзная палочка, являющиеся возбудителями опасных заболеваний человека. (7) Сапротрофные бактерии питаются органическими остатками.

25

Почему для размножения и развития земноводных необходима водная среда? Приведите не менее трёх причины. Ответ поясните.

26

Укажите не менее четырёх возможных последствий, к которым может привести сокращение численности продуцентов в биосфере. Ответ поясните.

- 27 Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):



Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, обозначьте 5' и 3' концы этого фрагмента и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

- 28 Окраска шерсти у овец контролируется геном, который в гетерозиготном состоянии обуславливает серую окраску, в гомозиготном рецессивном — чёрную окраску, в гомозиготном доминантном — гибель овец на эмбриональной стадии развития. Гены наличия рогов (В) и окраски шерсти наследуются независимо. Скрестили серую рогатую овцу с серым комолым самцом. Составьте схему решения задачи. Определите все возможные генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы возможного потомства. Объясните полученное фенотипическое расщепление в потомстве.



*Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.*

# Ответы и критерии оценивания

## Часть 1

Каждое из заданий 1, 2, 3, 6 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания.

За каждое из заданий 4, 7, 9, 12, 15, 17, 21 выставляется 2 балла за полное правильное выполнение, 1 балл — за выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами) ИЛИ неполное выполнение задания (отсутствие одной необходимой цифры), 0 баллов — во всех остальных случаях.

За выполнение каждого из заданий 5, 8, 10, 13, 16, 18, 20 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр, 1 балл, если допущена одна ошибка, 0 баллов — во всех остальных случаях.

За выполнение каждого из заданий 11, 14, 19 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр, 1 балл, если в последовательности цифр допущена одна ошибка (переставлены местами любые две цифры), 0 баллов — во всех остальных случаях.

№ варианта № задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	хромопласты; хромопласт	лизосома; лизосомы	рибосомная; рибосомальная	трансляция	профаза	пробка	аденин	плазма	лимфа	рибоза
2	генеалогический; родословных	эмбриологический; сравнительно-анатомический; сравнительно-эмбриологический	генеалогический; родословных	гибридологический	селекция	микроскопия (микроскопирование)	физиология	генеалогический (метод родословных)	тканевый (органно-тканевый)	центрифугирование
3	37	28	37	8	29	8	64	254	21	10
4	45	34	35	45	24	34	14	13	25	12
5	21211	331132	121212	21121	112221	122121	213132	21122	112221	122121
6	25	75	25	4	25	11	25	211	211	211
7	34	23	15	12	13	45	35	13	35	24
8	112211	122121	12121	21212	222121	212221	112212	121221	122112	112221
9	345	145	234	256	245	346	346	235	125	156
10	121122	21212	212212	112221	212211	211211	132312	222111	212211	211122
11	543612	251436	126453	623541	615423	412635	562314	536421	136425	365142
12	145	235	123	345	134	134	235	246	346	126
13	12112	22211	12131	21112	121122	212221	132312	212112	212212	211122
14	265143	365142	13452	31542	421563	243651	54231	561423	416352	53142
15	345	456	126	234	123	234	345	235	356	346
16	221112	223213	313211	232312	331232	21121	213123	32131	231312	212111
17	156	123	136	346	234	245	246	146	456	234
18	221211	11232	21112	122121	321231	132332	112221	221211	121122	132213
19	2413	43251	1243	35241	35142	25143	315462	352146	53142	31452
20	158	147	173	348	173	147	347	258	257	236
21	45	12	13	24	12	14	15	14	23	14

№ варианта № задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	митоз	споровые	структурные (строительные)	полисахариды (полисахара)	куколка	лист (листья)	модификационная	митохондрия; митохондрии	рибосома; рибосомы	анафаза
2	хроматография (хроматографический)	цитология	молекулярный (молекулярно-генетический)	микология	биосферный	биохимический (титрование)	анатомия	биоценотический (экосистемный)	палеонтология	клеточный
3	24	24	23	2	27	165	53	41	79	76
4	25	13	12	13	13	35	24	14	25	25
5	211211	211211	122211	211221	121222	122111	211122	211212	21222	212211
6	31	21	50	11	25	75	0	50	25	25
7	24	15	15	13	25	35	23	23	45	24
8	112212	211212	212122	221121	312231	112121	122122	212121	212112	212112
9	125	135	256	246	246	456	125	126	145	235
10	221112	121221	211211	121122	221122	112122	212112	211221	222111	211221
11	415263	426153	351426	513642	624513	561342	513624	135426	314256	452136
12	156	345	246	156	345	235	236	126	345	125
13	21212	221111	311322	212112	211212	221122	23112	111222	121221	21112
14	352461	24135	24135	432516	25143	13542	34215	35124	35124	35412
15	126	234	356	124	146	256	245	146	245	123
16	122112	122212	221121	221211	121221	112331	121122	211211	121212	112222
17	146	236	136	146	456	135	125	245	346	345
18	121121	112122	212121	121221	313212	122121	221121	21212	21112	121212
19	132465	24315	21354	24315	621543	365124	31524	321456	21354	41325
20	368	735	436	258	357	256	581	824	874	128
21	14	13	25	24	14	34	24	34	45	15

№ варианта № задания	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	анеупло- идия	генные	инфор- маци- онная, мат- ричная	РНК	движу- щий	вегетатив- ная; автоном- ная; висце- ральная	стабили- зирую- щий	урацил	плазма	биотиче- ские
2	микро- скопия (микро- скопиро- вание)	физиоло- гия	генеа- логи- ческий	ткане- вый (орган- но-ткане- новый)	центри- фугиро- вание	хромато- графия (хромато- графиче- ский)	цитоло- гия	молеку- лярный	миколо- гия	биосфер- ный
3	144	142	68	272	80	1	27	76	2	2
4	24	14	24	24	12	25	35	12	12	24
5	212112	211221	211122	21113	211122	212112	21221	11221	112112	21121
6	0	4	75	25	50	1111	2	50	1111	4
7	13	35	45	25	24	14	14	25	12	24
8	12112	12221	122122	212121	122121	221211	21211	221211	12121	21122
9	245	346	245	145	136	146	345	246	356	346
10	112122	211222	221112	122121	212112	221211	112221	113322	222112	221121
11	364152	235164	531462	425136	253146	362451	521436	365421	453162	413526
12	235	135	124	134	235	256	123	356	456	136
13	123121	232311	121211	211122	231321	11222	112212	121122	11221	211122
14	21453	34152	436251	41325	352164	13542	51342	51342	32514	51342
15	135	126	136	245	125	345	125	236	456	456
16	121221	211211	22112	211212	122121	121221	112112	122212	12221	122211
17	235	156	356	236	134	136	236	156	356	345
18	221122	112221	11221	212122	121112	221211	121211	222121	212111	31112
19	154236	14253	614352	14532	31524	34512	53421	53214	14532	12534
20	247	136	284	214	175	127	631	428	416	514
21	23	24	35	13	25	35	24	14	24	12

## Часть 2

Задания 22–28 оцениваются в зависимости от полноты и правильности ответа. За выполнение задания 22 максимально можно получить 2 балла, за выполнение каждого из заданий 23–28 максимально можно получить 3 балла.

Пример правильного ответа может состоять из 2, 3, 4, 5 или 6 элементов. В зависимости от количества элементов в нём применяется соответствующая таблица с указаниями по оцениванию.

22	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
	<b>Элементы ответа:</b> 1), 2)	
	Ответ включает в себя два названных <del>выше</del> элемента и не содержит биологических ошибок	2
	Ответ включает в себя только один из названных <del>выше</del> элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает два названных <del>выше</del> элемента, но содержит биологические ошибки	1
	Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 1 и 2 балла, <b>ИЛИ</b> ответ неправильный	0
	<i>Максимальный балл</i>	2

**23** Ответ содержит 3 элемента.

23	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
	<b>Элементы ответа:</b> 1) – 3)	
	Ответ включает в себя все названные <del>выше</del> элементы, не содержит биологических ошибок	3
	Ответ включает в себя два из названных <del>выше</del> элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три названных <del>выше</del> элемента, но содержит биологические ошибки	2
	Ответ включает в себя один из названных <del>выше</del> элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два из названных <del>выше</del> элементов, но содержит биологические ошибки	1
	Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла, <b>ИЛИ</b> ответ неправильный	0
	<i>Максимальный балл</i>	3

Ответ содержит 4 элемента.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<b>Элементы ответа:</b> 1) – 4)	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя четыре названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки, <b>ИЛИ</b> ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<b>Ошибки допущены в предложениях:</b> 1) – 3) <i>Если в ответе исправлено четыре и более предложения, то за каждое лишнее исправление правильного предложения на неправильное снимается по 1 баллу.</i>	
В ответе указаны и исправлены все ошибки. Ответ не содержит неверной информации	3
В ответе указаны две–три ошибки, но исправлены только две из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	2
В ответе указаны одна–три ошибки, но исправлена только одна из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	1
Ответ неправильный: все ошибки определены и исправлены неверно, <b>ИЛИ</b> указаны одна–три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3



25

Ответ содержит 3 элемента.

26

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) – 3)	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла, ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Ответ содержит 4 элемента.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) – 4)	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя четыре названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки, ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Ответ содержит 5 элементов.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<b>Элементы ответа:</b> 1) – 5)	
Ответ включает в себя четыре–пять из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя четыре–пять названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки <b>ИЛИ</b> ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Ответ содержит 6 элементов.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<b>Элементы ответа:</b> 1) – 6)	
Ответ включает в себя не менее четырёх названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя не менее четырёх названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки, <b>ИЛИ</b> ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<b>Схема решения задачи включает:</b> 1) – 3)	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла, <b>ИЛИ</b> ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Ответ содержит 4 элемента.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<b>Элементы ответа:</b> 1) – 4)	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает четыре названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает три–четыре из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный, <b>ИЛИ</b> ответ включает один элемент	0
<i>Максимальный балл</i>	3

28	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
	Схема решения задачи включает: 1) – 3)	
	Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
	Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три названных выше элемента, но отсутствуют пояснения или имеются биологические ошибки	2
	Ответ включает в себя один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два из названных выше элементов, но отсутствуют пояснения или имеются биологические ошибки	1
	Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла, <b>ИЛИ</b> ответ неправильный	0
	<i>Максимальный балл</i>	3

### ВАРИАНТ 1

- 22** Элементы ответа:
- 1) инсулин — это белок, при поступлении его в пищеварительный канал в виде таблеток гормон будет расщепляться ферментами до аминокислот, поэтому он не окажет лечебного действия;
  - 2) при инъекции инсулин поступает непосредственно в кровь, в этом случае он не подвергается действию ферментов и активно влияет на понижение уровня сахара в крови.
- 23** Элементы ответа:
- 1) эра — мезозойская; период — юрский;
  - 2) тип Моллюски — наличие (внешней спирально закрученной) раковины;
  - 3) камеры обеспечивали движение моллюска в толще воды (плавучесть) за счёт изменения давления воздуха в камерах (плотности тела): при уменьшении плотности тела моллюск всплывал, при увеличении — погружался.
- 24** Элементы ответа:
- ошибки допущены в предложениях:
- 1) 2 — первичная структура белка зашифрована последовательностью нуклеотидов в гене;
  - 2) 3 — аминокислотные звенья соединяются между собой пептидными связями (ковалентными связями);
  - 3) 7 — в состав гемоглобина входят атомы железа (в состав хлорофилла входят атомы магния).

25

Элементы ответа:

- 1) потовые — участвуют в терморегуляции (выполняют выделительную функцию);
- 2) сальные — выполняют защитную функцию (смазывают волосы и кожу, придавая им эластичность);
- 3) пахучие — выполняют сигнальную функцию (помогают привлекать половых партнёров, метить территорию, защищаться от врагов);
- 4) млечные — образуют и выделяют молоко для вскармливания потомства;
- 5) церуминозные (ушные, серные) железы образуют и выделяют ушную серу (очистка, смазка и защита наружного слухового прохода).

26

Элементы ответа:

для того чтобы образовались два вида, должна возникнуть изоляция:

- 1) изоляция может быть географической, она возникает в результате появления физической преграды между частями популяции;
- 2) изоляция может быть экологической, она возникает при смене экологической ниши частью популяции;
- 3) изоляция может привести к образованию двух видов в случае невозможности скрещивания и обмена генами между новыми популяциями (репродуктивная изоляция).

27

Схема решения задачи включает:

- 1) по принципу комплементарности находим цепь иРНК:  
5' – У А А У Г А Ц Ц Г Ц А У А У А У Ц Ц А У – 3';
- 2) информативная часть начинается с третьего нуклеотида Т на ДНК, так как кодон АУГ кодирует аминокислоту **Мет**;
- 3) последовательность аминокислот находим по кодонам иРНК в таблице генетического кода:  
Мет-Тре-Ала-Тир-Иле-Гис.

28

Схема решения задачи включает:

- 1)
 

<p>Р ♀ ААХ<sup>В</sup>У длинные усы, однотонный окрас крыльев</p> <p>G АХ<sup>В</sup>, АУ</p> <p>F<sub>1</sub> АаХ<sup>В</sup>Х<sup>в</sup> — самцы с длинными усами, однотонным окрасом крыльев;</p> <p>АаХ<sup>в</sup>У — самки с длинными усами, наличием пятен на крыльях;</p>	×	<p>♂ ааХ<sup>в</sup>Х<sup>в</sup> короткие усы, наличие пятен на крыльях</p> <p>аХ<sup>в</sup></p>
--	---	--
- 2)
 

<p>Р ♀ ааХ<sup>в</sup>У короткие усы, наличие пятен на крыльях</p> <p>G аХ<sup>в</sup>, аУ</p> <p>F<sub>1</sub> АаХ<sup>В</sup>Х<sup>в</sup> — самцы с длинными усами, однотонным окрасом крыльев;</p> <p>АаХ<sup>в</sup>У — самки с длинными усами, однотонным окрасом крыльев;</p>	×	<p>♂ ААХ<sup>В</sup>Х<sup>В</sup> длинные усы, однотонный окрас крыльев</p> <p>АХ<sup>В</sup></p>
--	---	---
- 3) в первом скрещивании расщепление по признаку окраски у самцов и самок связано со сцеплением гена этого признака с Х-хромосомой (гетерогаметный пол наследует Х-хромосому от одного родителя, а гомогаметный — от двух).  
(Допускается иная генетическая символика.)

**ВАРИАНТ 2****22** Элементы ответа:

- 1) прекращается деление (размножение) бактериальных клеток;
- 2) препарат нетоксичен для клеток организма человека, так как воздействует на специфический бактериальный белок-фермент, который характерен только для клеток бактерий.

**23** Элементы ответа:

- 1) эра — палеозойская; период — пермский;
- 2) класс Млекопитающие — дифференцированные зубы, наличие волос;
- 3) занимало третий (четвёртый-пятый) трофический уровень, так как являлось хищником, имело хорошо развитые клыки.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 — стенки трахеи образованы хрящевыми полукольцами;
- 2) 3 — изнутри трахея и бронхи выстланы ресничным (мерцательным) эпителием;
- 3) 6 — лёгочная плевра защищает лёгкое (газообмен осуществляется в альвеолах).

**25** Элементы ответа:

- 1) бактерии образуют перегной почвы (участвуют в почвообразовании);
- 2) бактерии-редуценты участвуют в минерализации органических веществ и участвуют в круговороте веществ;
- 3) бактерии (хемосинтетики и фотосинтетики) участвуют в образовании органического вещества (являются продуцентами);
- 4) бактерии вступают в симбиоз с другими организмами;
- 5) бактерии-паразиты вызывают различные заболевания у растений и животных и регулируют численность организмов.

**26** Элементы ответа:

- 1) создали разнообразные экосистемы;
- 2) создание экологических ниш для разных видов животных;
- 3) обеспечили формирование почв, увеличили их плодородие;
- 4) увеличили общую биомассу (продукцию органических веществ) в биосфере;
- 5) из их остатков сформировались залежи каменного угля, торфа (нефти, газа).

**27** Схема решения задачи включает:

- 1) по принципу комплементарности находим цепь иРНК:  
5' – А Ц А У Г Г Г А У Ц Ц У А У А У Ц Г Ц Г – 3';
- 2) информативная часть гена начинается с третьего нуклеотида Т на ДНК, так как кодон АУГ кодирует аминокислоту **Мет**;
- 3) последовательность аминокислот находим по кодонам иРНК в таблице генетического кода:  
**Мет-Гли-Сер-Тир-Иле-Ала.**

25

**Элементы ответа:**

- 1) потовые — участвуют в терморегуляции (выполняют выделительную функцию);
- 2) сальные — выполняют защитную функцию (смазывают волосы и кожу, придавая им эластичность);
- 3) пахучие — выполняют сигнальную функцию (помогают привлекать половых партнёров, метить территорию, защищаться от врагов);
- 4) млечные — образуют и выделяют молоко для вскармливания потомства;
- 5) перумиозные (ушные, серные) железы образуют и выделяют ушную серу (очистка, смазка и защита наружного слухового прохода).

26

**Элементы ответа:**

для того чтобы образовались два вида, должна возникнуть изоляция:

- 1) изоляция может быть географической, она возникает в результате появления физической преграды между частями популяции;
- 2) изоляция может быть экологической, она возникает при смене экологической ниши частью популяции;
- 3) изоляция может привести к образованию двух видов в случае невозможности скрещивания и обмена генами между новыми популяциями (репродуктивная изоляция).

27

**Схема решения задачи включает:**

- 1) по принципу комплементарности находим цепь иРНК:  
5' – У А А У Г А Ц Ц Г Ц А У А У А У Ц Ц А У – 3';
- 2) информативная часть начинается с третьего нуклеотида Т на ДНК, так как кодон АУГ кодирует аминокислоту Мет;
- 3) последовательность аминокислот находим по кодонам иРНК в таблице генетического кода:  
Мет-Тре-Ала-Тир-Иле-Гис.

28

**Схема решения задачи включает:**

- 1) P ♀ ААХ<sup>В</sup>У × ♂ ааХ<sup>в</sup>Х<sup>в</sup>  
длинные усы, короткие усы,  
однотонный окрас крыльев наличие пятен на крыльях  
G АХ<sup>В</sup>, АУ аХ<sup>в</sup>  
F<sub>1</sub> АаХ<sup>В</sup>Х<sup>в</sup> — самцы с длинными усами, однотонным окрасом крыльев;  
АаХ<sup>в</sup>У — самки с длинными усами, наличием пятен на крыльях;
- 2) P ♀ ааХ<sup>в</sup>У × ♂ ААХ<sup>В</sup>Х<sup>В</sup>  
короткие усы, длинные усы,  
наличие пятен на крыльях однотонный окрас крыльев  
G аХ<sup>в</sup>, аУ АХ<sup>В</sup>  
F<sub>1</sub> АаХ<sup>В</sup>Х<sup>в</sup> — самцы с длинными усами, однотонным окрасом крыльев;  
АаХ<sup>в</sup>У — самки с длинными усами, однотонным окрасом крыльев;
- 3) в первом скрещивании расщепление по признаку окраски у самцов и самок связано со сцеплением гена этого признака с Х-хромосомой (гетерогаметный пол наследует Х-хромосому от одного родителя, а гомогаметный — от двух).  
(Допускается иная генетическая символика.)

## ВАРИАНТ 2

**22** Элементы ответа:

- 1) прекращается деление (размножение) бактериальных клеток;
- 2) препарат нетоксичен для клеток организма человека, так как воздействует на специфический бактериальный белок-фермент, который характерен только для клеток бактерий.

**23** Элементы ответа:

- 1) эра — палеозойская; период — пермский;
- 2) класс Млекопитающие — дифференцированные зубы, наличие волос;
- 3) занимало третий (четвёртый-пятый) трофический уровень, так как являлось хищником, имело хорошо развитые клыки.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 — стенки трахеи образованы хрящевыми полукольцами;
- 2) 3 — изнутри трахея и бронхи выстланы ресничным (мерцательным) эпителием;
- 3) 6 — лёгочная плевра защищает лёгкое (газообмен осуществляется в альвеолах).

**25** Элементы ответа:

- 1) бактерии образуют перегной почвы (участвуют в почвообразовании);
- 2) бактерии-редуценты участвуют в минерализации органических веществ и участвуют в круговороте веществ;
- 3) бактерии (хемосинтетики и фотосинтетики) участвуют в образовании органического вещества (являются продуцентами);
- 4) бактерии вступают в симбиоз с другими организмами;
- 5) бактерии-паразиты вызывают различные заболевания у растений и животных и регулируют численность организмов.

**26** Элементы ответа:

- 1) создали разнообразные экосистемы;
- 2) создание экологических ниш для разных видов животных;
- 3) обеспечили формирование почв, увеличили их плодородие;
- 4) увеличили общую биомассу (продукцию органических веществ) в биосфере;
- 5) из их остатков сформировались залежи каменного угля, торфа (нефти, газа).

**27** Схема решения задачи включает:

- 1) по принципу комплементарности находим цепь иРНК:  
5' – А Ц А У Г Г Г А У Ц Ц У А У А У Ц Г Ц Г – 3';
- 2) информативная часть гена начинается с третьего нуклеотида Т на ДНК, так как кодон АУГ кодирует аминокислоту **Мет**;
- 3) последовательность аминокислот находим по кодонам иРНК в таблице генетического кода:  
Мет-Гли-Сер-Тир-Иле-Ала.



- 1) P ♀ AAX<sup>B</sup>Y<sup>B</sup> × ♂ aaX<sup>b</sup>Y  
 серое тело, чёрное тело,  
 нормальные крылья обрезанный край крыльев
- G AX<sup>B</sup> aX<sup>b</sup>, aY
- F<sub>1</sub> AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup> — самки с серым телом, нормальными крыльями;  
 AaX<sup>B</sup>Y — самцы с серым телом, нормальными крыльями;
- 2) P ♀ aaX<sup>b</sup>X<sup>b</sup> × ♂ AAX<sup>B</sup>Y  
 чёрное тело, серое тело,  
 обрезанный край крыльев нормальные крылья
- G aX<sup>b</sup> AX<sup>B</sup>, aY
- F<sub>1</sub> AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup> — самки с серым телом, нормальными крыльями;  
 AaX<sup>b</sup>Y — самцы с серым телом, обрезанным краем крыльев;
- 3) во втором скрещивании расщепление по форме края крыльев у самцов и самок связано со сцеплением гена этого признака с X-хромосомой (гетерогаметный пол наследует X-хромосому от одного родителя, а гомогаметный — от двух).  
 (Допускается иная генетическая символика.)

### ВАРИАНТ 3

22

Элементы ответа:

- 1) использовался метод меченых атомов;
- 2) новые молекулы ДНК содержали одну цепь с изотопом <sup>15</sup>N (исходная) и одну цепь с изотопом <sup>14</sup>N (новая).

23

Элементы ответа:

- 1) эра — палеозойская; период — пермский;
- 2) класс Млекопитающие — дифференцированные зубы (костное нёбо, развитая жевательная мускулатура, наличие зубных альвеол на челюсти);
- 3) класс Пресмыкающиеся — имеется воронья кость в поясе передней конечности (конечности по бокам туловища).

24

Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 4 — гаметы с рекомбинированными генами образуются за счёт конъюгации и кроссинговера (обмена генами);
- 2) 5 — этот процесс происходит в профазе I мейоза;
- 3) 6 — чем дальше друг от друга расположены гены в хромосоме, тем чаще будет нарушаться сцепление (чем ближе расположены гены в хромосоме, тем реже будет нарушаться сцепление).

**25** Элементы ответа:

- 1) спора — одна клетка;
- 2) семя — многоклеточная структура (орган), состоящая из семенной кожуры, зародыша и эндосперма;
- 3) из спор образуются женский и мужской гаметофиты (зародышевый мешок и пыльцевое зерно);
- 4) из семени развивается новое растение (спорофит).

**26** Элементы ответа:

- 1) популяция собак, переселённых в Австралию, оказалась пространственно изолированной от популяций собак (волков) других континентов;
- 2) в изолированной популяции собак появились новые мутации (признаки, аллели), которые оказались полезными в новых условиях жизни;
- 3) длительный естественный отбор сохранил полезные признаки (мутации) и привёл к изменению генофонда;
- 4) репродуктивная изоляция привела к формированию нового вида.

**27** Схема решения задачи включает:

- 1) по принципу комплементарности находим цепь иРНК:  
5' – Ц У А У Г А А У А Ц У Г А У Ц У У А Г У – 3';
- 2) последовательность аминокислот находим по таблице генетического кода:  
Мет-Асп-Тре-Асп-Лей-Сер;
- 3) информативная часть гена начинается с третьего нуклеотида Т на ДНК, так как кодон АУГ кодирует аминокислоту Мет.

**28** Схема решения задачи включает:

- 1) P ♀ AAX<sup>B</sup>Y × ♂ aaX<sup>b</sup>X<sup>b</sup>  
наличие гребня, отсутствие гребня,  
полосатое оперение белое оперение  
G AX<sup>B</sup>, aY aX<sup>b</sup>  
F<sub>1</sub> AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup> — самцы с гребнем, полосатым оперением;  
AaX<sup>B</sup>Y — самки с гребнем, белым оперением;
- 2) P ♀ aaX<sup>b</sup>Y × ♂ AAX<sup>B</sup>X<sup>B</sup>  
отсутствие гребня, наличие гребня,  
белое оперение полосатое оперение  
G aX<sup>b</sup>, aY AX<sup>B</sup>  
F<sub>1</sub> AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup> — самцы с гребнем, полосатым оперением;  
AaX<sup>b</sup>Y — самки с гребнем, полосатым оперением;
- 3) в первом скрещивании расщепление по окраске оперения у самцов и самок связано со сцеплением гена этого признака с X-хромосомой (гетерогаметный пол наследует X-хромосому от одного родителя, а гомогаметный — от двух).  
(Допускается иная генетическая символика.)

22

Элементы ответа:

- 1) препарат воздействует на вестибулярный аппарат (орган равновесия), так как полукружные каналы — это структуры вестибулярного аппарата;
- 2) препарат рекомендуют принимать для адаптации вестибулярного аппарата к движению человека в транспорте, катании на каруселях (для предотвращения «морской болезни»).

23

Элементы ответа:

- 1) эра — палеозойская; период — каменноугольный;
- 2) класс Насекомые — наличие двух пар крыльев, трёх пар конечностей; тело, состоящее из головы, груди, брюшка (одной пары усиков);
- 3) не могло участвовать в опылении растений, так как первые цветковые растения появились значительно позже (в этот период существовали споровые растения).

24

Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 3 — ферменты по протокам поступают в двенадцатиперстную кишку, а не в кровь;
- 2) 6 — углеводы расщепляются до глюкозы (моносахаридов);
- 3) 7 — вещества всасываются также и в лимфу (жиры).

25

Элементы ответа:

- 1) центр безусловно-рефлекторной регуляции отделения поджелудочного сока расположен в продолговатом мозге;
- 2) сок поджелудочной железы содержит ферменты, расщепляющие белки до аминокислот, углеводы до глюкозы, жиры до глицерина и высших жирных кислот;
- 3) поджелудочная железа выполняет также регуляторную функцию, так как синтезирует гормоны.

26

Элементы ответа:

- 1) сухая кожа и роговые образования на ней препятствуют испарению воды из организма (исчезновение кожного дыхания), что способствовало распространению в наземно-воздушной среде;
- 2) ячеистые лёгкие увеличили площадь газообмена и поступления кислорода в кровь, что повысило обмен веществ;
- 3) появление неполной перегородки в желудочке сердца уменьшило смешиваемость крови, обеспечило более эффективное снабжение органов кислородом, что повысило обмен веществ.

27

Схема решения задачи включает:

- 1) четвёртый триплет исходного фрагмента смысловой цепи ДНК — ГАТ (транскрибируемой цепи ДНК — АТЦ), определяем триплет иРНК: ГАУ, по таблице генетического кода определяем, что он кодирует аминокислоту Асп;
- 2) во фрагменте ДНК в четвёртом триплете смысловой цепи ГАТ нуклеотид А заменился на Т (в транскрибируемой цепи в триплете АТЦ нуклеотид Т

заменился на А), а в иРНК в четвёртом кодоне (ГАУ) нуклеотид А заменился на У (ГУУ);

3) свойство генетического кода — универсальность.

*Наличие в ответе множества триплетов считается ошибкой, так как в задании указано, что произошла замена одного нуклеотида.*

**28** Схема решения задачи включает:

- 1) P ♀  $AAX^BX^B$  × ♂  $aaX^bY$   
 нормальные крылья, загнутое крылья,  
 серое тело жёлтое тело
- G  $AX^B$   $aX^b, aY$
- F<sub>1</sub>  $AaX^BX^b$  — самки с нормальными крыльями, серым телом;  
 $AaX^BY$  — самцы с нормальными крыльями, серым телом;
- 2) P ♀  $aaX^bX^b$  × ♂  $AAX^BY$   
 загнутое крылья, нормальные крылья,  
 жёлтое тело серое тело
- G  $aX^b$   $AX^B, aY$
- F<sub>1</sub>  $AaX^BX^b$  — самки с нормальными крыльями, серым телом;  
 $AaX^bY$  — самцы с нормальными крыльями, жёлтым телом;
- 3) расщепление по окраске тела у самцов и самок связано со сцеплением гена этого признака с X-хромосомой (гетерогаметный пол наследует X-хромосому от одного родителя, а гомогаметный — от двух).  
 (Допускается иная генетическая символика.)

## ВАРИАНТ 5

**22** Элементы ответа:

- 1) препарат воздействует на процесс репликации ДНК, в результате прекращается деление бактериальной клетки;
- 2) препарат воздействует на процесс транскрипции, в результате прекращается синтез белков, а следовательно, прекращается рост клеток и наблюдается их гибель.

**23** Элементы ответа:

- 1) эра — палеозойская; периоды — каменноугольный, пермский;
- 2) отдел Папоротниковидные — отпечаток листа (вайи), характерного для папоротника;
- 3) отдел Голосеменные — наличие семени.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 3 — при проглатывании пищи надгортанник закрывает вход в гортань;
- 2) 5 — кашель происходит при усиленном выдохе;
- 3) 6 — гортань переходит в трахею (трахея разделяется на два крупных бронха).

25

Элементы ответа:

- 1) волосяной покров — выполняет функцию терморегуляции (вибриссы выполняют функцию осязания);
- 2) сальные железы — придают эластичность коже и шерсти (уменьшают смачивание шерсти у млекопитающих);
- 3) потовые железы — способствуют охлаждению, предохраняют от перегрева (терморегуляция);
- 4) млечные железы — вырабатывают молоко для вскармливания детёнышей.

26

Элементы ответа:

- 1) отсутствует многообразие видов, в настоящее время известно лишь несколько видов (два-три) кистепёрых рыб (латимерий);
- 2) узкий ареал — кистепёрые рыбы (латимерии) имеют ограниченное распространение (участок Индийского океана);
- 3) узкая экологическая ниша — высокая потребность в определённых ресурсах (пище, условиях среды)
- 4) виды кистепёрых рыб (латимерий) имеют небольшую численность.

27

Схема решения задачи включает:

- 1) по принципу комплементарности находим цепь иРНК:  
5' – Г Ц А У Г Г Г Ц У Ц У Г Г А У Ц У А Г Г – 3';
- 2) информативная часть гена начинается с третьего нуклеотида Т на ДНК, так как кодон АУГ кодирует аминокислоту Мет;
- 3) последовательность полипептида находим по таблице генетического кода: Мет-Гли-Сер-Гли-Сер-Арг.

28

Схема решения задачи включает:

- 1) P ♀ AAX<sup>B</sup>Y оперённые ноги, белое оперение × ♂ aaX<sup>b</sup>X<sup>b</sup> голые ноги, коричневое оперение  
G AX<sup>B</sup>, AY aX<sup>b</sup>  
F<sub>1</sub> AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup> — самцы с оперёнными ногами, белым оперением;  
AaX<sup>B</sup>Y — самки с оперёнными ногами, коричневым оперением;
- 2) P ♀ aaX<sup>b</sup>Y голые ноги, коричневое оперение × ♂ AAX<sup>B</sup>X<sup>B</sup> оперённые ноги, белое оперение  
G aX<sup>b</sup>, aY AX<sup>B</sup>  
F<sub>1</sub> AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup> — самцы с оперёнными ногами, белым оперением;  
AaX<sup>b</sup>Y — самки с оперёнными ногами, белым оперением;
- 3) расщепление по окраске оперения у самцов и самок связано со сцеплением гена этого признака с X-хромосомой (гетерогаметный пол наследует X-хромосому от одного родителя, гомогаметный — от двух родителей). (Допускается иная генетическая символика.)

**ВАРИАНТ 6****22****Элементы ответа:**

- 1) запах вызывает раздражение обонятельных рецепторов и возбуждение нервного центра в головном мозге (коре);
- 2) при длительном воздействии фактора возбудимость рецепторов снижается, и запах перестает ощущаться.

**23****Элементы ответа:**

- 1) цифрой 1 обозначены замыкающие клетки устьица;
- 2) они регулируют интенсивность испарения воды и газообмена;
- 3) замыкающие клетки располагаются в покровной ткани (кожице) листа;
- 4) они отличаются от других клеток наличием хлоропластов, в них происходит фотосинтез.

**24****Элементы ответа:**

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 1 — подготовка к митотическому делению начинается в интерфазу;
- 2) 3 — удвоение центриолей клеточного центра, митохондрий и пластид происходит не в первую фазу митоза (профаза), а при подготовке к делению (интерфаза);
- 3) 6 — к полюсам клетки в митозе расходятся хроматиды хромосом, а не гомологичные хромосомы.

**25****Элементы ответа:**

- 1) инфузории переплывут в каплю с чистой водой в ответ на изменение среды;
- 2) свойство — раздражимость (хемотаксис);
- 3) тип — гуморальная регуляция; осуществляется с помощью химических веществ.

**26****Элементы ответа:**

- 1) при развитии насекомых с полным превращением происходит снижение конкуренции внутри вида;
- 2) личинка и взрослое насекомое при развитии с полным превращением, как правило, питаются различной пищей и занимают разные места обитания;
- 3) пример — личинка и взрослое насекомое майского жука. Личинка обитает в почве и питается перегноем, корнями трав, кустарников и деревьев в зависимости от возраста. Взрослое насекомое обитает на деревьях, ведёт сумеречный образ жизни, питается листьями берёзы.

**27****Элементы ответа:**

- 1) в профазе мейоза I число хромосом — 24, число молекул ДНК — 48;
- 2) перед началом деления молекулы ДНК удваиваются, каждая хромосома состоит из двух сестринских хроматид, но число хромосом в начале деления не изменяется и соответствует диплоидному набору;
- 3) в метафазе мейоза II число хромосом — 12, число молекул ДНК — 24;
- 4) после первого (редукционного) деления мейоза число хромосом и молекул ДНК уменьшилось в 2 раза, но хромосомы двуххроматидные — поэтому число молекул ДНК в 2 раза больше числа хромосом.

- 1) Р ♀  $X^B X^B$  × ♂  $X^b Y$   
чёрная рыжий  
G  $X^B$   $X^b, Y$
- 2) Потомство  
 $F_1$   $X^B X^b$  — черепаховые кошки  
 $X^B Y$  — чёрные коты
- 3) в потомстве появились черепаховые кошки при совмещении аллеля  $X^B$  матери и  $X^b$  отца.  
(Допускается иная генетическая символика.)

## ВАРИАНТ 7

22

Элементы ответа:

- 1) лиственный опад → дождевой червь → ёж → лисица → орёл;
- 2) консумент третьего порядка — лисица.

23

Элементы ответа:

- 1) тазовый пояс нижних конечностей;
- 2) образован срастанием подвздошных, седалищных и лобковых костей;
- 3) создаёт опору свободной нижней конечности, соединяет её с туловищем и обеспечивает её подвижность.

24

Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 — хромосомы разных пар отличаются друг от друга (размерами, формой, местами расположения первичных и вторичных перетяжек);
- 2) 5 — соматические клетки содержат диплоидный набор хромосом;
- 3) 6 — соматические клетки образуются в результате митоза.

25

Элементы ответа:

- 1) из паутины пауки плетут ловчие сети, которыми они улавливают свою добычу;
- 2) самки пауков оплетают паутиной отложенные яйца, предохраняя их от внешних неблагоприятных условий;
- 3) длинные паутинные нити используют молодые пауки для перемещения ветром, что способствует их расселению.

26

Элементы ответа:

- 1) большая вероятность гибели малочисленных популяций от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, чем у многочисленной популяции (популяционные волны);
- 2) в малочисленных популяциях ослабевают связи между её членами, благодаря которым популяция обеспечивает своё существование (звуковая сигнализация, предупреждающая об опасности; выделение химических веществ, влияющих на изменение среды обитания растений, и др.);





- 3) класс Птицы: наличие перьевого покрова на крыльях и хвосте, преобразование передних конечностей в крылья, передвижение на двух ногах, наличие цевки.

24

Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 — предсердия не сообщаются друг с другом;
- 2) 3 — клапаны открываются в сторону желудочка;
- 3) 4 — кровь из правого желудочка поступает в лёгочную артерию.

25

Элементы ответа:

- 1) разнообразие ротовых аппаратов обеспечило использование разных видов пищи;
- 2) развитие крыльев способствовало широкому распространению;
- 3) высокая плодовитость и развитие с неполным и полным превращениями способствовали расселению в разных экологических нишах.

26

Элементы ответа:

- 1) в результате мутаций возникают особи с изменёнными свойствами;
- 2) устойчивость к антибиотикам является полезным признаком для микроорганизмов и поддерживается естественным отбором;
- 3) микроорганизмы обладают высокой скоростью размножения, и возникшие полезные мутации быстро распространяются. Вскоре возникает новая популяция, невосприимчивая к антибиотиком.

27

Схема решения задачи включает:

- 1) последовательность аминокислот в полипептиде: Вал-Тре-Ала-Иле-Асп — определяется по последовательности нуклеотидов в молекуле иРНК:

5' – Г У Ц А Ц А Г Ц Г А У Ц А А У – 3';

- 2) во фрагменте белка вторая аминокислота Тре заменилась на Про, что возможно при замене второго триплета в смысловой цепи ДНК АЦА на триплет ЦЦУ, ЦЦЦ, ЦЦА или ЦЦГ (второго кодона в РНК АЦА на кодон ЦЦУ, ЦЦЦ, ЦЦА или ЦЦГ);
- 3) свойство генетического кода — избыточность (вырожденность), так как одной аминокислоте (Про) соответствует более одного триплета (четыре триплета).

28

Схема решения задачи включает:

- |                |  |  |
|----------------|--|--|
| 1)             | Первая пара кота и кошки                             | Вторая пара кота и кошки                             |
| P              | ♀ X <sup>B</sup> X <sup>b</sup> × ♂ X <sup>b</sup> Y | ♀ X <sup>B</sup> X <sup>b</sup> × ♂ X <sup>B</sup> Y |
|                | черепаховая рыжий                                    | черепаховая чёрный                                   |
| G              | X <sup>B</sup> , X <sup>b</sup> X <sup>b</sup> , Y   | X <sup>B</sup> , X <sup>b</sup> X <sup>B</sup> , Y   |
| 2)             | Потомство от первой пары                             |  |
| F <sub>1</sub> | X <sup>B</sup> X <sup>b</sup> — черепаховая кошка    |  |
|                | X <sup>b</sup> X <sup>b</sup> — рыжая кошка          |  |
|                | X <sup>B</sup> Y — чёрный кот                        |  |
|                | X <sup>b</sup> Y — рыжий кот                         |  |

- 3) Потомство от второй пары  
 $X^B X^B$  — чёрная кошка  
 $X^B X^b$  — черепаховая кошка  
 $X^B Y$  — чёрный кот  
 $X^b Y$  — рыжий кот

(Допускается иная генетическая символика.)

### ВАРИАНТ 9

**22** Элементы ответа:

- 1) при выращивании одной и той же культуры на поле истощается почва, так как растения избирательно поглощают вещества;
- 2) увеличивается численность вредителей и паразитов этой культуры растений (увеличивается устойчивость вредителей к пестицидам).

**23** Элементы ответа:

- 1) 1 — эпидермис, 2 — дерма, 3 — подкожная жировая клетчатка;
- 2) тип ткани — эпителиальная, вид — многослойный эпителий;
- 3) защита организма от механических повреждений, от проникновения микробов, от ультрафиолетовых лучей (образование меланина).

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 3 — вирусы не питаются: их не относят ни к автотрофам, ни к гетеротрофам;
- 2) 5 — они получают готовые органические вещества с пищей;
- 3) 7 — гетеротрофные организмы на Земле появились первыми.

**25** Элементы ответа:

- 1) семя, в отличие от одноклеточной споры, — многоклеточное образование;
- 2) семя имеет зародыш, у споры он отсутствует;
- 3) семя имеет запас питательных веществ, у споры их нет.

**26** Элементы ответа:

- 1) самки рыб, как правило, вымётывают большое количество икры в воду, и она там оплодотворяется, оплодотворение внешнее;
- 2) приспособленность к выживанию при внешнем оплодотворении — большое количество икры;
- 3) у рыб с небольшой плодовитостью хорошо развита забота о потомстве, в противном случае они не могли бы существовать.

27

Элементы ответа:

- 1) в интерфазе перед началом деления число хромосом — 54, число молекул ДНК — 108;
- 2) перед началом деления молекулы ДНК удваиваются, а число хромосом не изменяется — 54, каждая хромосома состоит из двух сестринских хроматид;
- 3) после мейоза I число хромосом — 27, число молекул ДНК — 54;
- 4) мейоз I — это редукционное деление, поэтому число хромосом и молекул ДНК уменьшается в 2 раза.

28

Схема решения задачи включает:

- 1) P ♀  $X^aX^{ab}bb$  × ♂  $X^AYBb$   
 белые глаза, укороченные крылья      красные глаза, нормальные крылья  
 G  $X^{ab}$        $X^{AB}, Yb$   
 F<sub>1</sub>  $X^AX^aBb$ , самки с красными глазами, нормальными крыльями  
 $X^aYBb$ , самцы с белыми глазами и нормальными крыльями
- 2) P ♀  $X^AX^ABV$  × ♂  $X^aYbb$   
 красные глаза, нормальные крылья      белые глаза, укороченные крылья  
 $X^{AV}$        $X^{ab}, Yb$   
 $X^AX^aBb, X^aYBb$ , все с красными глазами, нормальными крыльями
- 3) из-за того, что цвет глаз кодируется геном, находящимся в X-хромосоме, по нему наблюдается разное расщепление, а расщепление по находящемуся в аутосоме гену не зависит от пола.  
 (Допускается иная генетическая символика.)

## ВАРИАНТ 10

22

Элементы ответа:

- 1) на корнях бобовых растений поселяются клубеньковые бактерии;
- 2) клубеньковые бактерии фиксируют атмосферный азот, при этом почва обогащается соединениями азота.

23

Элементы ответа:

- 1) А — фагоцитоз (захват клеткой твёрдых частиц), Б — пиноцитоз (захват каплей жидкости);
- 2) в этих процессах участвует плазматическая мембрана клетки;
- 3) фагоцитозный пузырь сольётся с лизосомой, его содержимое подвергнется расщеплению (лизису), образовавшиеся мономеры поступят в цитоплазму.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 1 — партеногенез — форма полового размножения;
- 2) 4 — для хордовых он возможен, но не распространён;
- 3) 6 — летние партеногенетические поколения состоят преимущественно из самок.

**25** Элементы ответа:

- 1) обеспечивает обтекаемость тела, уменьшающую сопротивление воздуха при полёте;
- 2) осуществляет теплоизоляцию (и гидроизоляцию у водоплавающих) тела;
- 3) образует необходимые в полёте несущие плоскости (крылья, хвост);
- 4) при половом диморфизме служит для привлечения самцом самок и обеспечивает сохранность тепла при насиживании кладки (пуховые перья).

**26** Элементы ответа:

- 1) коричневые гусеницы перешли на питание зелёными листьями. В популяции постоянно возникали мутации, среди множества мутантных особей по окраске появлялись особи с зелёной окраской;
- 2) в борьбе за существование зелёные гусеницы обладали преимуществом, они в меньшей степени склевывались насекомыми;
- 3) под воздействием естественного отбора выживали те гусеницы, которые обладали полезными признаками — зелёной окраской, они давали потомство, их число постепенно росло;
- 4) в последующих поколениях этот процесс продолжался, и окраска тела гусениц всё более соответствовала основному фону окружающей среды.

**27** Схема решения задачи включает:

- 1) в листьях мха гаплоидный набор хромосом —  $n$ ;
- 2) листья взрослого растения мха развиваются из гаплоидной споры (протонемы) митозом;
- 3) в коробочке на ножке (спорогоне) диплоидный набор хромосом —  $2n$ ;
- 4) коробочка на ножке (спорогон) развивается из диплоидной зиготы (оплодотворённой яйцеклетки), которая делится путём митоза.

**28** Схема решения задачи включает:

- 1) Р ♀  $X^aX^{a'}bb$  × ♂  $X^AYBb$   
 белые глаза, красные  
 укороченные глаза,  
 крылья нормальные  
 крылья крылья
- G  $X^{a'b}$   $X^AY, Yb$
- 2) Р ♀  $X^aX^{a'}bb$  × ♂  $X^AYBb$   
 белые глаза, красные  
 укороченные глаза,  
 крылья нормальные  
 крылья крылья
- $X^{a'b}$   $X^AY, Yb$   
 $X^{a'b}, Yb$

3)  $F_1$   $X^A X^a Bb$ , самки с красными глазами, нормальными крыльями  
 $X^a Y Bb$ , самцы с белыми глазами и нормальными крыльями

$F_1$   $X^A X^a Bb$ , самки с красными глазами, нормальными крыльями  
 $X^A X^a bb$ , самки с красными глазами и укороченными крыльями  
 $X^a Y bb$ , самцы с белыми глазами и укороченными крыльями  
 $X^a Y Bb$ , самцы с белыми глазами и нормальными крыльями

(Допускается иная генетическая символика.)

## ВАРИАНТ 11

### 22 Элементы ответа:

- 1) экспериментальный способ — нужно срезать ветку с дерева с омелой и оставить на некоторое время;
- 2) если омела завянет, то она — паразит и самостоятельно жить не может.

### 23 Элементы ответа:

- 1) нуклеотид ДНК, так как азотистое основание — тимин;
- 2) 1 — азотистое основание — тимин, 2 — дезоксирибоза — пятиуглеродный сахар, 3 — остаток фосфорной кислоты;
- 3) хранение и передача наследственной информации в ряду поколений.

### 24 Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 3 — размножение спорами — это один из способов бесполого размножения;
- 2) 6 — споры у растений образуются в результате мейоза;
- 3) 7 — спора многократно делится путём митоза.

### 25 Элементы ответа:

- 1) периферический отдел — сетчатка, или рецепторы, воспринимает и преобразует световое раздражение в нервные импульсы;
- 2) проводниковый отдел — зрительный нерв, передаёт нервный импульс в головной мозг;
- 3) центральный отдел — зрительная зона коры больших полушарий, обрабатывает зрительную информацию и формирует окончательное изображение.

### 26 Элементы ответа:

- 1) в водной среде каждая клетка имеет доступ ко всем веществам, необходимым ей (углекислый газ, вода, соединения азота, фосфора и т. п.);
- 2) в наземно-воздушной среде углекислый газ находится в атмосфере, а остальные необходимые вещества — в почве;
- 3) из-за этого появилась необходимость в специализированных органах (листьях и корнях) и тканях — проводящей и механической.

27

**Элементы ответа:**

- 1) хромосомный набор гамет —  $n$  (гаплоидный);
- 2) гаметы образуются при неблагоприятных условиях из гаплоидной клетки взрослого организма (гаметофита) путём митоза;
- 3) хромосомный набор спор — также  $n$  (гаплоидный);
- 4) споры образуются при благоприятных условиях из покоящейся диплоидной зиготы (функционально — спорофита) путём мейоза или из гаплоидной клетки взрослого организма (гаметофита) путём митоза.

28

**Схема решения задачи включает:**

- 1) P ♀ AaVb × ♂ aabb  
 серое тело, нормальные крылья  
 без кроссинговера  
 чёрное тело, укороченные крылья  
 ab  
 G AV, ab после кроссинговера  
 aB, Ab
- 2) F<sub>1</sub>: AaVb — серое тело, нормальные крылья,  
 aabb — чёрное тело, укороченные крылья  
 17 % особей с перекомбинированными признаками:  
 Aabb — серое тело, укороченные крылья,  
 aaVb — чёрное тело, нормальные крылья;
- 3) 17 % особей с перекомбинированными признаками появились за счёт кроссинговера, который происходит у дигетерозиготных самок, при этом у них образуется четыре варианта гамет.  
 (Допускается иная генетическая символика.)

## ВАРИАНТ 12

22

**Элементы ответа:**

- 1) при наружном оплодотворении в воде не все икринки бывают оплодотворены;
- 2) абиотические и биотические факторы вызывают массовую гибель икринок и мальков.

23

**Элементы ответа:**

- 1) нуклеотид РНК, так как азотистое основание — урацил;
- 2) 1 — азотистое основание — урацил, 2 — рибоза — пентоза, 3 — остаток фосфорной кислоты;
- 3) иРНК копирует генетическую информацию с ДНК и является матрицей для биосинтеза белка в клетке, тРНК транспортируют аминокислоты к месту синтеза белка, рРНК составляют структуру рибосом.

24

**Элементы ответа:**

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 — под морфологическим критерием понимают всю совокупность внешних и внутренних признаков организмов;
- 2) 3 — в основе физиологического критерия лежит сходство всех процессов жизнедеятельности у особей одного вида;
- 3) 6 — для установления видовой принадлежности недостаточно использовать какой-нибудь один критерий, необходимо использовать их совокупность.

25

Элементы ответа:

- 1) эта кость является частью скелета свободной верхней конечности;
- 2) образует локтевой сустав с лучевой и локтевой костью и плечевой сустав с лопаткой, подвижное соединение;
- 3) конечность подобного типа впервые появляется у земноводных.

26

Элементы ответа:

- 1) внутреннее оплодотворение, размножение и развитие, не связанные с водой;
- 2) особенности строения яйца (крупное, с запасом питательных веществ, покрытое плотной оболочкой);
- 3) роговой покров тела (кожа сухая, практически без желёз);
- 4) только лёгочное дыхание, хорошо развитая грудная клетка;
- 5) в желудочке сердца неполная перегородка, поэтому артериальная и венозная кровь смешиваются лишь частично.

27

Элементы ответа:

- 1) в зоне роста в конце интерфазы 8 хромосом и 16 молекул ДНК;
- 2) в зоне созревания в конце первого деления в клетках по 4 хромосомы и 8 молекул ДНК;
- 3) в зоне роста диплоидная клетка растёт, накапливает питательные вещества, число хромосом соответствует кариотипу организма (числу хромосом в соматических клетках), число молекул ДНК удваивается (хромосомы становятся двухроматидными);
- 4) в зоне созревания клетка делится мейозом, в конце его первого деления число хромосом уменьшилось в два раза, так как это деление является редукционным (в две дочерние клетки попали гомологичные хромосомы), число ДНК также уменьшилось в два раза (хромосомы пока остаются двухроматидными).

28

Схема решения задачи включает:

- 1)
 

P	♀ aabb	×	♂ AaBb
	чёрное тело,		серое тело,
	укороченные крылья		нормальные крылья
G	ab		AB, ab
- 2) генотипы и фенотипы потомства  $F_1$ :  
AaBb (серое тело, нормальные крылья) и aabb (чёрное тело, укороченные крылья);
- 3) соотношение фенотипов в  $F_1$  — 1:1 (50% : 50%), такое расщепление происходит потому, что дигетерозиготный самец даёт два сорта гамет при сцепленном наследовании признаков.  
(Допускается иная генетическая символика.)

## ВАРИАНТ 13

**22** Элементы ответа:

- 1) увеличивается вероятность оплодотворения, оплодотворение в меньшей степени зависит от внешних факторов;
- 2) уменьшается образование половых клеток, то есть «рациональное» использование ресурсов организма.

**23** Элементы ответа:

- 1) филогенетический ряд — ряд ископаемых форм, последовательно связанных друг с другом в процессе эволюции;
- 2) удлинение конечностей;
- 3) сокращение числа пальцев до одного;
- 4) образование копыта.

**24** Элементы ответа:

Ошибки допущены в предложениях:

- 1) 1 — желудочки при сокращении выбрасывают кровь в аорту и лёгочный ствол (или при сокращении предсердий кровь поступает в желудочки);
- 2) 3 — давление крови в сосудах разное: в артериях оно высокое, в венах — низкое;
- 3) 7 — скорость движения крови в капиллярах ниже, чем в венах.

**25** Элементы ответа:

- 1) покровы, защищающие от переваривания в теле хозяина;
- 2) органы прикрепления, позволяющие закрепиться в органах хозяина;
- 3) высокая плодовитость, развитие со сменой хозяев и сред обитания;
- 4) редукция не повышающих приспособленность систем органов (пищеварительной).

**26** Элементы ответа:

- 1) ярусное расположение растений обеспечивает использование света, воды и минеральных солей из почвы;
- 2) ветроопыляемые растения цветут до распускания листвы, которая препятствует опылению (редуцирован околоцветник, тычинки крупные на длинных тычиночных нитях, сухая пыльца);
- 3) насекомоопыляемые растения зацветают во время появления насекомых, которые обеспечивают опыление (имеется яркий околоцветник и нектар).

**27** Элементы ответа

- 1) клетки заростка папоротника имеют  $n$  (гаплоидный) набор хромосом;
- 2) заросток — гаметофит, развивается из гаплоидной споры в результате деления митозом;
- 3) клетки корневища папоротника имеют  $2n$  (диплоидный) набор хромосом;
- 4) корневище (как и всё взрослое растение) развивается из диплоидной зиготы (клеток зародыша) в результате деления митозом.



Схема решения задачи включает:

- |    |   |                             |                     |                                  |
|----|---|-----------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1) | P | AaBb                        | ×                   | aabb                             |
|    |   | гладкие семена<br>с усиками |                     | морщинистые<br>семена без усиков |
|    | G | AB, ab                      | без кроссинговера   | ab                               |
|    |   | Ab, aB                      | после кроссинговера |                                  |

2) генотипы потомства:

- 4002 — AaBb гладкие семена с усиками,  
3998 — aabb морщинистые семена без усиков,  
305 — Aabb гладкие без усиков,  
300 — aaBb морщинистые с усиками;

3) появление двух групп особей в большом количестве и двух небольших групп с отличными от родителей признаками связано со сцепленным характером наследования признаков и конъюгацией и перекрестом хромосом, образованием четырёх типов гамет у родительского гетерозиготного организма: без кроссинговера AB и ab, с кроссинговером Ab и aB.

(Допускается иная генетическая символика.)

### ВАРИАНТ 14

22

Элементы ответа:

- 1) препараты подавляют синтез молекул АТФ;
- 2) процессы происходят на впячиваниях плазматической мембраны клетки (мезосомах).

23

Элементы ответа:

- 1) дробление — первая стадия развития зародыша;
- 2) деление быстрое без увеличения размеров клеток, между делениями интерфаза очень короткая, состоящая только из S периода, общая масса (объём) эмбриона не меняется;
- 3) образуется бластула — однослойный зародыш с полостью внутри, общим размером с зиготу.

24

Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 — у растений и животных понижается интенсивность обмена веществ;
- 2) 4 — обычно уменьшается содержание воды в тканях;
- 3) 7 — анабиоз характерен для простейших, он наблюдается на стадии цисты.

25

Элементы ответа:

- 1) вырабатывает жёлчь, участвующую в пищеварении;
- 2) обеззараживает ядовитые вещества, которые образуются в организме или поступают с пищей — барьерная роль;
- 3) обменная — в клетках печени синтезируется и запасается гликоген, аммиак превращается в мочевины;
- 4) является местом разрушения эритроцитов;
- 5) обеспечивает синтез веществ, участвующих в свёртывании крови (протромбин).

26

Элементы ответа:

- 1) атавизм — возврат к признакам предков;
- 2) многососковость у человека утратила своё значение, так как у него практически отсутствует многоплодие (объясняется блокировкой предковых генов);
- 3) примеры: чрезмерная волосатость тела, наличие хвоста и др.

27

Элементы ответа:

- 1) в анафазе мейоза I масса ДНК в клетке равна  $12 \cdot 10^{-9}$  мг;
- 2) перед началом мейоза I молекулы ДНК в процессе репликации удваиваются, и их общая масса становится равной  $2 \cdot (6 \cdot 10^{-9}) = 12 \cdot 10^{-9}$  мг, а в анафазе мейоза I масса ДНК не изменяется (также равна  $12 \cdot 10^{-9}$  мг), так как все хромосомы находятся в одной клетке;
- 3) в анафазе мейоза II масса ДНК в одной клетке равна  $6 \cdot 10^{-9}$  мг;
- 4) перед началом мейоза II клетка содержит уже гаплоидный набор хромосом, но каждая хромосома состоит из двух сестринских хроматид (содержащих каждая по молекуле ДНК), поэтому в анафазе мейоза II масса ДНК равна  $(12 \cdot 10^{-9}) : 2 = 6 \cdot 10^{-9}$  мг.

28

Схема решения задачи включает:

- 1)
 

	P	AABV	×	aabb	
		высокое растение, округлые плоды		карликовое растение, грушевидные плоды	
	G	AB		ab	
	F <sub>1</sub>	AaBb — высокое растение, округлые плоды			

- 2) анализирующее скрещивание:

- |  |   |                                     |   |   |  |
|--|---|-------------------------------------|---|---|--|
|  | P | AaBb                                | × | aabb                                      |  |
|  |   | высокое растение,<br>округлые плоды |   | карликовое растение,<br>грушевидные плоды |  |
|  | G | AB, Ab, aB, ab                      |   | ab  |  |

генотипы и фенотипы потомства:

- AaBb — высокие растения, округлые плоды (40 или 44);  
 Aabb — высокие растения, грушевидные плоды (9 или 10);  
 aaBb — карликовые растения, округлые плоды (10 или 9);  
 aabb — карликовые растения, грушевидные плоды (44 или 40);

- 3) присутствие в потомстве двух многочисленных групп особей — 40 (44) высоких с округлыми плодами и 44 (40) карликовых с грушевидными плодами — примерно в равных долях — это результат сцепления генов: аллель A сцеплен с аллелем B; аллель a — с аллелем b. Две другие малочисленные фенотипические группы — 9 (10) высоких с грушевидными плодами и 10 (9) карликовых с округлыми плодами — образуются в результате кроссинговера.

(Допускается иная генетическая символика изображения сцепленных генов

в виде .)

**22** Элементы ответа:

- 1) плоды, как и другие органы растения, состоят из клеток и межклеточного вещества, при длительном хранении межклеточное вещество (срединная пластинка) разрушается и клетки отделяются друг от друга;
- 2) сахаристые вещества разрушаются при дыхании, плоды становятся менее сладкими.

**23** Элементы ответа:

- 1) нейрула — стадия формирования у зародыша нервной трубки (трёхслойный зародыш);
- 2) 1 — нервная пластинка, формируется из эктодермы;
- 3) 2 — первичная кишка, формируется из энтодермы.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 3 — водоросли и грибы — это эукариоты;
- 2) 4 — эукариоты — одноклеточные и многоклеточные организмы;
- 3) 6 — автотрофы используют не только солнечную энергию, но и энергию, выделяемую в результате окисления неорганических веществ (хемотрофы).

**25** Элементы ответа:

- 1) эпидермис, дерма и подкожная жировая клетчатка;
- 2) эпидермис выполняет защитную функцию, обеспечивает образование пигмента (меланина), волос и ногтей;
- 3) дерма обеспечивает восприятие раздражений (чувствительность кожи), участвует в терморегуляции, так как в ней содержатся кровеносные сосуды, потовые железы и мышцы, регулирующие движение волоса;
- 4) подкожная жировая клетчатка накапливает жир, участвуя в запасании питательных веществ, терморегуляции и амортизации при падении и ушибах.

**26** Элементы ответа:

- 1) в изолированных популяциях накапливаются новые мутации и изменяется генофонд;
- 2) в результате естественного отбора сохраняются особи с новыми признаками;
- 3) прекращается скрещивание между особями популяций, что приводит к репродуктивной изоляции и образованию нового вида.

**27** Схема решения задачи включает:

- 1) по принципу комплементарности находим нуклеотидную последовательность участка ДНК:

5' – А Т Г Г Ц Т Т Т Г Ц А – 3'

3' – Т А Ц Ц Г А А А Ц Г Т – 5';

- 2) по принципу комплементарности находим нуклеотидную последовательность иРНК:

5' – А У Г Г Ц У У У Г Ц А – 3';


3) по таблице генетического кода определяем последовательность вирусного белка:

Мет-Ала-Фен-Ала.

**28** Схема решения задачи включает:

- 1) P AaBb × aabb  
 высокое, карликовое,  
 шаровидные плоды грушевидные плоды
- G AB, ab без кроссинговера ab  
 Ab, aB после кроссинговера
- F<sub>1</sub> 320 AaBb — высокое, шаровидные плоды  
 317 aabb — карликовое, грушевидные плоды  
 26 Aabb — высокое, грушевидные плоды  
 29 aaBb — карликовое, шаровидные плоды
- 2) P AaBb × aabb  
 высокое, карликовое,  
 шаровидные плоды грушевидные плоды
- G Ab, aB без кроссинговера ab  
 AB, ab после кроссинговера
- F<sub>1</sub> 246 Aabb — высокое, грушевидные плоды  
 239 aaBb — карликовое, шаровидные плоды  
 31 AaBb — высокое, шаровидные плоды  
 37 aabb — карликовое, грушевидные плоды

3) в первом случае аллели А и В были сцеплены друг с другом, а аллели а и b — друг с другом. Во втором случае, наоборот, были сцеплены аллели А с b и а с В соответственно.

(Допускается иная генетическая символика изображения сцепленных генов в виде .)

## ВАРИАНТ 16

**22** Элементы ответа:

- 1) плоды садовой земляники, созревшие в солнечную погоду, гораздо слаще, чем плоды, созревшие в пасмурную;
- 2) в солнечную погоду повышается интенсивность фотосинтеза, а тем самым синтез углеводов (глюкозы), имеющих сладкий вкус.

**23** Элементы ответа:

- 1) средний зародышевый листок — мезодерма;
- 2) формируются мышечная и соединительная ткани;
- 3) кровь, лимфа и тканевая жидкость, из хорды формируется хрящевой и костный скелет, из боковых участков мезодермы — мышцы, кровеносные сосуды, сердце, почки, надпочечники, половые органы и половые железы; опорно-двигательная, кровеносная, выделительная и половая системы органов.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 1 — пищевую цепь, начинающуюся с растений, называют цепью выедания (пастбищной);
- 2) 2 — другой тип пищевых цепей начинается от растительных и животных остатков, экскрементов животных, поэтому её называют цепью разложения (детритной);
- 3) 6 — соединение цепей образует пищевую сеть.

**25** Элементы ответа:

- 1) млекопитающие рожают живых детёнышей, а большинство пресмыкающихся откладывают яйца;
- 2) зародыш млекопитающего развивается в матке с образованием плаценты, а у пресмыкающегося — в яйце;
- 3) млекопитающие, в отличие от пресмыкающихся, выкармливают детёнышей молоком и длительно заботятся о потомстве.

**26** Элементы ответа:

Ограничивают размножение, распространение, увеличение численности одуванчика следующие факторы:

- 1) внутривидовая борьба за средства к существованию: территория, свет, вода и др.;
- 2) межвидовая борьба за существование: конкуренция с другими растениями, поедание травоядными животными и др.;
- 3) борьба с неблагоприятными условиями среды: засуха, морозы, наводнения и др.

**27** Элементы ответа:

- 1) центральное ядро зародышевого мешка ржи, содержащее 14 хромосом, диплоидное ( $2n$ ), а клетки эндосперма семени имеют триплоидный ( $3n$ ) набор хромосом — следовательно, в них содержится по 21 хромосоме;
- 2) в начале телофазы (как и в предшествующей анафазе) митоза число хромосом временно удвоено до 42 ( $6n = 42$ ), на полюсах пока единой клетки находится по 21 однохроматидной хромосоме;
- 3) в конце телофазы митоза в образовавшихся дочерних клетках (уже разделённых срединной пластинкой) число хромосом возвращается к 21 ( $3n = 21$ ).

**28** Схема решения задачи включает:

- |    |       |                 |   |                     |
|----|-------|-----------------|---|---------------------|
| 1) | P     | ♀ $I^A i^0 r r$ | × | ♂ $I^A I^B R R$     |
|    | G     | $I^A r, i^0 r$  |   | $I^A R, I^B R$      |
|    | $F_1$ | $I^A I^A R r$   |   | II группа, резус +  |
|    |       | $I^A I^B R r$   |   | IV группа, резус +  |
|    |       | $I^A i^0 R r$   |   | II группа, резус +  |
|    |       | $I^B i^0 R r$   |   | III группа, резус + |
| 2) | P     | ♀ $I^A i^0 r r$ | × | ♂ $I^A I^B R r$     |
|    | G     | $I^A r, i^0 r$  |   | $I^A R, I^B R$      |
|    |       |                 |   | $I^A r, I^B r$      |

$F_1$	$I^A I^A Rr$	II группа, резус +
	$I^A I^B Rr$	IV группа, резус +
	$I^A I^A rr$	II группа, резус –
	$I^A I^B rr$	IV группа, резус –
	$I^A i^0 Rr$	II группа, резус +
	$I^B i^0 Rr$	III группа, резус +
	$I^A i^0 rr$	II группа, резус –
	$I^B i^0 rr$	III группа, резус –

- 3) вероятность рождения ребёнка с III группой крови и отрицательным резусом 0 %, если отец гомозиготен по резус-фактору, и 12,5 % (1/8), если отец гетерозиготен.

(Допускается иная генетическая символика.)

### ВАРИАНТ 17

#### 22 Элементы ответа:

- 1) дрожжи вызывают спиртовое брожение, в результате чего образуется углекислый газ;
- 2) насыщение теста углекислым газом делает его рыхлым и воздушным.

#### 23 Элементы ответа:

- 1) А — клетка организма царства Бактерии (Дробянки); Б — клетка организма царства Растения;
- 2) бактериальная (прокариотическая) клетка, так как имеется нуклеоид (замкнутая ДНК) и нет оформленного ядра, отсутствуют мембранные органоиды;
- 3) растительная (эукариотическая) клетка, так как содержит ядро, хлоропласты, вакуоли, клеточную стенку.

#### 24 Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 — ведущим фактором в искусственных экосистемах является искусственный отбор;
- 2) 4 — в агроценозах не образуются многочисленные сети питания, цепи питания довольно бедны;
- 3) 5 — агроценозы не могут существовать на одной территории длительное время, так как это неустойчивые сообщества.

#### 25 Элементы ответа:

- 1) четырёхкамерное сердце и полное разделение артериальной и венозной крови;
- 2) наличие волосяного покрова;
- 3) высокая и постоянная температура тела, механизмы терморегуляции;
- 4) живорождение и выкармливание потомства молоком;
- 5) высокий уровень организации центральной нервной системы, сложные формы поведения.

26

Элементы ответа:

- 1) лишайники — это симбиотический организм, состоящий из гриба и водоросли;
- 2) лишайникам не нужна почва, они способны расти на голых камнях;
- 3) поэтому лишайники создают первый плодородный слой почвы в тех местах, где раньше никакой экосистемы не было.

27

Элементы ответа:

- 1) в конце телофазы мейоза I набор хромосом в клетке —  $n$ , число молекул ДНК —  $2c$ ;
- 2) в конце телофазы мейоза I произошло редукционное деление, число хромосом и число молекул ДНК уменьшились в два раза;
- 3) в анафазе мейоза II набор хромосом —  $2n$  (временно увеличился в два раза), число молекул ДНК —  $2c$  (прежнее);
- 4) в анафазе мейоза II к полюсам клетки расходятся сестринские хроматиды, становящиеся самостоятельными однохроматидными хромосомами, поэтому число хромосом и число молекул ДНК уравниваются.

28

Схема решения задачи включает:

- 1) P ♀  $I^{B}i^{0}rr$  × ♂  $i^{0}i^{0}Rr$   
 III группа, резус — I группа, резус +  
 G  $I^{B}r, i^{0}r$   $i^{0}R, i^{0}r$
- 2) F<sub>1</sub>  $I^{B}i^{0}Rr$  III группа, резус +  
 $I^{B}i^{0}rr$  III группа, резус —  
 $i^{0}i^{0}Rr$  I группа, резус +  
 $i^{0}i^{0}rr$  I группа, резус — (родившийся сын)
- 3) ♀  $I^{A}I^{B}$  × ♂  $i^{0}i^{0}$   
 IV группа I группа  
 G  $I^{A}, I^{B}$   $i^{0}$   
 F<sub>1</sub>  $I^{A}i^{0}$  — II группа  
 $I^{B}i^{0}$  — III группа, вероятность 50 % .  
 (Допускается иная генетическая символика.)

## ВАРИАНТ 18

22

Элементы ответа:



ИЛИ



- 2) нарушение сцепления у самцов и самок происходит с неравной вероятностью, так как у самцов кроссинговера (между X и Y-хромосомами) не происходит, а у самок между двумя X-хромосомами кроссинговер происходит.

**23** Элементы ответа:

- 1) 1 — губчатое вещество; 2 — трубчатая часть (полость) кости;
- 2) губчатое вещество заполнено красным костным мозгом — кроветворная функция;
- 3) полость (длинной трубчатой кости) заполнена жёлтым костным мозгом (жировая ткань) — запасующая функция.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 3 — надпочечники — органы эндокринной системы;
- 2) 6 — вторичная моча образуется в извитых канальцах нефронов при обратном всасывании веществ (реабсорбции) в кровь из первичной мочи;
- 3) 7 — в составе вторичной мочи здорового человека отсутствуют глюкоза и белки.

**25** Элементы ответа:

- 1) ключицы и лопатки;
- 2) плечевой пояс создаёт опору свободной верхней конечности, соединяет её с туловищем;
- 3) плечевой пояс обеспечивает прикрепление мышц и подвижность свободной верхней конечности.

**26** Элементы ответа:

- 1) Ламарк утверждал, что живому свойственно внутреннее стремление к прогрессу, в то время как на самом деле изменения в популяциях происходят под действием естественного отбора;
- 2) Ламарк считал, что приобретаемые в ходе жизни полезные свойства передаются по наследству, в то время как на самом деле только мутации в половых клетках могут передаваться по наследству;
- 3) Ламарк считал, что условия внешней среды заставляют организмы меняться, в то время как на самом деле новые изменения (мутации) случайны и, как правило, не связаны с условиями окружающей среды.

**27** Схема решения задачи включает:

- 1) последовательность аминокислот в полипептиде: Тир-Сер-Тир-Гли-Лиз — определяется по последовательности нуклеотидов в молекуле иРНК:  
5' – У А У У Ц Ц У А Ц Г Г А А А А – 3';
- 2) во фрагменте полипептида третья аминокислота Тир заменилась на Цис, что возможно при замене третьего триплета в смысловой цепи ДНК ТАЦ на триплеты ТГТ либо ТГЦ (в третьем кодоне иРНК триплета УАЦ на триплеты УГУ либо УГЦ);
- 3) свойство генетического кода — избыточность (вырожденность), так как одной аминокислоте (Цис) соответствует более одного триплета (два триплета).



**28** Схема решения задачи включает:

- |                   |                                    |   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|
| 1) P              | ♀ I <sup>A</sup> i <sup>0</sup> RR | × | ♂ I <sup>B</sup> i <sup>0</sup> rr |
|                   | II группа, резус +                 |   | III группа, резус -                |
| G                 | I <sup>A</sup> R, i <sup>0</sup> R |   | I <sup>B</sup> r, i <sup>0</sup> r |
| 2) F <sub>1</sub> | I <sup>A</sup> I <sup>B</sup> Rr   |   | IV группа, резус +                 |
|                   | I <sup>A</sup> i <sup>0</sup> Rr   |   | II группа, резус + (сын 1)         |
|                   | I <sup>B</sup> i <sup>0</sup> Rr   |   | III группа, резус +                |
|                   | i <sup>0</sup> i <sup>0</sup> Rr   |   | I группа, резус + (сын 2)          |

- 3) у сыновей положительный резус. Ещё могли родиться дети с III и IV группами крови, все с положительным резусом.  
(Допускается иная генетическая символика.)

### ВАРИАНТ 19

**22** Элементы ответа:

- 1) гликоген — полимер, мономером которого является глюкоза. При расщеплении гликогена образуется 150 молекул глюкозы, выделяемая энергия рассеивается в виде тепла;
- 2) при окислении одной молекулы глюкозы до CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O синтезируется 38 молекул АТФ, а при 150 — 5700 (38 x 150).

**23** Элементы ответа:

- 1) 1 — нервная трубка, 2 — хорда, 3 — кишечная трубка с жаберными щелями в глотке;
- 2) характерно для представителей типа Хордовые;
- 3) подтип Бесчерепные, которые сохраняют основные признаки этого типа (хорду, нервную трубку и жаберные щели) в течение всей жизни.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 — вирусы относят к неклеточным формам жизни;
- 2) 3 — вирусные частицы состоят из молекулы ДНК или РНК и белковой оболочки (капсида);
- 3) 4 — вирусы обладают только наследственностью, изменчивостью, самовоспроизведением, а другие признаки для них нехарактерны.

**25** Элементы ответа:

- 1) периферический отдел, образован рецепторами органов чувств; под действием раздражителя в нём формируются нервные импульсы;
- 2) проводниковый отдел, образован чувствительными нервами; передаёт нервные импульсы в центральную нервную систему (зону коры больших полушарий);
- 3) центральный отдел, образован чувствительными зонами коры больших полушарий; в нём происходит анализ информации и формирование ощущений.

**26** Элементы ответа:

- 1) они воссоздавали состав атмосферы на планете Земля в таком виде, в каком она существовала (по предположениям) до появления живых существ;
- 2) также воссоздавались условия молодой планеты: высокая температура, электрические (грозовые) разряды;
- 3) Миллер и Юри пытались подтвердить возможность образования жизни из неживого при тех условиях, которые существовали на молодой планете.

**27** Схема решения задачи включает:

- 1) по принципу комплементарности находим нуклеотидную последовательность участка ДНК:  
 $5' - \text{Г Ц Г Г А А А А Г Ц Г Ц} - 3'$   
 $3' - \text{Ц Г Ц Ц Т Т Т Т Ц Г Ц Г} - 5'$
- 2) по принципу комплементарности находим нуклеотидную последовательность иРНК:  
 $5' - \text{Г Ц Г Г А А А А Г Ц Г Ц} - 3'$
- 3) по таблице генетического кода определяем последовательность вирусного белка:  
 Ала-Глу-Лиз-Арг.

**28** Схема решения задачи включает:

- |    |                |                                  |   |  |
|----|----------------|----------------------------------|---|--|
| 1) | P              | ♀ a <sup>h</sup> abb             | × | ♂ AaBB                                     |
|    |                | гималайский,<br>длинная          |   | чёрный, норма                              |
|    | G              | a <sup>h</sup> b, ab             |   | AB, aB                                     |
|    | F <sub>1</sub> | Aa <sup>h</sup> Bb               |   | чёрный с нормальной длиной                 |
|    |                | a <sup>h</sup> aBb               |   | гималайский с нормальной длиной            |
|    |                | AaBb                             |   | чёрный с нормальной длиной                 |
|    |                | aaBb                             |   | альбинос с нормальной длиной               |
| 2) | P              | ♀ a <sup>h</sup> abb             | × | ♂ a <sup>h</sup> aBb                       |
|    |                | гималайский,<br>длинная          |   | гималайский,<br>норма                      |
|    | G              | a <sup>h</sup> b, ab             |   | a <sup>h</sup> B, aB, a <sup>h</sup> b, ab |
|    | F <sub>1</sub> | a <sup>h</sup> a <sup>h</sup> Bb |   | гималайский с нормальной длиной            |
|    |                | a <sup>h</sup> aBb               |   | гималайский с нормальной длиной            |
|    |                | a <sup>h</sup> aBb               |   | гималайский с нормальной длиной            |
|    |                | aaBb                             |   | альбинос с нормальной длиной               |
|    |                | a <sup>h</sup> a <sup>h</sup> bb |   | гималайский с длинной шерстью              |
|    |                | a <sup>h</sup> abb               |   | гималайский с длинной шерстью              |
|    |                | a <sup>h</sup> abb               |   | гималайский с длинной шерстью              |
|    |                | aabb                             |   | альбинос с длинной шерстью                 |

- 3) 3/8 гималайские кролики с нормальной длиной шерсти, 3/8 гималайские кролики с длинной шерстью, 1/8 альбиносы с нормальной длиной шерсти и 1/8 альбиносы с длинной шерстью.  
(Допускается иная генетическая символика.)

## ВАРИАНТ 20

**22** Элементы ответа:

- 1) полость должна быть увлажнённой, так как обонятельные клетки (рецепторы) раздражаются только веществами, растворёнными в слизи носовой полости;
- 2) обильное выделение слизи препятствует доступу веществ к обонятельным рецепторам.

**23** Элементы ответа:

- 1) отдел растений — Покрытосеменные; класс растений — Однодольные;
- 2) признаки покрытосеменных растений: имеют цветки, плоды с семенами;
- 3) признаки однодольных растений: одна семядоля в семени, мочковатая корневая система, параллельное жилкование листьев.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 4 — одна из причин рекомбинации признаков — кроссинговер (обмен генами);
- 2) 5 — этот процесс происходит в первом делении мейоза;
- 3) 6 — чем дальше друг от друга расположены гены в хромосоме, тем чаще будет нарушаться сцепление (чем ближе расположены гены в хромосоме, тем реже будет нарушаться сцепление).

**25** Элементы ответа:

- 1) в спокойном состоянии расслабляются гладкие мышцы сосудов и увеличивается их просвет, давление понижается;
- 2) во время работы сокращаются гладкие мышцы сосудов, сужается их просвет, давление повышается;
- 3) в изменении кровяного давления участвуют симпатический (повышает) и парасимпатический (понижает) отделы вегетативной нервной системы.

**26** Элементы ответа:

- 1) тип приспособления — маскировка (подражание неподвижным телам природы);
- 2) гусеница замирает на ветке и становится незаметной для насекомоядных птиц;
- 3) приспособление становится бесполезным при движении гусеницы или при изменении фона окружающей среды (её могут найти по запаху).

**27** Схема решения задачи включает:

- 1) третий триплет исходного фрагмента смысловой цепи ДНК — ТАТ (транскрибируемой цепи ДНК — АТА), определяем триплет иРНК: УАУ, по таблице генетического кода определяем, что он кодирует аминокислоту Цис;

2) во фрагменте ДНК в третьем триплете смысловой цепи ТАТ нуклеотид Т заменился на Ц (в транскрибируемой цепи в триплете АТА нуклеотид А заменился на Г), а в иРНК в третьем кодоне (УАУ) нуклеотид У заменился на Ц (ЦАУ);

3) свойство генетического кода — универсальность.

*Наличие в ответе множества триплетов считается ошибкой, так как в задании указано, что произошла замена одного нуклеотида.*

**28** Схема решения задачи включает:

1)	P	$X^aX^aVb$ белые глаза, норм. крылья	×	$X^AYbb$ красные глаза, укороч. крылья
	G	$X^aV$		$X^Ab; Yb$
	$F_1$	$X^AX^aVb$ красные глаза, норм. крылья		$X^aYVb$ белые глаза, норм. крылья
2)	P	$X^AX^Abb$ красные глаза, укороч. крылья	×	$X^AYVV$ белые глаза, норм. крылья
	G	$X^Ab$		$X^aV; YV$
	$F_1$	$X^AX^aVb; X^aYVb$ красные глаза, норм. крылья		

3) ген цвета глаз расположен в X-хромосоме, красные глаза доминантны, поскольку в первом скрещивании самцы и самки «меняются» фенотипами, а во втором все потомки получают единообразны; ген длины крыльев расположен в аутосоме, нормальные крылья доминируют над укороченными, поскольку всё потомство единообразно и имеет нормальные крылья.

(Допускается иная генетическая символика.)

## ВАРИАНТ 21

**22** Элементы ответа:

- 1) метод хроматографии;
- 2) метод основан на разной скорости движения веществ смеси через адсорбент в зависимости от их молекулярной массы.

**23** Элементы ответа:

- 1) материал для отбора — наследственная изменчивость (мутационная, комбинативная) предковых (диких) форм;
- 2) 1 — видоизменились соцветия;
- 3) 2 — видоизменился вегетативный побег (почка, листья);
- 4) 3 — видоизменился стебель.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 3 — при дигибридном скрещивании соотношение 9 : 3 : 3 : 1;
- 2) 5 — сцепление генов может нарушаться в результате кроссинговера;
- 3) 7 — количество групп сцепления равно гаплоидному набору хромосом.

**25** Элементы ответа:

- 1) в результате окисления молекулярным кислородом органических веществ в клетке, как и при горении, образуются углекислый газ и вода;
- 2) при горении вся энергия выделяется в виде тепла или лучистой энергии (свет), а при биологическом окислении часть энергии запасается в молекулах АТФ;
- 3) биологическое окисление происходит ступенчато в разных структурах организма и клетки при участии ферментов.

**26** Элементы ответа:

- 1) тип окраски — покровительственная (маскировка) — форма тела и окраска сливаются с окружающими предметами;
- 2) способность изменять окраску верхней стороны делает рыбу незаметной на фоне грунта;
- 3) относительный характер приспособленности проявляется при движении рыбы, когда она становится заметной и доступной для хищников.

**27** Схема решения задачи включает:

- 1) по принципу комплементарности находим нуклеотидную последовательность участка ДНК:

5' – Г Т Г А Г Г А Ц Ц Т Ц Г – 3'  
 3' – Ц А Ц Т Ц Ц Т Г Г А Г Ц – 5';

- 2) по принципу комплементарности находим нуклеотидную последовательность иРНК:

5' – Г У Г А Г Г А Ц Ц У Ц Г – 3';

- 3) по таблице генетического кода определяем последовательность вирусного белка:  
 Вал-Арг-Тре-Сер.

**28** Схема решения задачи включает:

1)	P	AaBB	×	aabb	
гаметы	G	AB, aB		ab	
	F <sub>1</sub>	AaBb		aaBb	Соотношение 1 : 1
		круглые красные плоды		грушевидные красные плоды	
	G	AB, Ab, aB, ab		aB и ab	

- 2) генотипы и фенотипы потомства второго поколения (F<sub>2</sub>):

2AaBb : 1AaBB : 1Aabb : 2aaBb : 1aaBB : 1aabb;

- 3) соотношение по фенотипу: 3 круглая форма плодов и красная окраска (2AaBb : 1AaBB) : 1 круглая форма и жёлтая окраска (1Aabb) : 3 грушевидная форма и красная окраска плодов (2aaBb : 1aaBB) : 1 грушевидная форма и жёлтые плоды (1aabb).

(Допускается иная генетическая символика.)

## ВАРИАНТ 22

**22** Элементы ответа:

1) механизм внешнего дыхания

ИЛИ

механизм вдоха и выдоха;

2) внутри прозрачной стеклянной банки во время опускания резиновой мембраны давление снижается и становится ниже атмосферного. Из-за разницы давлений резиновые мешки увеличиваются в объёме.

**23** Элементы ответа:

1) морфологический критерий — проявляется в окраске покровов тела бабочек, сходных по форме и размерам крыльев, усиков и частей тела;

2) движущая форма отбора — сохранение тёмноокрашенных бабочек;

3) тёмная окраска крыльев служит условием для выживания в промышленных районах, так как тёмноокрашенные бабочки меньше заметны на стволах деревьев и их реже склёвывают птицы.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

1) 3 — у китов задних конечностей (ластов) нет;

2) 4 — пояс задних конечностей у китообразных рудиментарен;

3) 6 — китообразные животные дышат с помощью лёгких.

**25** Элементы ответа:

1) коронка, шейка и корень зуба;

2) зубы млекопитающих дифференцированы на резцы, клыки, коренные;

3) резцы необходимы для откусывания кусков от пищи, клыки — для раздиранья, а коренные — для пережёвывания пищи.

**26** Элементы ответа:

1) человек сжигает ископаемое топливо, повышая концентрацию углекислого газа в атмосфере;

2) человек вырубает леса и тем самым сокращает скорость поглощения углекислого газа из атмосферы;

3) в результате антропогенного воздействия баланс круговорота углерода нарушается и могут меняться условия на планете.

**27** Элементы ответа:

1) число хромосом перед началом образования сперматозоидов (митозом) —  $n$ , число молекул ДНК —  $2c$ ;

2) это наблюдается потому, что заросток (гаметофит) гаплоидный, а число молекул ДНК перед делением удваивается;

3) число хромосом перед первым делением зиготы —  $2n$ , число молекул ДНК —  $4c$ ;

4) это наблюдается потому, что зигота диплоидна, а число молекул ДНК перед делением удваивается.

28

Схема решения задачи включает:

- 1) ♀ AaBb × ♂ aabb  
 чёрные, мохнатые                      белые, гладкошёрстные  
 G AB, aB                                      ab  
 F<sub>1</sub> AaBb                                      чёрные, мохнатые  
      aaBb                                      белые, мохнатые
- 2) ♀ AAbb × ♂ aabb  
 чёрные, гладкошёрстные                      белые, гладкошёрстные  
 G Ab    ab  
 F<sub>1</sub> Aabb                                      чёрные, гладкошёрстные

3) закон независимого наследования и полного доминирования.  
 (Допускается иная генетическая символика.)

### ВАРИАНТ 23

22

Элементы ответа:

- 1) получили дальнейшее развитие нервные центры, управляющие тонкой моторикой пальцев рук;
- 2) сформировались речевые центры, обеспечившие коммуникацию людей во время трудовой деятельности.

23

Элементы ответа:

- 1) географическое видообразование связано с расселением исходного вида на новые территории, расчленением исходного ареала непреодолимыми преградами;
- 2) в изолированных популяциях накапливались новые мутации;
- 3) в результате естественного отбора сохранились особи с новыми признаками;
- 4) прекращение скрещивания между особями различных популяций привело к репродуктивной изоляции, изменению генофонда популяций и образованию новых видов.

24

Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 1 — грибы — это эукариоты;
- 2) 6 — у грибов гетеротрофный тип питания;
- 3) 7 — грибы растут в течение всей жизни.

25

Элементы ответа:

- 1) хорда — выполняет опорную функцию;
- 2) нервная система трубчатого типа — участвует в нервной регуляции всех функций организма и взаимосвязи с окружающей средой;
- 3) сквозная пищеварительная система (кишка) — осуществляет переваривание пищи и всасывание питательных веществ (содержит жаберные щели в глотке);
- 4) замкнутая кровеносная система — переносит кислород и питательные вещества по организму.

**26** Элементы ответа:

- 1) покрытосеменные растения обладают более высокой скоростью роста и размножения;
- 2) кроме того, покрытосеменные растения обеспечивают лучшую защиту семян и используют различные способы распространения;
- 3) голосеменные имеют только один способ опыления — ветром, а покрытосеменные используют различные способы.

**27** Элементы ответа:

- 1) число хромосом перед началом деления материнской клетки микроспор —  $2n$ , число молекул ДНК —  $4c$ ;
- 2) это наблюдается потому, что клетка относится к спорофиту (диплоидна), а число молекул ДНК перед делением удваивается;
- 3) число хромосом в каждой клетке тетрады микроспор —  $n$ , число молекул ДНК —  $c$ ;
- 4) это наблюдается потому, что тетрада микроспор образуется из диплоидной материнской клетки микроспор в результате мейоза.

**28** Схема решения задачи включает:

- |    |       |  |   |   |
|----|-------|--|---|---|
| 1) | P     | $X^A X^a VV$<br>жёлтое тело,<br>корот. щетинки | × | $X^A Ybb$<br>серое тело,<br>норм. щетинки             |
|    | G     | $X^a V$  |   | $X^A b; Yb$   |
|    | $F_1$ | $X^A X^a Vb$<br>серое тело,<br>корот. щетинки  |   | $X^a YVb$<br>жёлтое тело,<br>корот. щетинки           |
|    |       |  |   |   |
|    | 2)    | P  | × | $X^a YVV$<br>жёлтое тело,<br>корот. щетинки           |
|    |       | $X^A X^a bb$<br>серое тело,<br>норм. щетинки   |   | $X^a V; YV$   |
|    |       | G  |   | $X^A b$   |
|    |       | $F_1$  |   | $X^A X^a Vb; X^a YVb$<br>серое тело, короткие щетинки |

3) Ген цвета тела расположен в X-хромосоме, серая окраска тела доминирует над жёлтой, поскольку в первом скрещивании самцы и самки «меняются» фенотипами, а во втором все потомки получают единообразны; ген длины щетинок расположен в аутосоме, укороченные щетинки доминируют над нормальными, поскольку всё потомство единообразно и имеет короткие щетинки.

(Допускается иная генетическая символика.)

**ВАРИАНТ 24****22** Элементы ответа:

- 1) эмаль — затвердевшие выделения эпителиальных клеток, покрывающие коронку зуба;
- 2) через дефекты, стёртости и повреждения эмали происходит инфицирование основного вещества зубов — дентина. Вследствие инфекционного процесса развивается кариес.



**23****Элементы ответа:**

- 1) отделы органа слуха;
- 2) 1 — слуховая косточка (стремечко), 2 — барабанная перепонка, 3 — полость среднего уха, 4 — улитка внутреннего уха;
- 3) барабанная перепонка воспринимает колебания звуковой волны и колеблет слуховую косточку (стремечко), которая передаёт колебания в улитку внутреннего уха, в которой рецепторы преобразуют звуковую волну в электрический импульс;
- 4) среднее ухо впервые сформировалось у земноводных.

**24****Элементы ответа:**

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 — озоновым экраном задерживаются коротковолновые (ультрафиолетовые) лучи;
- 2) 3 — ультрафиолетовые лучи препятствуют возникновению рахита у человека и способствуют синтезу пигмента в клетках эпидермиса;
- 3) 5 — важным источником внутренней энергии являются инфракрасные лучи.

**25****Элементы ответа:**

- 1) клубни — это видоизменённые подземные побеги;
- 2) клубни нужны для запасания питательных веществ (крахмала) и для вегетативного размножения;
- 3) клубеньки — это видоизменения корней, в которых поселяются азотфиксирующие бактерии;
- 4) клубеньки позволяют растениям расти на бедных почвах из-за дополнительного источника азота.

**26****Элементы ответа:**

- 1) в стоячем водоёме мёртвая органика, оседающая на дно, не успевает разлагаться из-за недостатка кислорода для редуцентов;
- 2) в результате на дне образуется толстый слой ила, повышающего уровень дна и являющегося хорошей почвой для некоторых растений;
- 3) в результате роста таких растений количество неперегнивающей органики на дне ещё сильнее растёт и водоём заболачивается.

**27****Элементы ответа:**

- 1) число хромосом перед началом деления спорогония —  $2n$ , число молекул ДНК —  $4c$ ;
- 2) это наблюдается потому, что спорогоний относится к спорофиту (диплоиден), а число молекул ДНК перед делением удваивается;
- 3) число хромосом после первого деления спорогония (мейозом) —  $n$ , число молекул ДНК —  $2c$ ;
- 4) это наблюдается потому, что спорогоний делится мейозом, после первого (редукционного) деления число хромосом и число молекул ДНК уменьшаются вдвое, хромосомы двухроматидные.

**28** Схема решения задачи включает:

1)	P	Aa каплевидные глаза	×	aa нормальные глаза
	G	A; a		a
	F <sub>1</sub>	Aa		aa
		каплевидные глаза	нормальные глаза	нормальные глаза
2)	P	Aa каплевидные глаза	×	Aa каплевидные глаза
	G	A; a		A; a
	F <sub>1</sub>	2 Aa		aa
		каплевидные глаза		нормальные глаза

3) признак каплевидных глаз является доминантной мутацией с рецессивным летальным действием. Во втором скрещивании доминантные гомозиготы (AA) не выживают. Поэтому получается расщепление 2 : 1.  
(Допускается иная генетическая символика.)

### ВАРИАНТ 25

**22** Элементы ответа:

- 1) препарат действует на бактерии, так как их клеточная стенка состоит из муреина;
- 2) для клеток человека он нетоксичен, поскольку у них отсутствует клеточная стенка из муреина.

**23** Элементы ответа:

- 1) вещество — АТФ;
- 2) имеет две макроэнергетические связи;
- 3) АТФ синтезируется в процессе энергетического обмена, в её молекулах аккумулируется энергия;
- 4) в пластическом обмене молекулы АТФ расщепляются с образованием энергии, необходимой для синтеза органических веществ.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 — лошадиная аскарида — круглый червь;
- 2) 5 — у белой планарии кишечник открывается наружу только одним отверстием;
- 3) 6 — у белой планарии нет дыхательной системы, газообмен осуществляется через всю поверхность кожи.

**25** Элементы ответа:

- 1) гаметофит папоротника представляет собой (гаплоидную) зелёную пластинку, лежащую в лесной подстилке (называемую заростком);
- 2) заросток нужен для полового размножения;
- 3) на заростке образуются половые клетки — сперматозоиды (в антеридиях) и яйцеклетки (в архегониях), и происходит оплодотворение.



**ВАРИАНТ 26****22** Элементы ответа:

- 1) это биологический способ борьбы с вредителями культурных растений;
- 2) он не загрязняет окружающую среду, не оказывает отрицательного воздействия на растения.

**23** Элементы ответа:

- 1) 1 — отдел Моховидные (Мхи); 2 — отдел Хвощевидные (Хвощи);
- 2) признаки моховидных: листостебельный побег, на верхушках побегов развивается коробочка со спорами, отсутствие корней (есть ризоиды);
- 3) признаки хвощевидных: наличие корней, членистый стебель, мутовчатое листорасположение, спороносный колосок на верхушке побега.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 2 — к реакциям матричного синтеза относят репликацию, транскрипцию и трансляцию;
- 2) 3 — матрицей для синтеза иРНК служит участок одной цепи ДНК (ген);
- 3) 5 — иРНК участвует в синтезе белка (тРНК синтезируется на ДНК в ядре).

**25** Элементы ответа:

- 1) вакцина — препарат, содержащий ослабленные или мёртвые микроорганизмы;
- 2) сыворотка — препарат, содержащий готовые антитела;
- 3) вакцину вводят в целях профилактики заболевания для формирования искусственного активного иммунитета;
- 4) сыворотку вводят для борьбы с возбудителем заболевания и формирования искусственного пассивного иммунитета.

**26** Элементы ответа:

- 1) переходные формы имеют признаки древней исходной и новой групп организмов, позволяют установить ход эволюционного процесса (происхождение новой группы);
- 2) филогенетические ряды — это последовательность ископаемых форм, которая позволяет установить эволюцию конкретного рода или вида;
- 3) примеры: переходная форма — зверозубая рептилия (древние кистепёрые рыбы, археоптерикс, ихтиостега); филогенетический ряд лошади (слонов и др.).

**27** Схема решения задачи включает:

- 1) нуклеотидная последовательность участка тРНК:  
5' – У Г Ц Г Ц У Г Ц А Ц Ц А Г Ц У – 3';
- 2) нуклеотидная последовательность антикодона ГЦА (третий триплет) соответствует кодону на иРНК УГЦ;
- 3) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота Цис, которую будет переносить данная тРНК.

28

Схема решения задачи включает:

1)	P	AAВВ	×	aabb
		жёлтая окраска, гладкая форма семян		зелёная окраска, морщинистая форма семян
	G	AB		ab
	F <sub>1</sub>			AaBb
				жёлтая окраска, гладкая форма семян

- 2) для получения признаков в соотношении 1:1:1:1 AaBb (гаметы: AB, Ab, aB, ab) необходимо скрестить с особями, имеющими генотип aabb (гаметы ab);
- 3) F<sub>2</sub>: AaBb — жёлтые гладкие семена, Aabb — жёлтые морщинистые семена, aaBb — зелёные гладкие семена, aabb — зелёные морщинистые семена.  
(Допускается иная генетическая символика.)

## ВАРИАНТ 27

22

Элементы ответа:

- 1) при уменьшении количества крови значительно падает артериальное давление (снижается приток крови к сердцу и головному мозгу);
- 2) наступает кислородное голодание (в тканях снижается уровень обмена веществ и выработка энергии), что может вызвать смерть человека.

23

Элементы ответа:

- 1) 1 — серое вещество, 2 — белое вещество;
- 2) серое вещество образовано вставочными нейронами и телами двигательных. Рефлекторная функция — принимает участие в двигательных реакциях;
- 3) белое вещество образовано аксонами нейронов с миелиновыми оболочками, выполняет проводниковую функцию.

24

Элементы ответа:

- ошибки допущены в предложениях:
- 1) 3 — дыхательные пути заканчиваются мелкими бронхами (бронхиолами);
  - 2) 5 — стенки лёгочных пузырьков (альвеол) однослойные;
  - 3) 6 — центр безусловного дыхательного рефлекса находится в продолговатом мозге.

25

Элементы ответа:

- 1) эвглены переплывут в освещённую часть сосуда, так как на свету эвглены способны к фотосинтезу (содержат хлоропласты);
- 2) пример раздражимости (положительного фототаксиса);
- 3) данную реакцию нельзя назвать рефлексом, так как эвглены не имеют нервной системы.

**26** Элементы ответа:

- 1) удвоенная наследственная информация сделала организмы более жизнеспособными, так как случайные вредные рецессивные мутации не приводили к гибели клеток и организмов;
- 2) в диплоидных клетках сохранялись рецессивные мутации как резерв наследственной изменчивости и естественного отбора;
- 3) диплоидность привела к появлению нового типа деления клеток — мейозу;
- 4) диплоидность способствовала увеличению количества комбинаций генов в мейозе и при половом размножении, что привело к генетическому разнообразию организмов.

**27** Схема решения задачи включает:

- 1) по принципу комплементарности определяем последовательность иРНК:  
5' – Г Ц Г А Г Г Ц Г У У Ц У Г Ц У – 3';
- 2) нуклеотидную последовательность транскрибируемой и смысловой цепей ДНК также определяем по принципу комплементарности:  
5' – Г Ц Г А Г Г Ц Г Т Т Ц Т Г Ц Т – 3'  
3' – Ц Г Ц Т Ц Ц Г Ц А А Г А Ц Г А – 5';
- 3) по таблице генетического кода и кодомам иРНК находим последовательность аминокислот в пептиде: Ала-Арг-Арг-Сер-Ала.

**28** Схема решения задачи включает:

- 1) первое скрещивание

P	♀ aaBB	×	♂ AAbb
	короткие крылья с пятном		нормальные крылья без пятна
G	aB		Ab
F <sub>1</sub>	AaBb		
	нормальные крылья с пятном;		

- 2) второе скрещивание

P <sub>1</sub>	♀ aabb	×	♂ AaBb
	короткие крылья без пятна		нормальные крылья с пятном
G	ab		Ab, aB
F <sub>2</sub>	Aabb — нормальные крылья без пятна;		
	aaBb — короткие крылья с пятном;		

- 3) наличие в потомстве двух фенотипических групп особей в равных долях во втором скрещивании объясняется сцепленным наследованием (аллель А сцеплен с b, аллель а — с B), кроссинговер отсутствует (сцепление полное).

(Допускается иная генетическая символика изображения сцепленных генов в виде .)

**22** Элементы ответа:

- 1) гетерозис — гибридная мощьность, которая проявляется в превосходстве гибридов (гетерозигот) над родительскими особями по ряду признаков;
- 2) урожай снизился, потому что эффект гетерозиса затухает, в последующих поколениях происходит расщепление признаков (доля гетерозигот снижается).

**23** Элементы ответа:

- 1) тип — мейоз; фаза — профаза I;
- 2) для профазы характерны разрушение ядерной оболочки, формирование веретена деления (расхождение центриолей);
- 3) для мейоза характерны конъюгация гомологичных хромосом и кроссинговер.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 3 — хромосомные мутации — это изменения структуры хромосом (изменение в гене — генная мутация);
- 2) 4 — полиплоидия — это пример геномной мутации;
- 3) 6 — геномные мутации — это изменения числа хромосом в клетке.

**25** Элементы ответа:

- 1) у лягушек газообмен происходит дополнительно через влажную кожу;
- 2) у жаб кожа сухая, бугристая, защищает организм от высыхания; в газообмене практически не участвует;
- 3) низкий обмен веществ связан со слабым развитием лёгких и снабжением тела смешанной кровью (низкая концентрация кислорода в крови) из-за смешивания крови в желудочке сердца.

**26** Элементы ответа:

в пшеничном поле, в отличие от луга,

- 1) бедный видовой состав, короткие цепи питания, так как преобладает монокультура — пшеница;
- 2) использование дополнительной энергии, кроме солнечной;
- 3) несбалансированный круговорот веществ, так как пшеница изымается, поэтому пшеничное поле — неустойчивая экосистема;
- 4) действие искусственного отбора наряду с естественным (борьба с сорняками и вредителями).

**27** Элементы ответа:

- 1) набор хромосом макроспоры гаплоидный —  $n$ ;
- 2) макроспора образуется из диплоидной клетки (материнской клетки макроспоры) семязачатка (макроспорангия) путём мейоза;
- 3) набор хромосом яйцеклетки также гаплоидный —  $n$ ;
- 4) яйцеклетка образуется из гаплоидной макроспоры путём митоза.

**28** Схема решения задачи включает:

- 1) P ♀ AAX<sup>B</sup>X<sup>B</sup> × ♂ aaX<sup>b</sup>Y  
 нормальные крылья, нормальное тело      редуцированные крылья, укороченное тело
- G AX<sup>B</sup> aX<sup>b</sup>, aY
- F<sub>1</sub> AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup>, AaX<sup>B</sup>Y  
 нормальные крылья, нормальное тело;
- 2) P<sub>1</sub> ♀ AAX<sup>B</sup>X<sup>B</sup> × ♂ AaX<sup>B</sup>Y  
 нормальные крылья, нормальное тело      нормальные крылья, нормальное тело
- G AX<sup>B</sup> AX<sup>B</sup>, AY, aX<sup>B</sup>, aY
- F<sub>2</sub> Самки  
 AAX<sup>B</sup>X<sup>B</sup>, AaX<sup>B</sup>X<sup>B</sup> — нормальные крылья, нормальное тело;  
 Самцы  
 AAX<sup>B</sup>Y, AaX<sup>B</sup>Y — нормальные крылья, нормальное тело;
- 3) все самки (100 %) во втором скрещивании фенотипически сходны с родительской самкой; это самки с нормальными крыльями, нормальным телом — AAX<sup>B</sup>X<sup>B</sup>, AaX<sup>B</sup>X<sup>B</sup>.  
 (Допускается иная генетическая символика.)

**ВАРИАНТ 29****22** Элементы ответа:

- 1) эти растения образуют корнеплоды, формирование которых требует значительного объёма почвы;
- 2) прореживание растений ослабляет конкуренцию, способствует развитию корнеплода и приводит к повышению урожая.

**23** Элементы ответа:

- 1) цветок опыляется ветром;
- 2) мохнатое раздвоенное рыльце пестика хорошо улавливает пыльцу;
- 3) длинные тычиночные нити способствуют рассеиванию пыльцы;
- 4) редуцированный околоцветник (две цветковые чешуи) не препятствует проникновению пыльцы к пестику.

**24** Элементы ответа:

- 1) 5 — сердце у взрослых земноводных трёхкамерное (у головастиков — личинок лягушки — сердце двухкамерное);
- 2) 6 — у подавляющего большинства бесхвостых земноводных оплодотворение наружное;
- 3) 7 — водяного ужа относят к пресмыкающимся.



**25** Элементы ответа:

- 1) шрам образуется из соединительной ткани;
- 2) в соединительной ткани не образуется пигмент меланин, поэтому шрам не загорает;
- 3) в отличие от неповреждённой кожи соединительная ткань, расположенная на месте шрама, придаёт жёсткость и характерный цвет.

**26** Элементы ответа:

- 1) каменный уголь биогенного происхождения, так как образовался из отмерших организмов (древовидных папоротникообразных);
- 2) каменный уголь относят к невозполнимым ресурсам, так как в настоящее время условий для его образования нет;
- 3) залежи каменного угля образовались без доступа воздуха под высоким давлением.

**27** Элементы ответа:

- 1) набор хромосом в гаметах гаплоидный —  $n$ ;
- 2) гаметы образуются из гаплоидных клеток заростка (гаметофита) в результате митоза;
- 3) набор хромосом в спорах также гаплоидный —  $n$ ;
- 4) споры образуются из диплоидных клеток спорангия в результате мейоза.

**28** Схема решения задачи включает:

- 1) первое скрещивание

$$\begin{array}{lcl}
 P & \text{♀ } AAX^BX^B & \times & \text{♂ } aaX^bY \\
 & \text{серое тело,} & & \text{чёрное тело,} \\
 & \text{красные глаза} & & \text{белые глаза} \\
 G & AX^B & & aX^b, aY
 \end{array}$$

генотипы и фенотипы потомства:

$$\begin{array}{l}
 \text{♀ } AaX^BX^b, \text{♂ } AaX^BY \\
 \text{серое тело, красные глаза;}
 \end{array}$$

- 2) второе скрещивание

$$\begin{array}{lcl}
 P & \text{♀ } aaX^bX^b & \times & \text{♂ } AAX^BY \\
 & \text{чёрное тело,} & & \text{серое тело,} \\
 & \text{белые глаза} & & \text{красные глаза} \\
 G & aX^b & & AX^B, AY
 \end{array}$$

генотипы и фенотипы потомства:

$$\begin{array}{l}
 \text{♀ } AaX^bX^b \text{ — серое тело, красные глаза;} \\
 \text{♂ } AaX^bY \text{ — серое тело, белые глаза;}
 \end{array}$$

- 3) во втором скрещивании получилось фенотипическое расщепление по признаку окраски глаз, так как признак белые глаза рецессивный, сцепленный с X-хромосомой, самки получают доминантный признак от отца, а рецессивный — от матери, а самцы получают рецессивный признак только от матери.

(Допускается иная генетическая символика.)

**ВАРИАНТ 30****22** Элементы ответа:

- 1) выделялся кислород из воды (при фотолизе воды);
- 2) фотосинтез, световая стадия.

**23** Элементы ответа:

- 1) класс Двудольные, так как цветок четырёхчленного типа, сетчатое жилкование листьев;
- 2) А — кочан — видоизменённый побег (почка); накапливает питательные вещества, обеспечивает зимовку, развитие двулетнего растения на второй год;
- 3) Б — плод; обеспечивает распространение и защиту семян.

**24** Элементы ответа:

ошибки допущены в предложениях:

- 1) 1 — бактерии имеют замкнутую (кольцевую) молекулу ДНК;
- 2) 2 — среди бактерий есть автотрофы;
- 3) 3 — азотфиксирующие бактерии обеспечивают связывание атмосферного азота и превращение его в соединения, доступные для использования высшими растениями (питания высших растений).

**25** Элементы ответа:

- 1) откладываемая икра не имеет плотной оболочки, защищающей её от иссушения;
- 2) наружное оплодотворение икры может происходить только в водной среде, в которой могут передвигаться сперматозоиды;
- 3) развитие личинки возможно только в воде, так как у личинки жаберное дыхание.

**26** Элементы ответа:

- 1) уменьшится масса органических веществ (первичная продукция), так как уменьшится число продуцентов, которые их синтезируют;
- 2) уменьшится численность консументов и редуцентов, которые питаются органическими веществами, — нарушатся цепи питания;
- 3) увеличится концентрация углекислого газа, так как численность фотосинтезирующих организмов (растений) уменьшится, что может привести к усилению парникового эффекта;
- 4) уменьшится концентрация кислорода в атмосфере, что приведёт к снижению численности аэробов;
- 5) произойдёт разрушение мест обитания (экологических ниш) организмов, что может уменьшить биоразнообразие;
- 6) произойдёт разрушение почвы (эрозия), что может разрушить экосистему.

27

Схема решения задачи включает:

- 1) нуклеотидная последовательность участка тРНК:  
5' – У Г Ц Ц А У У У У Ц Г А У А Г – 3';
- 2) нуклеотидная последовательность антикодона ААА (третий триплет) соответствует кодону на иРНК УУУ;
- 3) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота Фен, которую будет переносить данная тРНК.

28

Схема решения задачи включает:

- 1) 1 вариант:

P	♀ AaBb серая рогатая	×	♂ Aabb серый комолый
G	AB, Ab, aB, ab		Ab, ab;

F<sub>1</sub> 2 AaBb — серые рогатые,  
2 Aabb — серые комолые,  
1 aaBb — чёрные рогатые,  
1 aabb — чёрные комолые;

- 2) 2 вариант:

	♀ AaBB серая рогатая	×	♂ Aabb серый комолый
G	AB, aB		Ab, ab

F<sub>1</sub> 2 AaBb — серые рогатые,  
1 aaBb — чёрные рогатые;

- 3) если генотип самки — AaBb, то фенотипическое расщепление — 2 : 2 : 1 : 1, гомозиготные серые AABb, AAbb отсутствуют в результате гибели эмбрионов; если генотип самки AaBB, то фенотипическое расщепление — 2 : 1, так как гомозиготные серые рогатые AABb отсутствуют в результате гибели эмбрионов.

ПОСОБИЕ ПРОШЛО  
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКУЮ  
ОЦЕНКУ ФГБНУ

**ФИПИ**  
**ШКОЛЕ**

**2020**

Серия предназначена для диагностики готовности обучающихся к единому государственному экзамену (ЕГЭ), подготовки обучающихся к ЕГЭ в рамках учебного процесса на уроках и дополнительных занятиях, самоподготовки к экзамену.

**Данный сборник содержит:**

- 30 типовых экзаменационных вариантов, соответствующих проекту демоверсии ЕГЭ 2020 года;
- типовые бланки ответов ЕГЭ;
- ответы и критерии оценивания.

**КНИГИ ПО БИОЛОГИИ  
ИЗДАТЕЛЬСТВА «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» —  
ЭТО СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ**

ЕГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты: **10 вариантов**

ЕГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты: **30 вариантов**

Биология. 10 класс. **Модульный триактив-курс**

Биология. 11 класс. **Модульный триактив-курс**

500.00