

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. Единицы измерения величин писать не нужно.

1

Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признак живых систем	Характеристика
Раздражимость	Реакция на изменение внешней и внутренней сред
?	Совокупность реакций расщепления и синтеза органических веществ в организме

Ответ: _____.

2

В эксперименте исследователь измерял физиологические показатели лягушки травяной при повышении температуры в террариуме от 4 до 20 °С. Как изменились у лягушки скорость реакций энергетического обмена и частота сердечных сокращений при таком повышении температуры?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость реакций энергетического обмена	Частота сердечных сокращений

3

На заростке папоротника щитовника мужского в результате митоза образовались сперматозоиды, содержащие по 82 хромосомы. Определите количество хромосом в клетке заростка. В ответе запишите только соответствующее число.

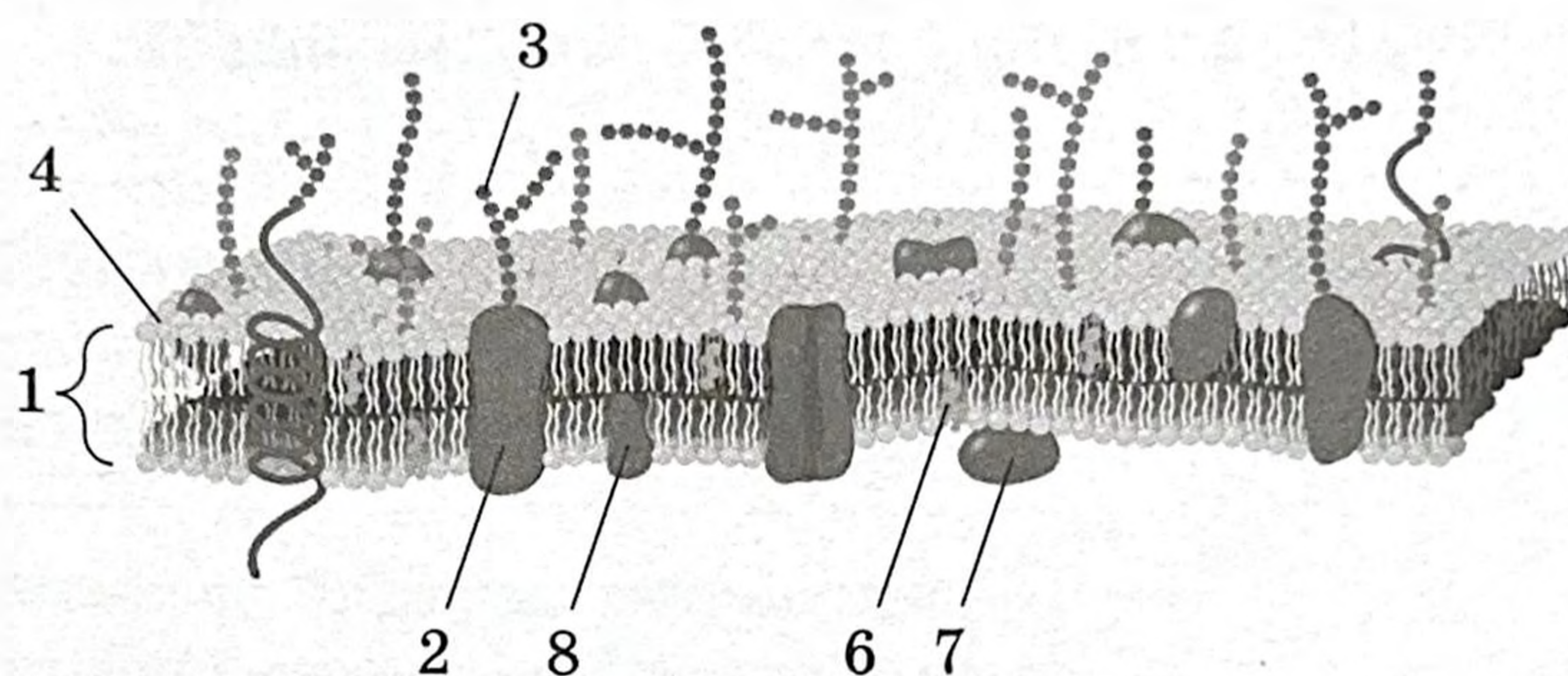
Ответ: _____.

4

Сколько получится генотипов у потомков в анализирующем скрещивании дигетерозиготной самки мухи дрозофилы при независимом наследовании? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



5

Каким номером на рисунке обозначены головки фосфолипидов?

Ответ: _____.

6

Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) обеспечивает ионный транспорт
- Б) выполняет барьерную функцию
- В) состоит из аминокислотных остатков
- Г) входит в состав гликокаликса
- Д) имеет гидрофильные и гидрофобные слои
- Е) содержит моносахариды

СТРУКТУРЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какими характеристиками обладает водорослевый компонент лишайника (фотобионт)?

- 1) содержит хлорофилл
- 2) формируется гифами
- 3) представлен одноклеточными формами
- 4) питается гетеротрофно
- 5) прикрепляет слоевище к субстрату
- 6) усваивает атмосферный углерод

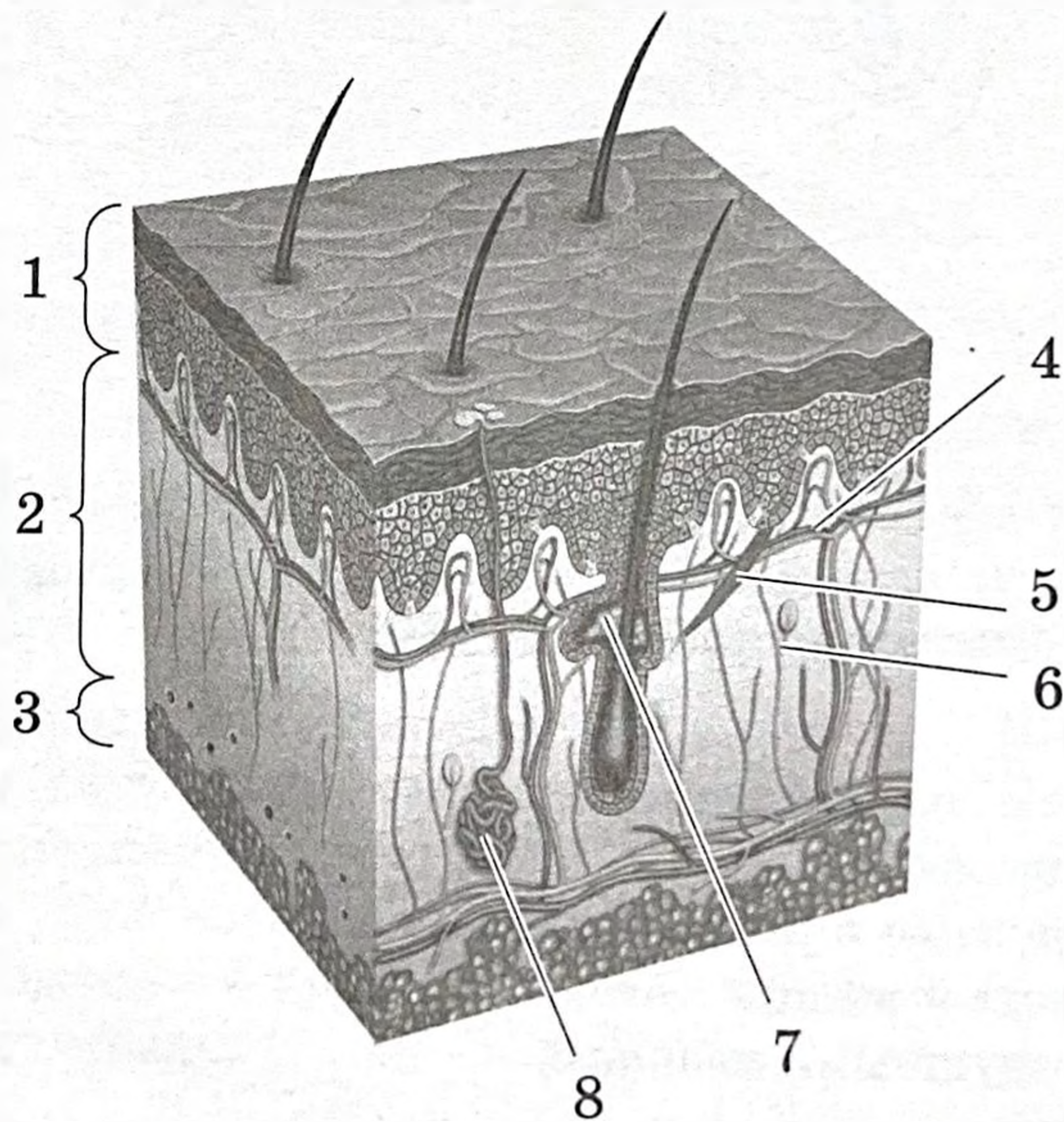
Ответ:

12 Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Клеточные
- 2) Растения
- 3) Эукариоты
- 4) Хвоцеобразные
- 5) Хвощ
- 6) Хвощ зимующий

Ответ:

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13 Каким номером на рисунке обозначен кровеносный сосуд?

Ответ: _____.

- 14 Установите соответствие между характеристиками и слоями кожи человека, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) содержит жировые клетки
 Б) имеет волокнистое межклеточное вещество
 В) защищает от ультрафиолетового излучения
 Г) синтезирует пигмент меланин
 Д) содержит большинство рецепторов
 Е) образован эпителиальной тканью

СЛОИ КОЖИ

- 1) 1
 2) 2
 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Какие из приведённых особенностей строения и функций характерны для толстой кишки человека?

- 1) расщепление клетчатки
- 2) всасывание аминокислот и глицерина
- 3) наличие червеобразного отростка — аппендикса
- 4) наличие в слизистой оболочке многочисленных ворсинок
- 5) всасывание воды
- 6) наличие двенадцатиперстной кишки

Ответ:

--	--	--

- 16 Установите последовательность процессов в организме человека с момента образования углекислого газа. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) полное окисление ПВК в митохондриях
- 2) образование карбогемоглобина в эритроцитах
- 3) диффузия углекислого газа в капилляры
- 4) ток венозной крови по полой вене
- 5) поступление венозной крови в правое предсердие

Ответ:

--	--	--	--	--

17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания макроэволюции. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) При адаптации микроорганизмов к воздействию антибиотиков формируются резистентные штаммы. (2) Особи с менее приспособленными генотипами не оставляют потомства, поэтому их генотипы постепенно вытесняются из популяции. (3) Многоклеточные животные возникли из колониальных жгутиконосцев, при этом клетки в колонии приобрели способность синхронно делиться и формировать клеточные контакты. (4) У двухслойных животных закладывается два зародышевых листка, а у трёхслойных в дополнение закладывается мезодерма. (5) У птиц более 80 млн лет назад полностью исчезли зубы, по-видимому, для облегчения скелета и приспособления к полёту. (6) Виды рода Зяблик в европейской части России различаются тембром и продолжительностью песни, но при этом занимают одинаковую экологическую нишу.

Ответ:

--	--	--

18

Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие организмы могут вступать друг с другом в конкурентные отношения?

- 1) лось и косуля
- 2) лиственница и сосна
- 3) бурундук и белка
- 4) жук-навозник и стрекоза
- 5) лещ и кит
- 6) акула и рыба-прилипало

Ответ:

--	--	--

19

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

ПРИМЕРЫ

- А) питание амфибий личинками насекомых
- Б) лесной пожар вследствие грозы
- В) санитарная вырубка леса
- Г) затопление лугов при ливне
- Д) понижение температуры окружающей среды, приводящее к зимней спячке
- Е) распространение семян растений птицами

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

- 1) абиотический
- 2) биотический
- 3) антропогенный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

Проанализируйте таблицу «Нейроны рефлекторной дуги». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Тип нейронов	Местоположение тел нейронов	Функция
Двигательный	Передние рога спинного мозга	_____ (В)
Чувствительный	_____ (Б)	Передача нервного импульса от рецепторов в ЦНС
_____ (А)	Серое вещество спинного мозга	Передача нервного импульса от чувствительного нейрона к двигательному

Список элементов:

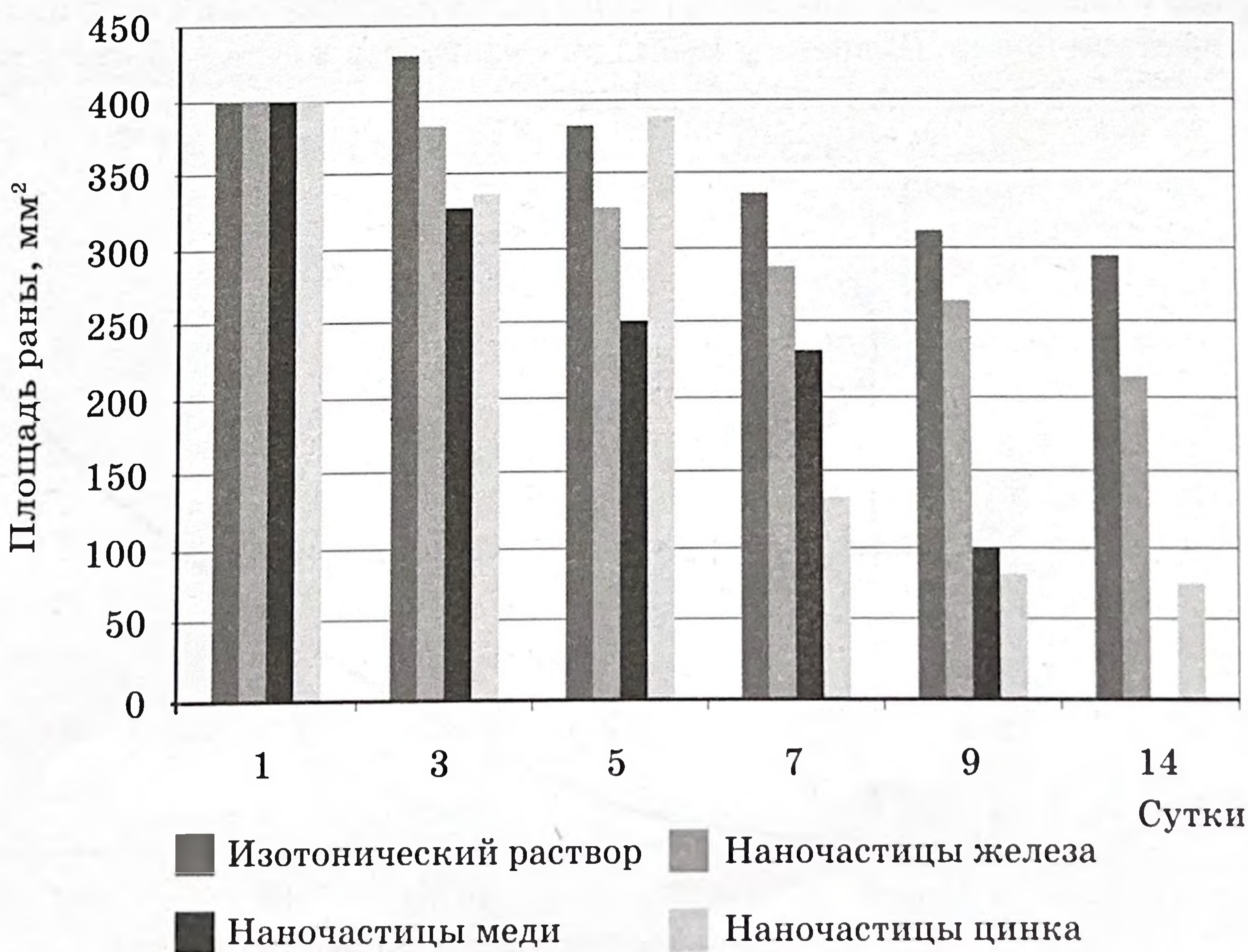
- 1) моторный
- 2) задние рога спинного мозга
- 3) рецептор
- 4) нервный узел
- 5) белое вещество спинного мозга
- 6) передача нервного импульса между нейронами в ЦНС
- 7) передача нервного импульса от ЦНС к рабочему органу
- 8) вставочный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Проанализируйте диаграмму «Изменение площади раны при терапии наночастицами металлов».



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

- 1) Наиболее значимое сокращение площади раны под действием наночастиц железа наблюдалось на девятый день.
- 2) Использование изотонического раствора привело к ускорению заживления раны.
- 3) Более слабый эффект наночастиц меди обусловлен их быстрым окислением в ране.
- 4) Максимальный ранозаживляющий эффект наночастиц цинка проявился после пятого дня терапии.
- 5) Применение наночастиц меди имело наиболее выраженный терапевтический эффект.

Ответ: _____.



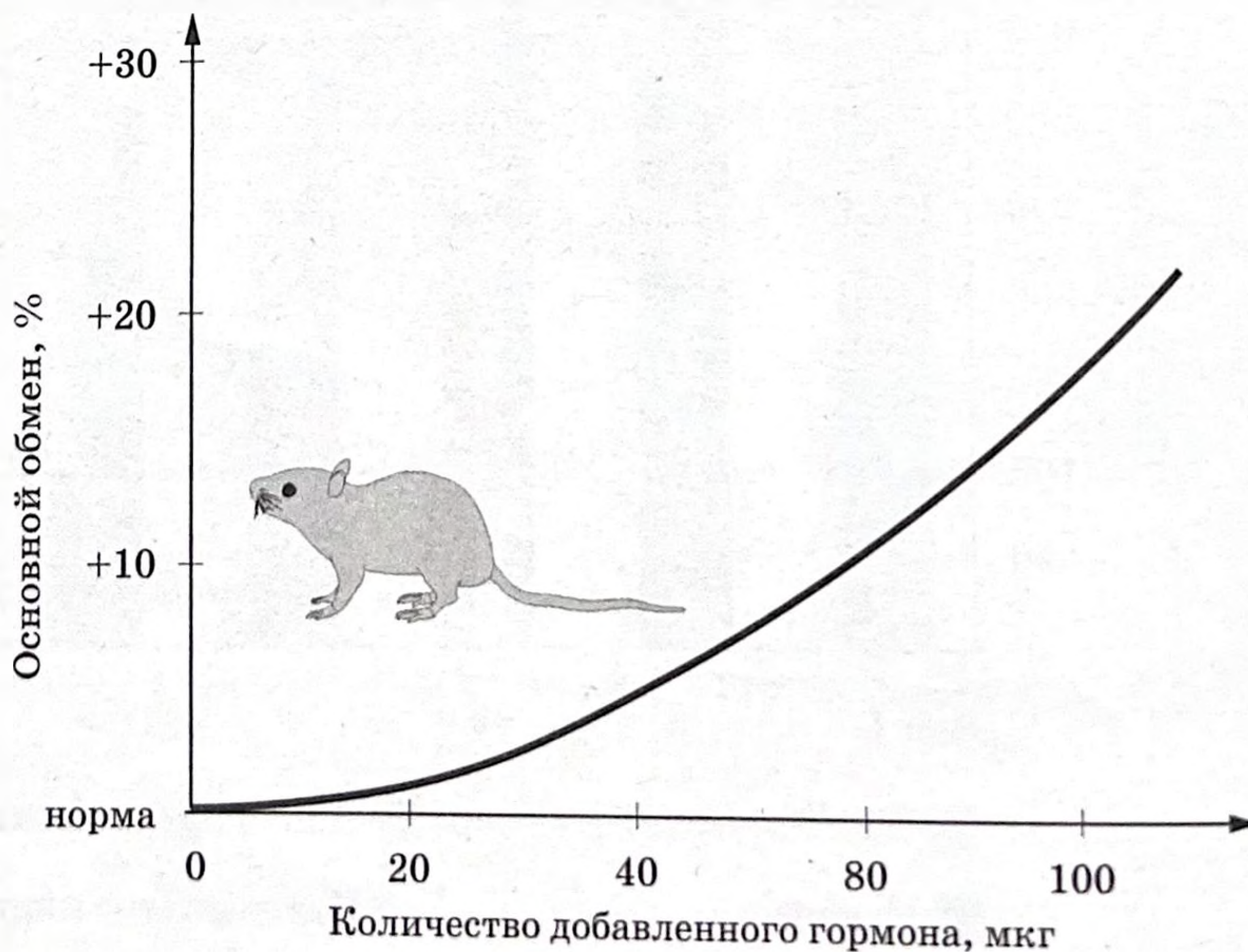
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор решил изучить процессы основного обмена (обмена веществ) у домово́й мыши (*Mus musculus*). Для этого он вводил в брюшную полость мышам физиологический раствор с гормоном щитовидной железы в разных дозировках и кормил их фиксированным количеством корма. (В норме у мыши синтезируется в сутки 15 мкг гормона.) Результаты эксперимента представлены на графике.

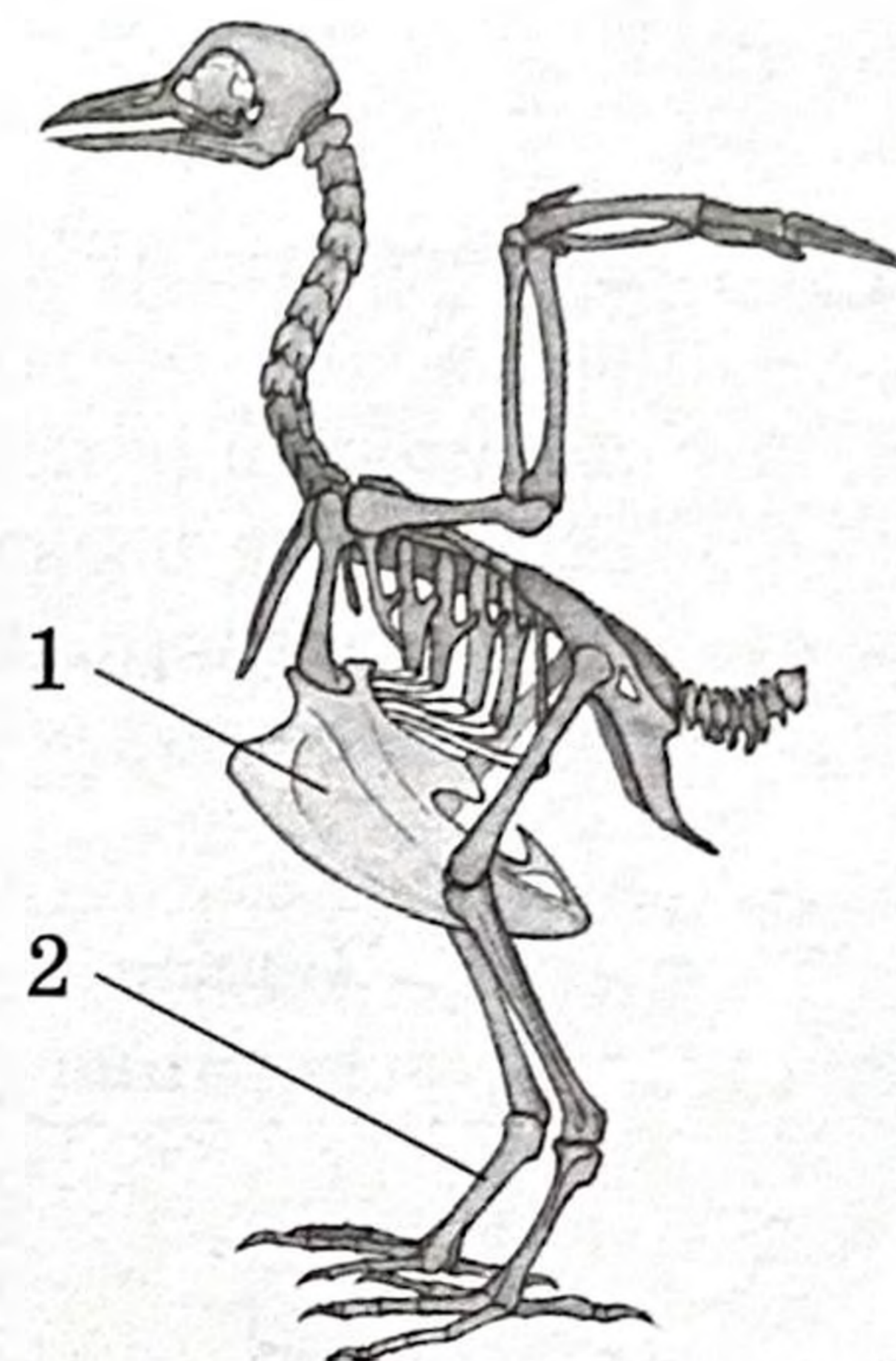


22 Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему для каждой дозировки гормона необходимо использовать группу мышей, а не одну особь. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если ставить эксперимент на мышах разного вида?

* Нулевая гипотеза — принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

23 Что такое основной обмен? На какой процесс в системе кровообращения расходуется энергия основного обмена? Как повлияло увеличение количества гормона щитовидной железы на теплоотдачу? Какие процессы могут служить объективным показателем интенсивности обмена веществ у теплокровных животных?

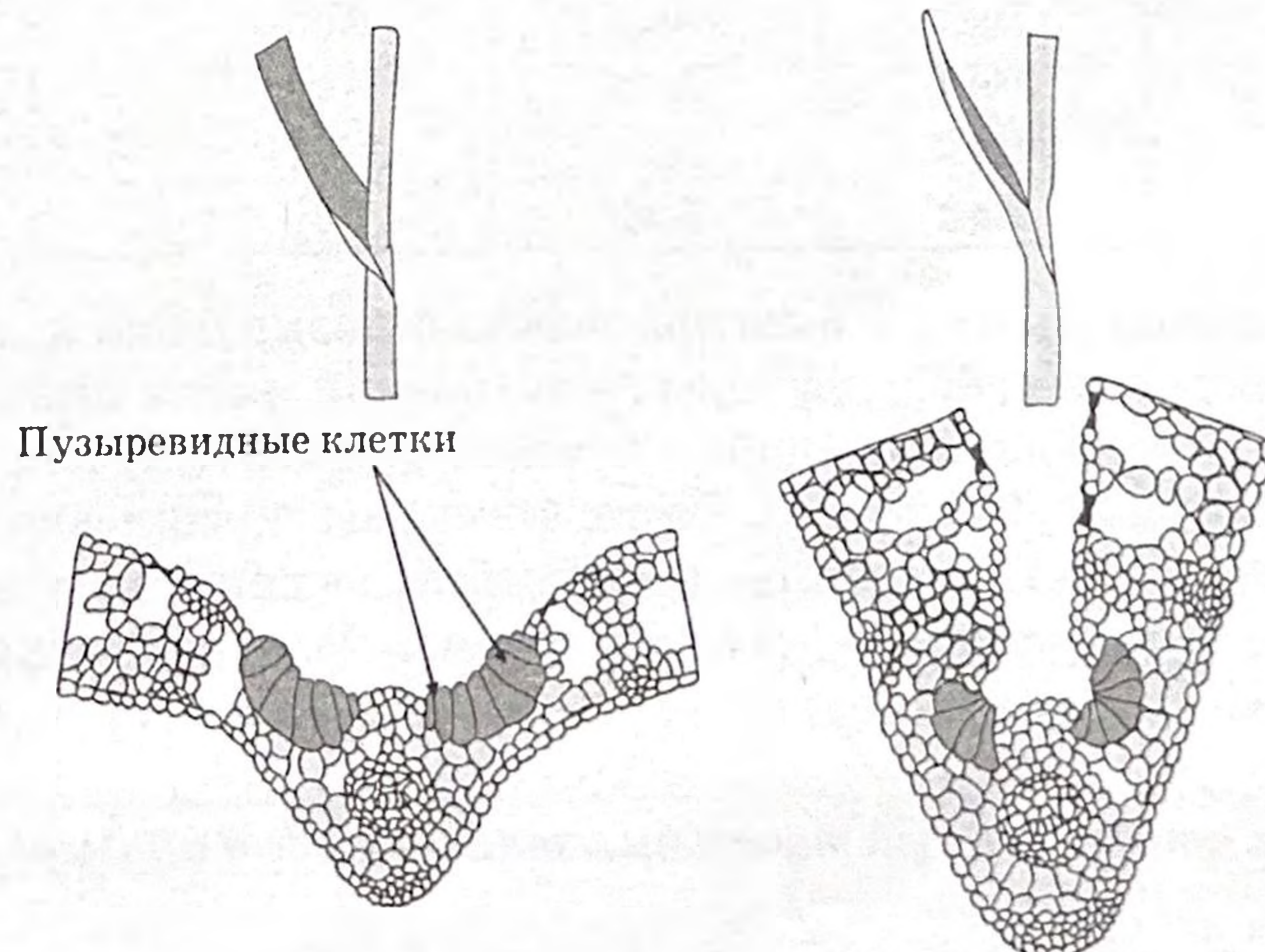
24 Какие структуры в скелете птицы обозначены на рисунке цифрами 1 и 2? Какую функцию выполняет каждая из этих структур? Укажите особенность образа жизни птиц, не имеющих структуры 1.



25 В эпидерме листьев мятлика лугового (*Poa pratensis*) и некоторых других злаков имеются особые живые пузыревидные клетки, которые располагаются в районе центральной жилки. Пузыревидные клетки принимают участие в сворачивании листьев. В каких условиях происходит сворачивание листьев у мятлика? Каким образом в этом процессе участвуют пузыревидные клетки? Укажите два значения сворачивания листьев у мятлика лугового (считайте, что большинство устьиц находится на верхней стороне листа). Ответ поясните.

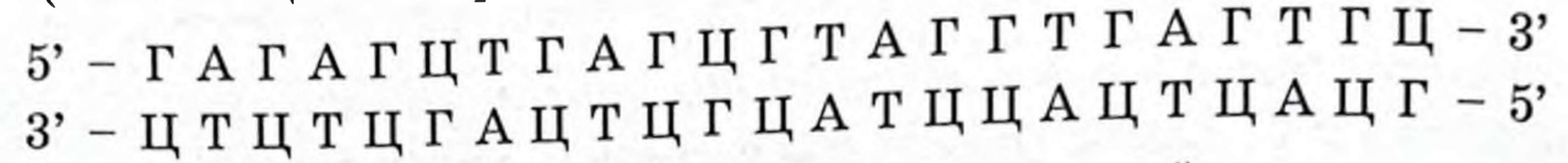
Расправленный лист

Свёрнутый лист



26 Почему водные цветковые растения могут испытывать дефицит кислорода для осуществления дыхания? Каким образом они восполняют этот дефицит? Ответы поясните. Почему при увеличении глубины растения испытывают дефицит кислорода особенно остро? Укажите две причины.

27 Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется «открытая рамка считывания». Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):



Определите иРНК и верную открытую рамку считывания. Найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что итоговый полипептид, кодируемый этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Объясните последовательность решения. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

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 При скрещивании мышей с извитой шерстью нормальной длины и мышей с прямой длинной шерстью все гибриды первого поколения имели прямую шерсть нормальной длины. В анализирующем скрещивании этих гибридов получено четыре фенотипические группы потомков: 27, 99, 98 и 24. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в каждой группе в двух скрещиваниях, численность каждой группы во втором скрещивании. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в анализирующем скрещивании.



Проверьте, чтобы каждый ответ был 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. Единицы измерения величин писать не нужно.

1 Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признак живых систем	Пример
Размножение	Увеличение количества растений картофеля за счёт клубней
?	Появление рогов у взрослого самца оленя

Ответ: _____.

2 Экспериментатор наблюдал за изменением кислотности в желудке у пациента, который съел куриную котлету. Как при этом изменилось количество кислоты и пептидов в желудке пациента?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

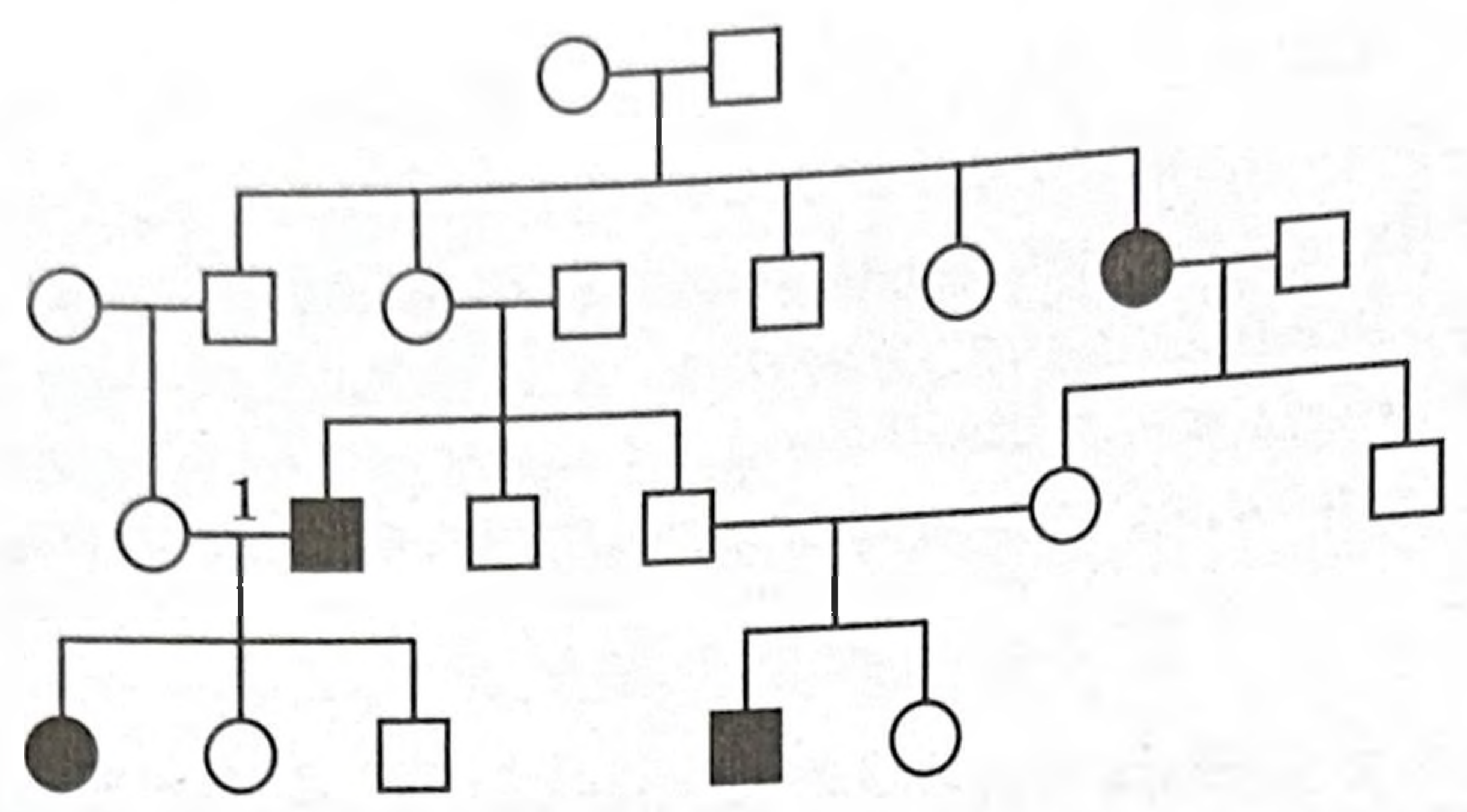
Количество кислоты	Количество пептидов

3 В некоторой молекуле РНК на долю нуклеотидов с урацилом приходится 13 %. Определите долю нуклеотидов с аденином на матричной цепи молекулы ДНК. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____ %.

4

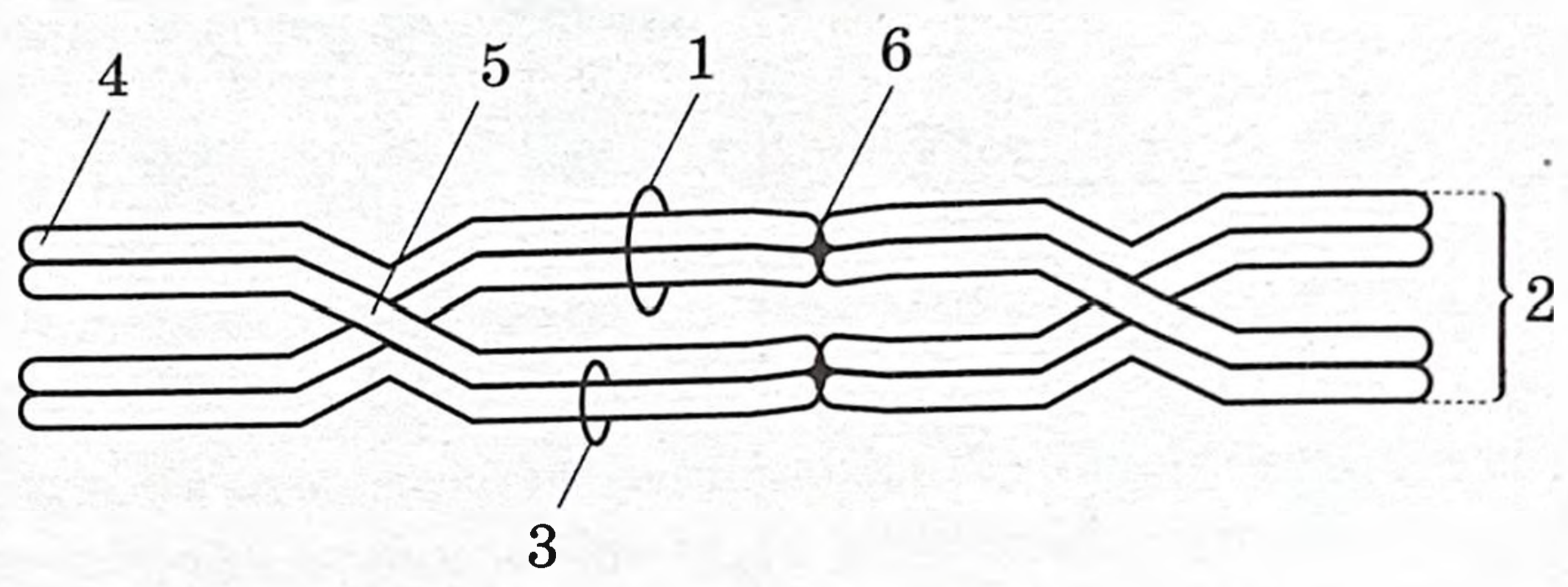
По изображённой на схеме родословной человека определите вероятность (%) рождения в браке, отмеченном цифрой 1, ребёнка с признаком, обозначенным чёрным цветом, при полном его доминировании. Ответ запишите в виде числа.



- Условные обозначения:
- — женщина
 - — мужчина
 - — ○ — брак
 - — дети одного брака
 - ● — проявление исследуемого признака

Ответ: _____ %.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



5

Каким номером на рисунке обозначена центромера хромосомы?

Ответ: _____.

6

Установите соответствие между характеристиками и элементами бивалента, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) располагается на экваторе клетки во время метафазы I деления мейоза
- Б) будет двигаться к полюсу в анафазе I деления мейоза
- В) образуется в результате конъюгации
- Г) в конце II деления мейоза станет самостоятельной хромосомой
- Д) содержит две молекулы ДНК
- Е) состоит из двух гомологичных хромосом

ЭЛЕМЕНТЫ БИВАЛЕНТА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Для каких из перечисленных ниже видов организмов при селекции применялся метод полиплоидизации?

- 1) Мышь белая
- 2) Лошадь домашняя
- 3) Свёкла сахарная
- 4) Виноград культурный
- 5) Пшеница твёрдая
- 6) Кролик карликовый

Ответ:

--	--	--

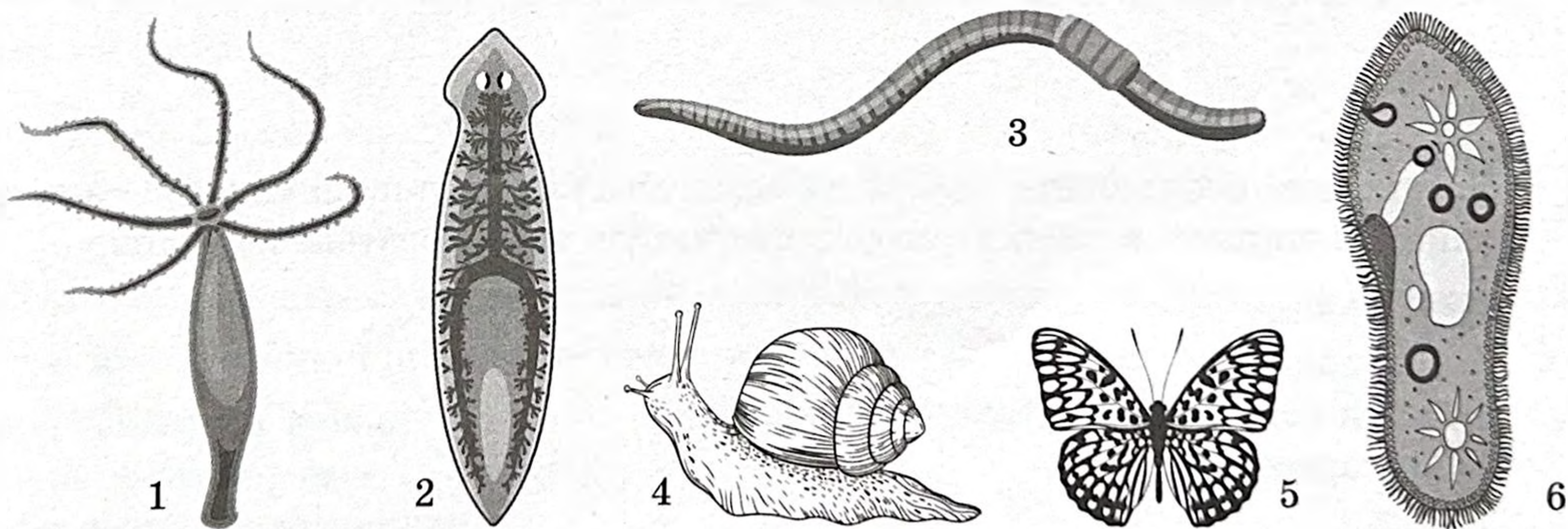
8 Установите последовательность событий, происходящих в жизненном цикле животного с непрямым развитием при внешнем оплодотворении. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) развитие эмбриона
- 2) оплодотворение
- 3) выведение яйцеклеток во внешнюю среду
- 4) метаморфоз
- 5) выход личинки из яичевых оболочек

Ответ:

--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



9 Каким номером на рисунке обозначено животное, относящееся к типу, у представителей которого впервые появился целом?

Ответ: _____.

10

Установите соответствие между характеристиками и животными, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) замкнутая кровеносная система
- Б) наличие головы, туловища и ноги
- В) радиальная симметрия тела
- Г) разбросанно-узловая нервная система
- Д) разделение кишечника на 3 слепо замкнутые ветви
- Е) наличие стрекательных клеток

ЖИВОТНЫЕ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Покрытосеменные, в отличие от растений других отделов, имеют

- 1) семязачатки внутри завязи пестика
- 2) развитые механические и покровные ткани
- 3) видоизменённые побеги
- 4) корни, стебли, листья
- 5) плоды с семенами
- 6) разнообразные цветки

Ответ:

--	--	--

12

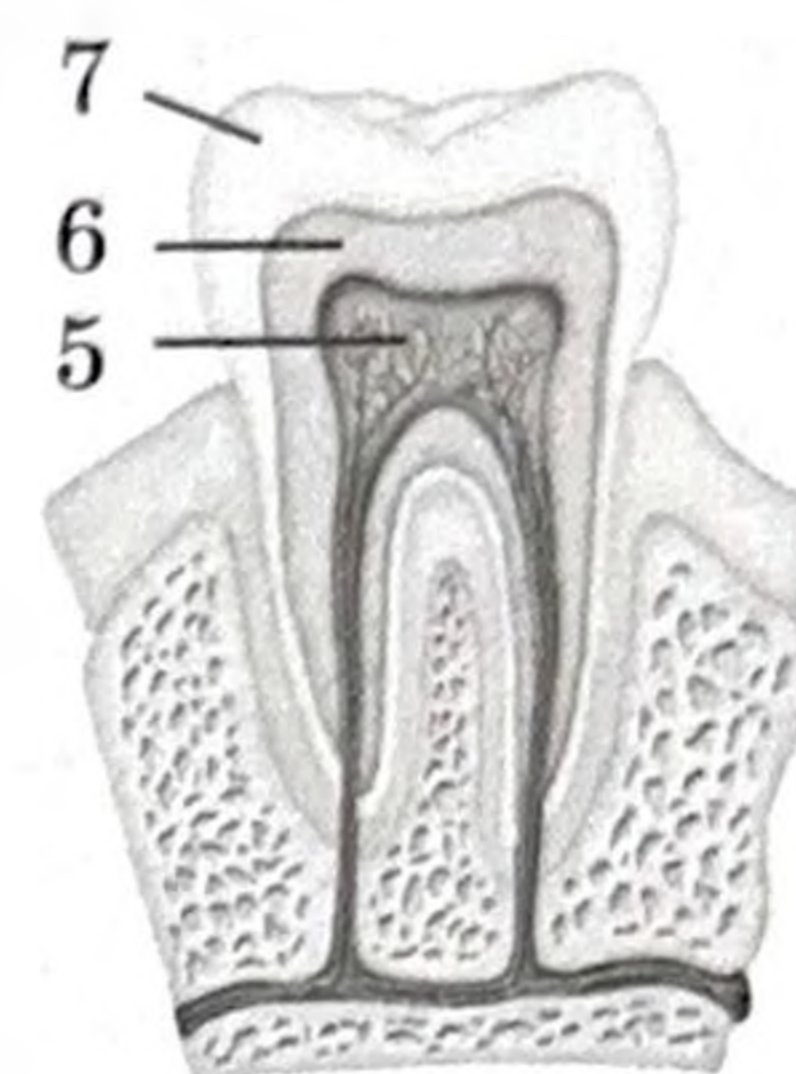
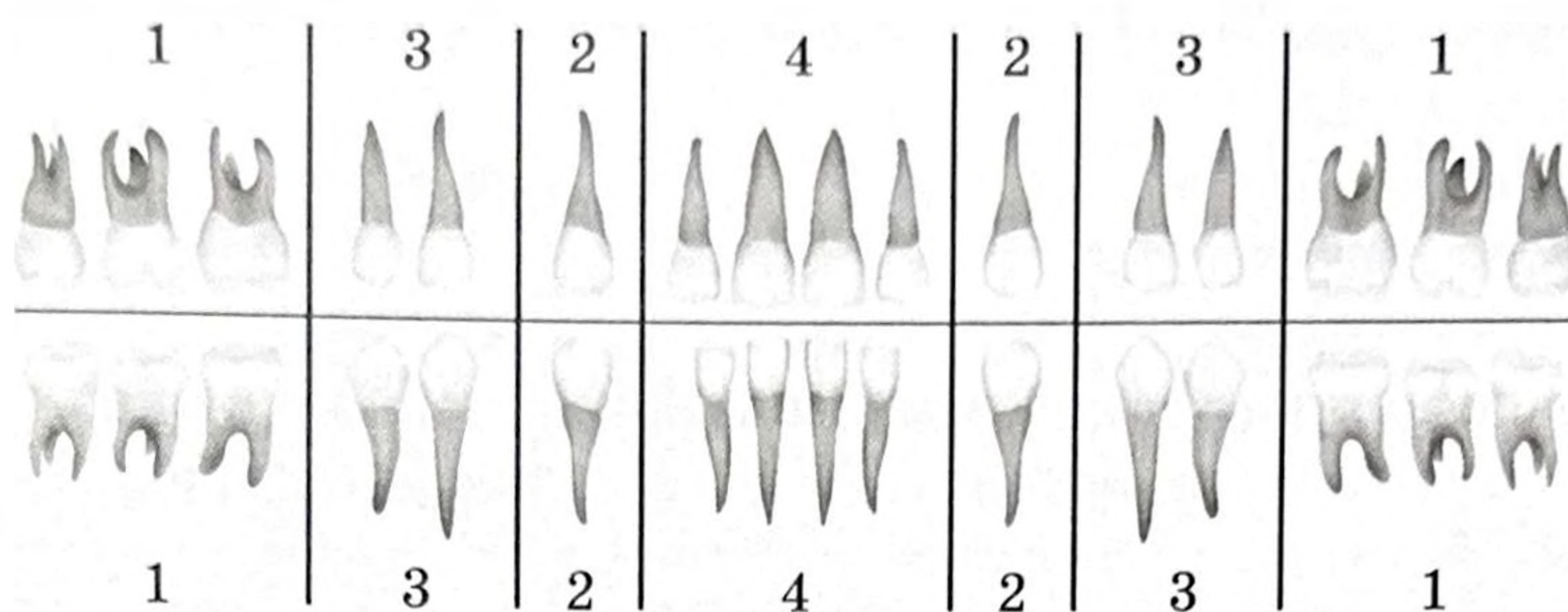
Установите последовательность систематических групп, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Растения
- 2) Двудольные
- 3) Клён остролистный (платановидный)
- 4) Эукариоты
- 5) Клён
- 6) Цветковые

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13 Каким номером на рисунке обозначена эмаль зуба человека?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между признаками и типами зубов, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ

- А) зубы, не участвующие в процессе жевания
- Б) имеют максимально большую жевательную поверхность
- В) служат для раздробления и размельчения пищи
- Г) предназначены для разрывания пищи
- Д) на верхней челюсти представлены двумя зубами
- Е) имеют конусовидную форму

ТИПЫ ЗУБОВ

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

15 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какова роль печени в организме человека?

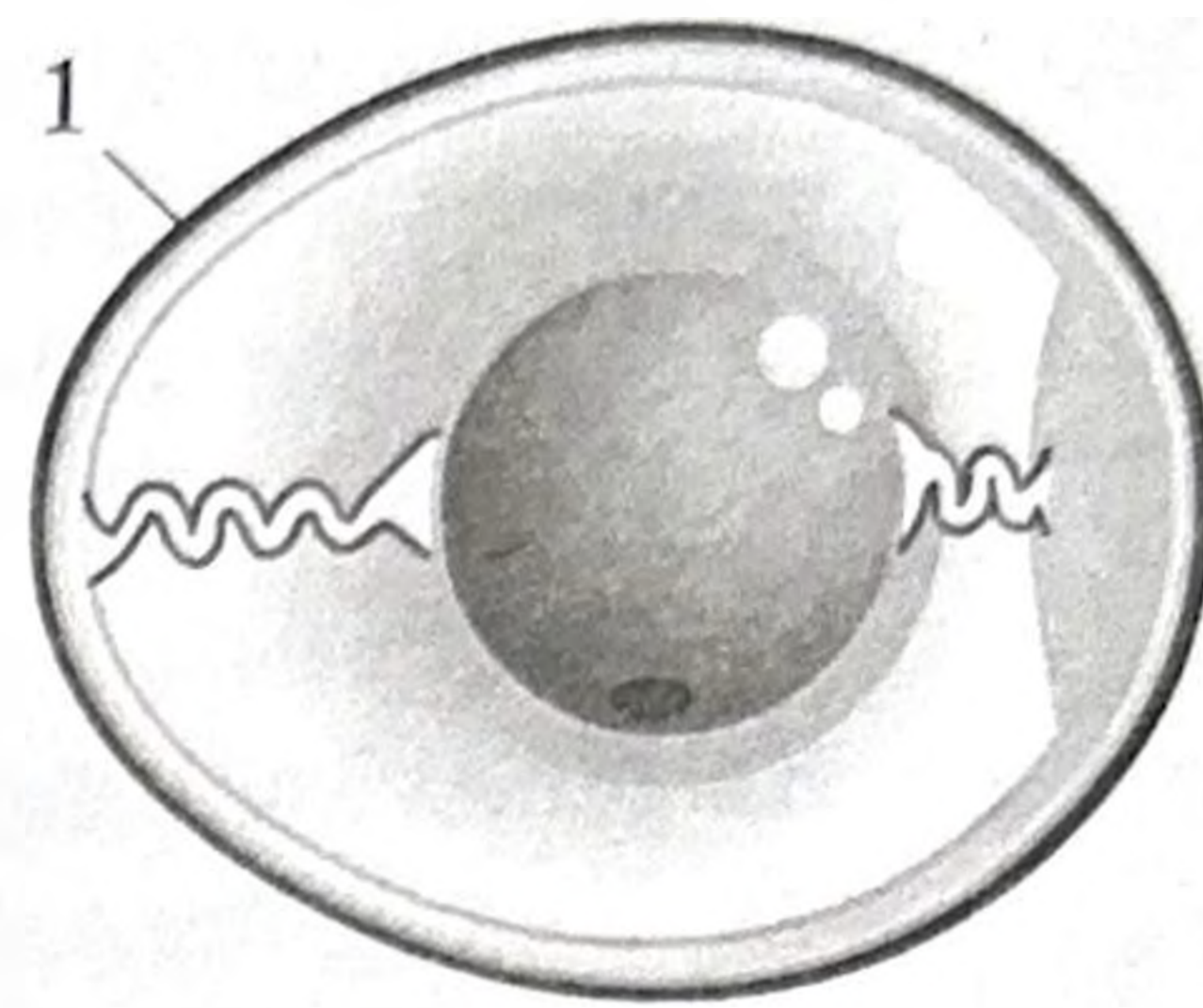
- 1) вырабатывает желчь
- 2) выполняет барьерную функцию
- 3) обеспечивает иммунитет
- 4) вырабатывает пищеварительные ферменты
- 5) синтезирует гликоген
- 6) образует лейкоциты

Ответ:

--	--	--

20

Рассмотрите рисунок с изображением яйца птицы. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Оболочка яйца, обозначенная цифрой 1	Характеристика оболочки	Функция оболочки
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- 1) скорлуповая
- 2) зародышевая
- 3) белковая
- 4) источник питательных веществ
- 5) защита
- 6) хитинизированная
- 7) источник воды
- 8) известковая с порами

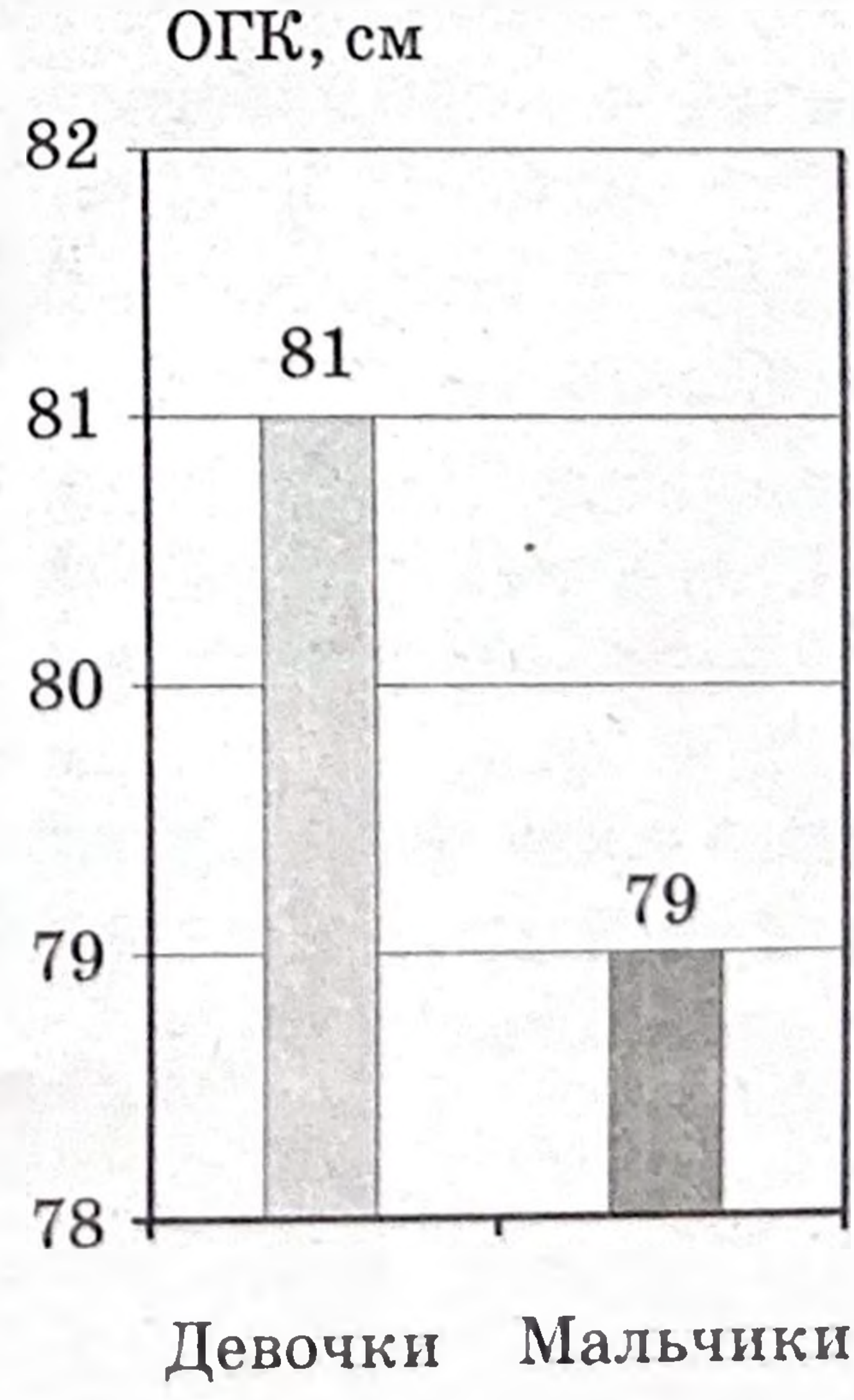
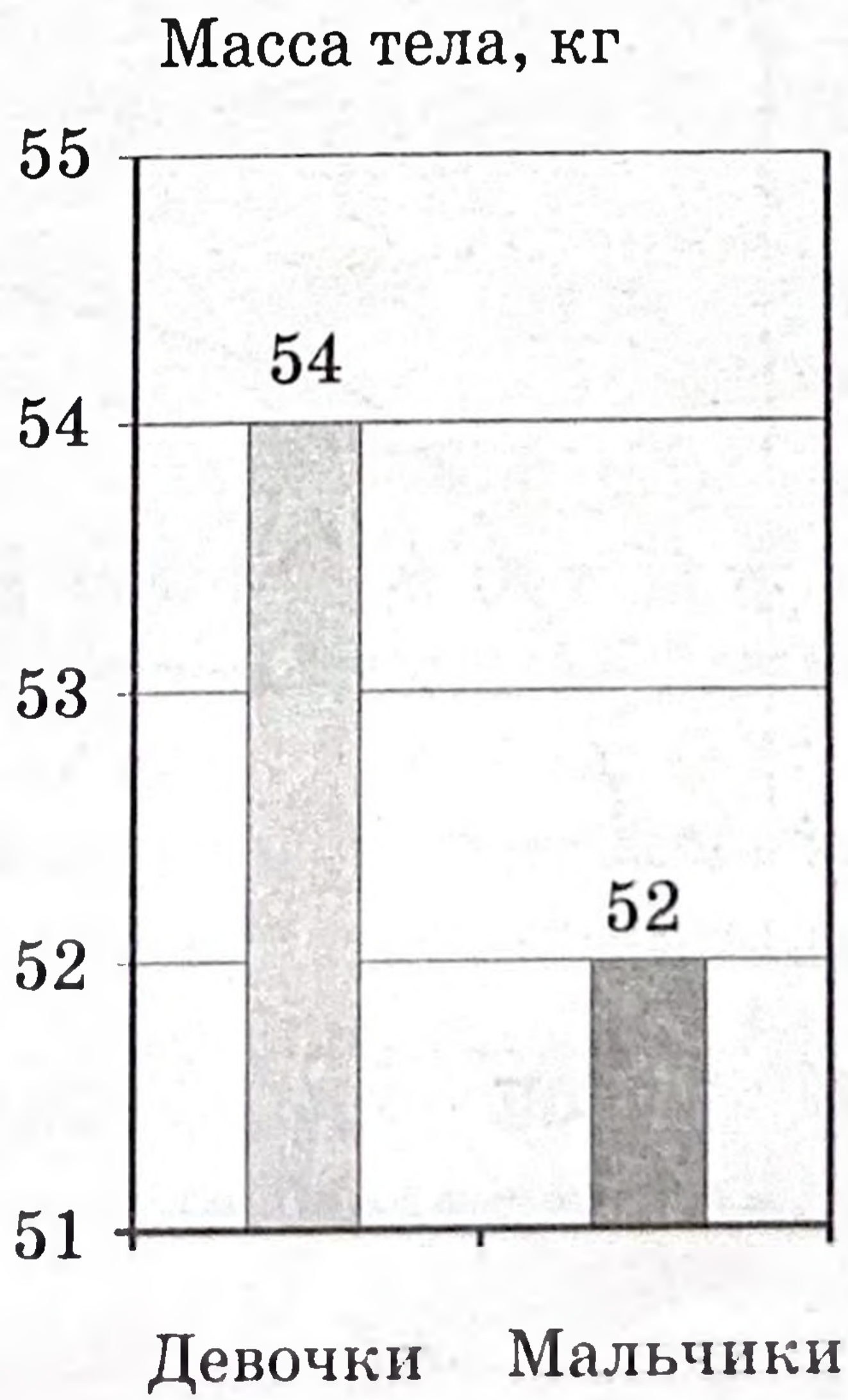
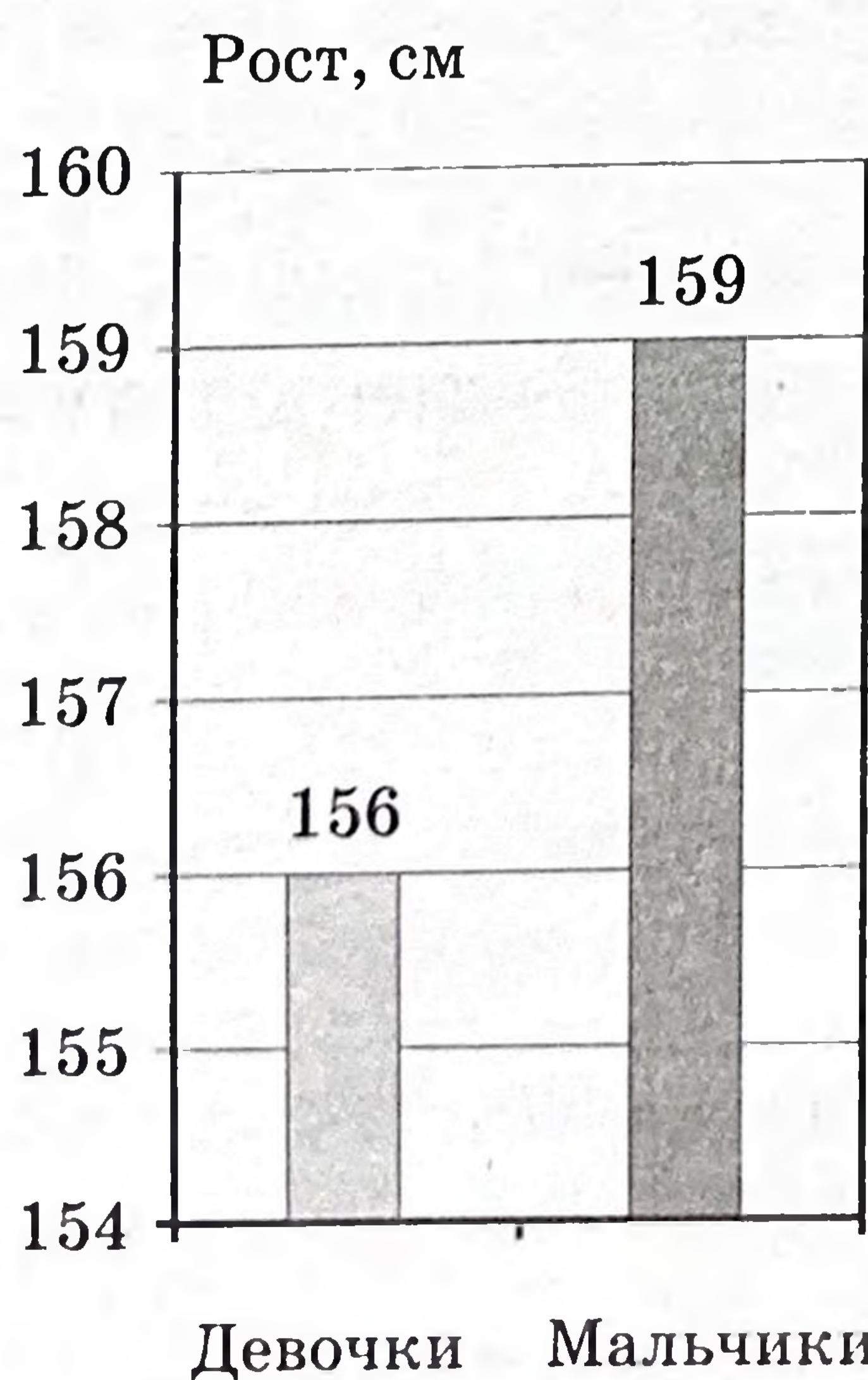
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте диаграммы «Рост», «Масса тела» и «Объём грудной клетки (ОГК)» для разнополых подростков одного возраста и одной группы испытуемых.



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

- 1) Девочки в среднем имеют меньший рост, чем мальчики.
- 2) Объём грудной клетки у девочек в среднем больше, чем у мальчиков, и не коррелирует с ростом.
- 3) Мальчики растут быстрее девочек.
- 4) У подростков вес увеличивается пропорционально росту.
- 5) В среднем мальчики опережают девочек по росту и объёму грудной клетки.

Ответ: _____.



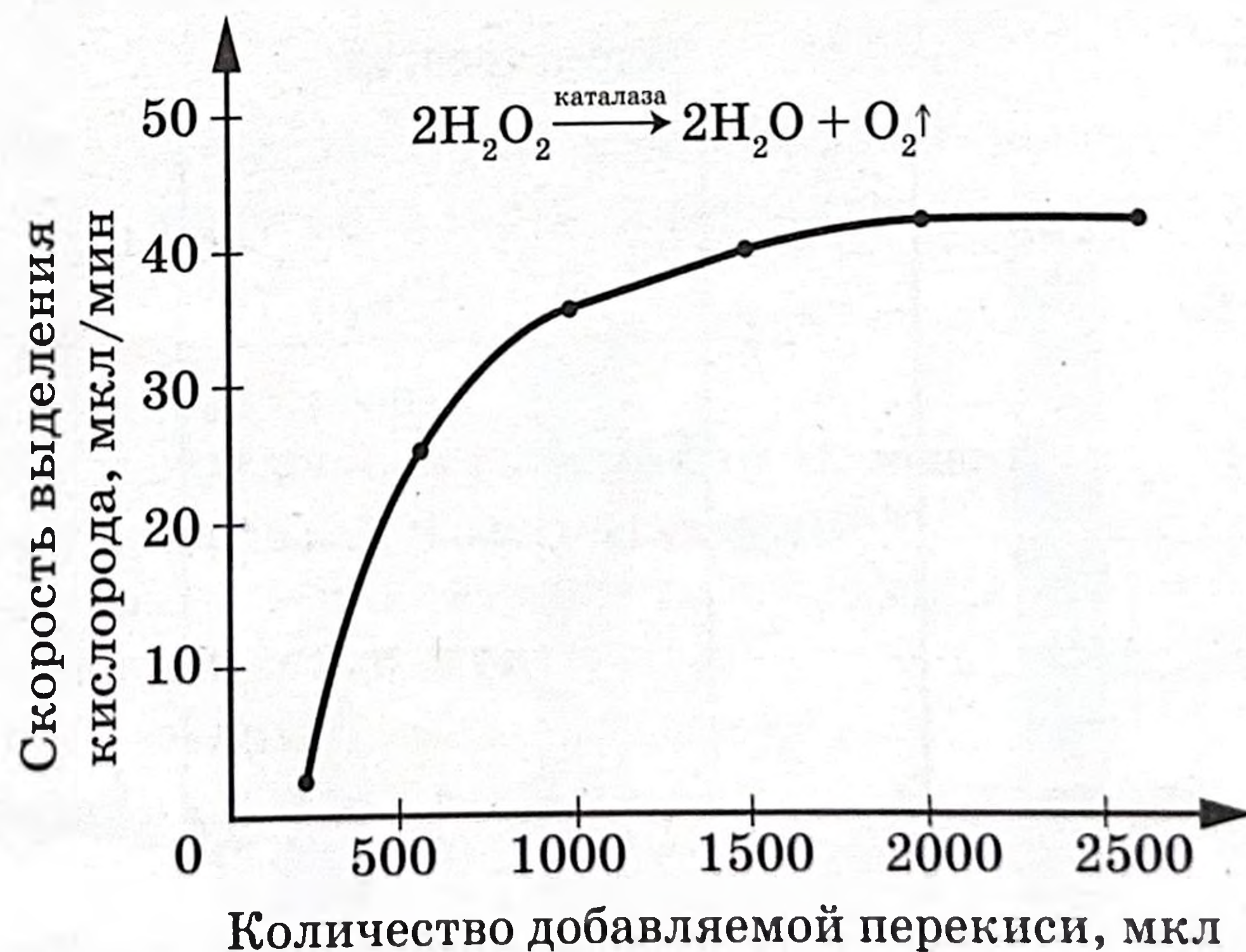
*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

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.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Учёный провёл эксперимент с сырым клубнем картофеля. Для этого он использовал кусочки клубня картофеля фиксированной массы, к которым добавлял различное количество 3 %-ной перекиси водорода. Результаты эксперимента и уравнение реакции, происходящей в клетках клубня картофеля, представлены на графике.

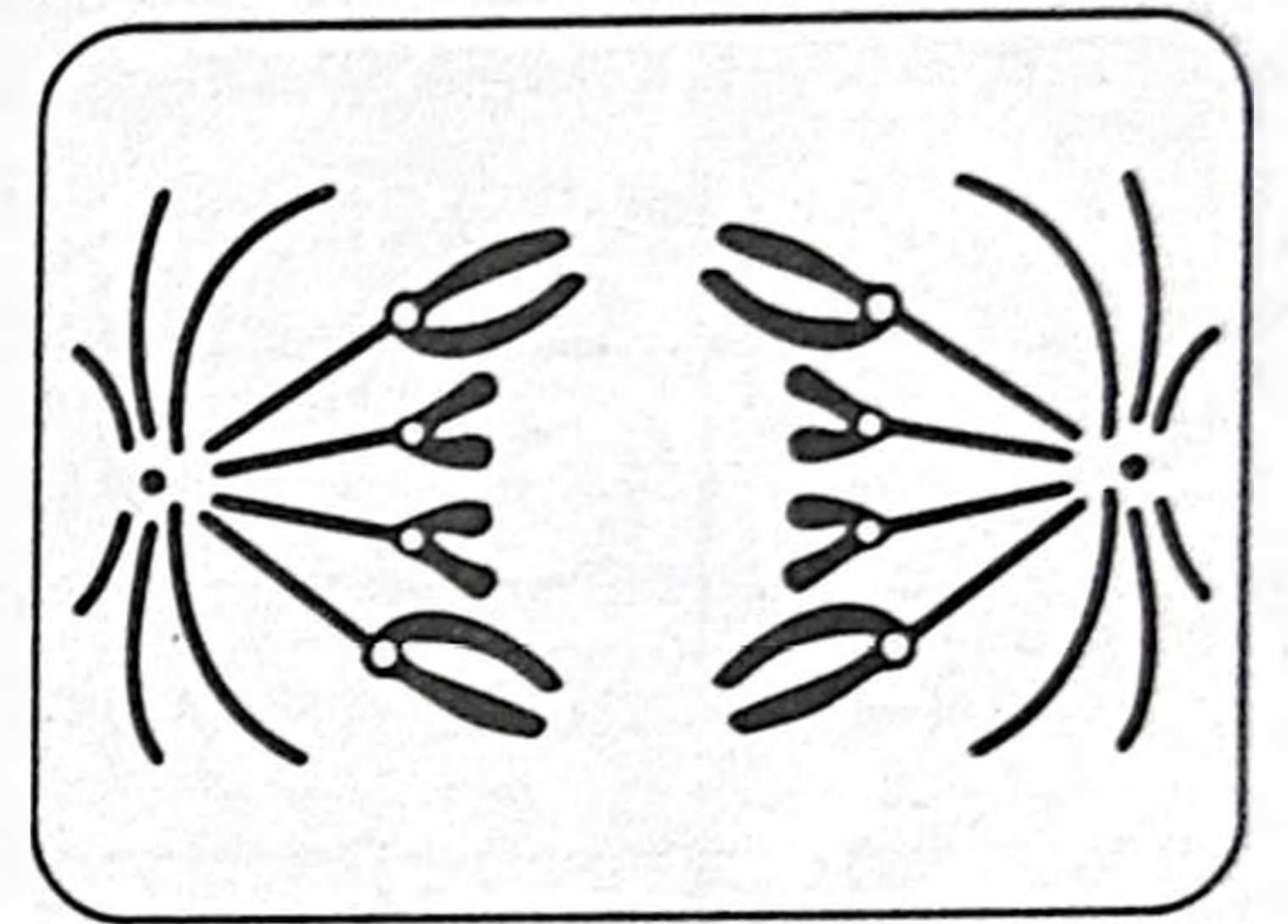


22 Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему ёмкость в эксперименте должна быть строго герметичной. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что пробирки с реакцией находились в комнате, в которой могла меняться температура?

* Нулевая гипотеза — принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

23 Какую биологическую функцию выполняет каталаза в живых клетках? Как изменятся результаты эксперимента, если перед добавлением перекиси клубни картофеля предварительно сварят? Ответ поясните.

24 Назовите тип и фазу деления клетки, изображённой на рисунке. Ответ обоснуйте. Какое биологическое значение имеет этот тип деления клетки?



25 Как расположены глаза у крупных хищных и травоядных млекопитающих? В чём преимущества такого расположения глаз у этих групп животных?

26 Снегири и некоторые виды синиц являются осёдлыми птицами, зимующими в местах гнездовий. Какое адаптивное значение в зимний период имеют такие особенности поведения этих птиц, как частое распушение перьев (нахохливание), дрожание, частое питание, кочёвки?

27 Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов:

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

Определите последовательность аминокислот начала полипептида, если синтез начинается с аминокислоты мет. Объясните последовательность решения задачи. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

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

28

У человека между аллелями генов отсутствия потовых желёз и красно-зелёного дальтонизма происходит кроссинговер. Женщина, не имеющая таких заболеваний, у матери которой был дальтонизм, а у отца — отсутствие потовых желёз, вышла замуж за мужчину-дальтоника, имеющего потовые железы. Родившаяся в этом браке монозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего таких заболеваний. В этой семье родился ребёнок-дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей, а также генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного этими двумя заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 3

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. Единицы измерения величин писать не нужно.

1 Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признак живых систем	Пример
Дискретность	Триплетность генетического кода
?	Сезонные периоды активности и спячки у бурого медведя

Ответ: _____.

2 Экспериментатор на 24 часа поместил зерновки пшеницы в лабораторный сушильный шкаф. Как при этом изменились концентрация солей в клетках семян и количество воды в них?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Концентрация солей	Количество воды

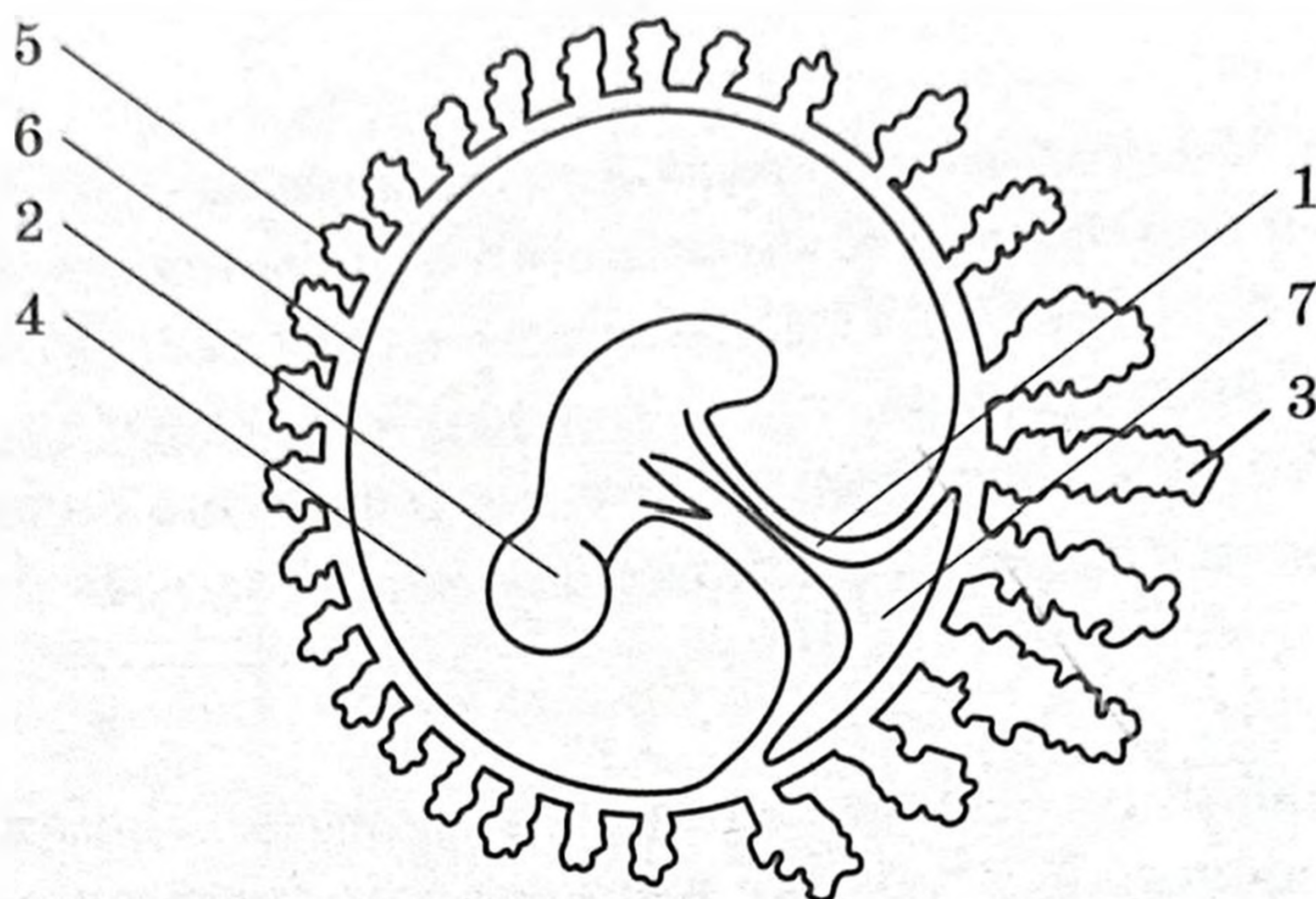
3 Сколько хромосом содержится в клетке в профазе митоза, если в исходной клетке 80 хромосом? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

4 Определите вероятность (%) получения рецессивных гомозиготных особей в потомстве гетерозиготных растений ночной красавицы с розовой окраской цветков. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____ %.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



- 5 Каким номером на рисунке обозначена часть эмбриона животного, участвующая в формировании органов будущего организма?

Ответ: _____.

- 6 Установите соответствие между характеристиками и структурами эмбриона, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) тяж, соединяющий зародыш с плацентой
 Б) имеется в эмбрионе только у пресмыкающихся, птиц и млекопитающих
 В) обеспечивает наличие водной среды для развития зародыша
 Г) участвует в формировании плаценты
 Д) содержит нервную трубку
 Е) прикрепляется к брюшной стенке плода

СТРУКТУРЫ ЭМБРИОНА

- 1) 1
 2) 2
 3) 3
 4) 4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 7 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже терминов можно использовать для описания пластического обмена?

- 1) расщепление
 2) ассимиляция
 3) гликолиз
 4) брожение
 5) трансляция
 6) хемосинтез

Ответ:

11

Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
Какие признаки характерны для дождевого червя?

- 1) кишечник не дифференцирован на отделы
- 2) кровеносная система относится к замкнутому типу
- 3) кислород поступает в организм через всю поверхность тела
- 4) нервная система относится к ствольному типу
- 5) промежутки между органами заполнены паренхимой
- 6) полость тела разделена перегородками

Ответ:

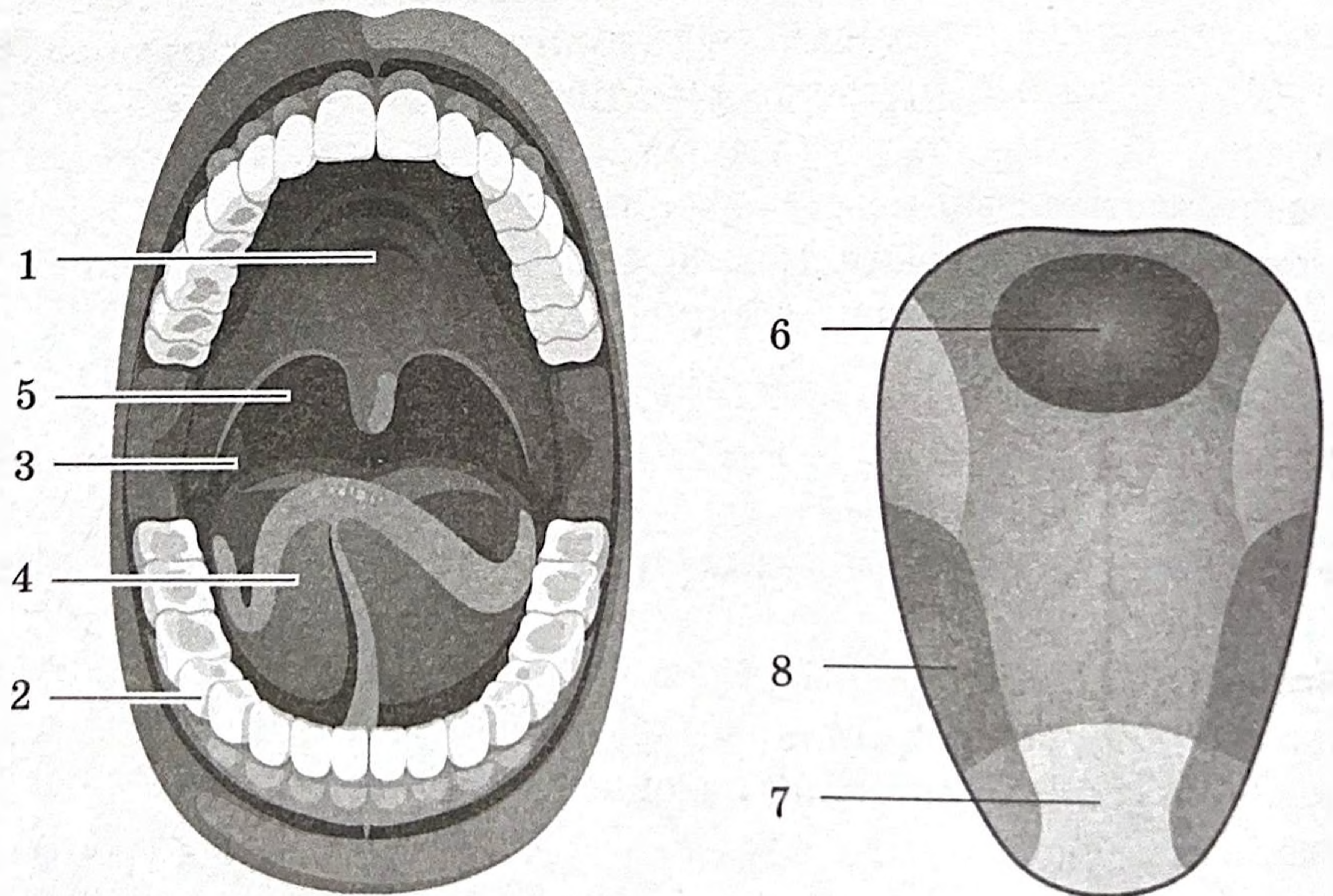
12

Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Позвоночные
- 2) Варан серый
- 3) Пресмыкающиеся
- 4) Ящерицы
- 5) Варанообразные
- 6) Хордовые

Ответ:

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13

Каким номером на рисунке обозначен корень языка?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между характеристиками и органами ротовой полости, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОРГАНЫ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

- А) костная стенка, которая отделяет полость рта от носовой полости
- Б) костное образование, основой которого является дентин
- В) участвует в формировании иммунитета
- Г) орган, образованный поперечнополосатой мышечной тканью
- Д) является частью одной из сенсорных систем
- Е) обеспечивает механическое измельчение пищи

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

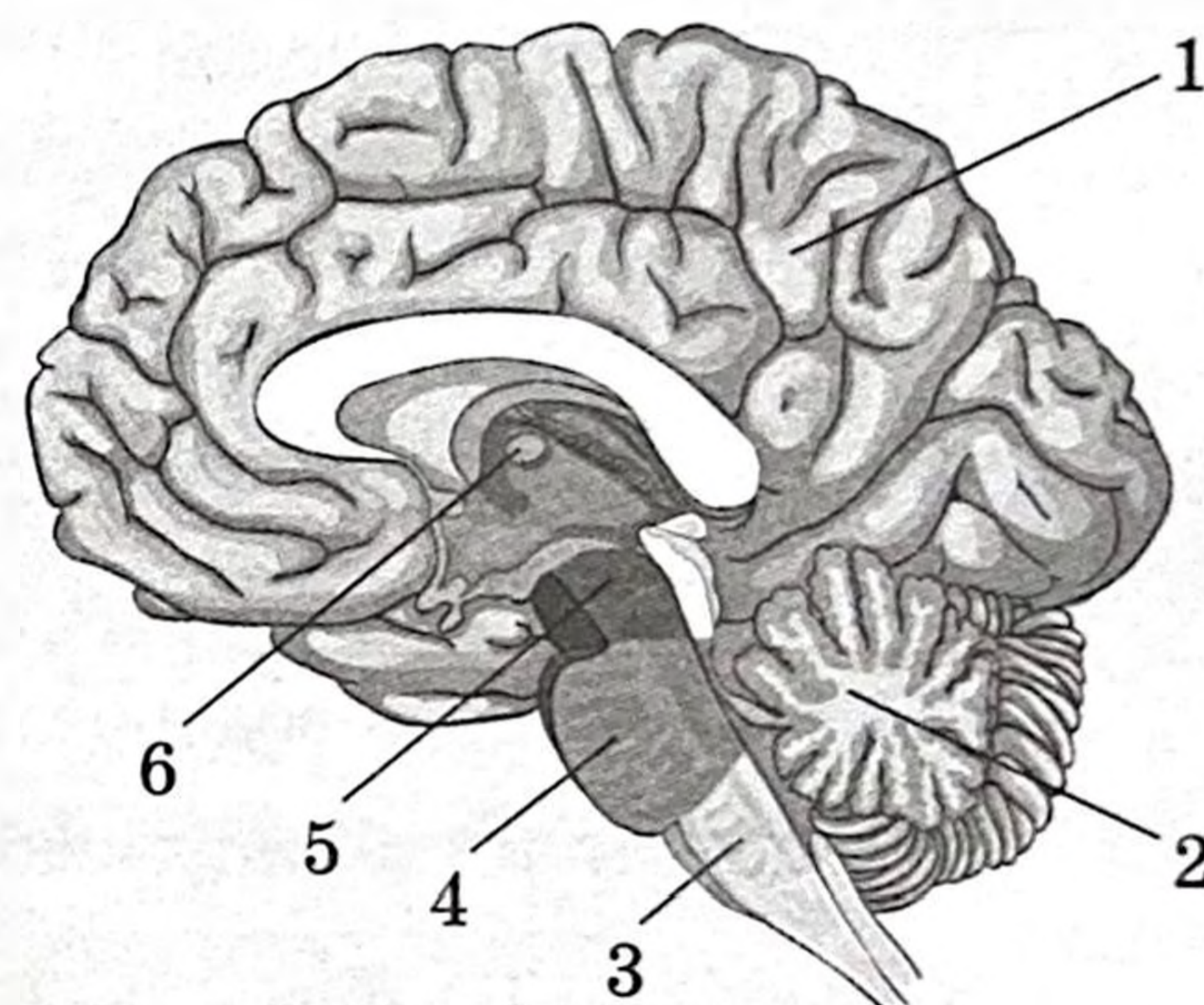
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

- 1) большое полушарие
- 2) мозолистое тело
- 3) мост
- 4) гипоталамус
- 5) средний мозг
- 6) промежуточный мозг



Ответ:

--	--	--

16 Расположите в правильном порядке соподчинение систем разных уровней, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) кишечная ворсинка
- 2) эпителиальная клетка
- 3) микроворсинка
- 4) тонкая кишка
- 5) пищеварительная система
- 6) кишечник

Ответ:

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

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания и примеры конвергенции. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Берёза (двудольные) и овёс (однодольные) приспособились к распространению пыльцы за счёт ветра и приобрели схожие черты в строении генеративных органов. (2)Цветки овса и берёзы невзрачные, с длинными тычинками и редуцированным околоцветником. (3)Цветки у берёзы собраны в соцветие серёжка, в то время как у овса колоски образуют метёлку. (4)У ветроопыляемых растений образуется большое количество мелких пыльцевых зёрен. (5)На ультраструктурном уровне строение пыльцы овса и берёзы существенно различается. (6)Берёзы преимущественно образуют пыльцу весной, а среди злаков есть виды, которые цветут летом или осенью.

Ответ:

--	--	--

18

Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных процессов относятся к глобальному круговороту азота?

- 1) минерализация редуцентами органических остатков до углекислого газа и воды
- 2) поглощение газа растениями в процессе фотосинтеза
- 3) разложение белков бактериями и грибами с выделением аммиака
- 4) использование карбоната кальция кораллами для построения скелета
- 5) потребление нитратов растениями и микроорганизмами
- 6) фиксация атмосферного газа клубеньковыми бактериями

Ответ:

--	--	--

19

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕРЫ

- А) отсутствие зависимости друг от друга двух совместно обитающих видов
- Б) отношения рака-отшельника и актинии на морском дне
- В) степень отношений различна — от временных контактов до полной взаимозависимости
- Г) отношения лисицы и дождевого червя в смешанном лесу
- Д) отношения муравьёв и тли в луговом сообществе
- Е) взаимосвязь водоросли и гиф гриба в лишайнике

ТИПЫ БИОТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

- 1) симбиоз
- 2) нейтрализм

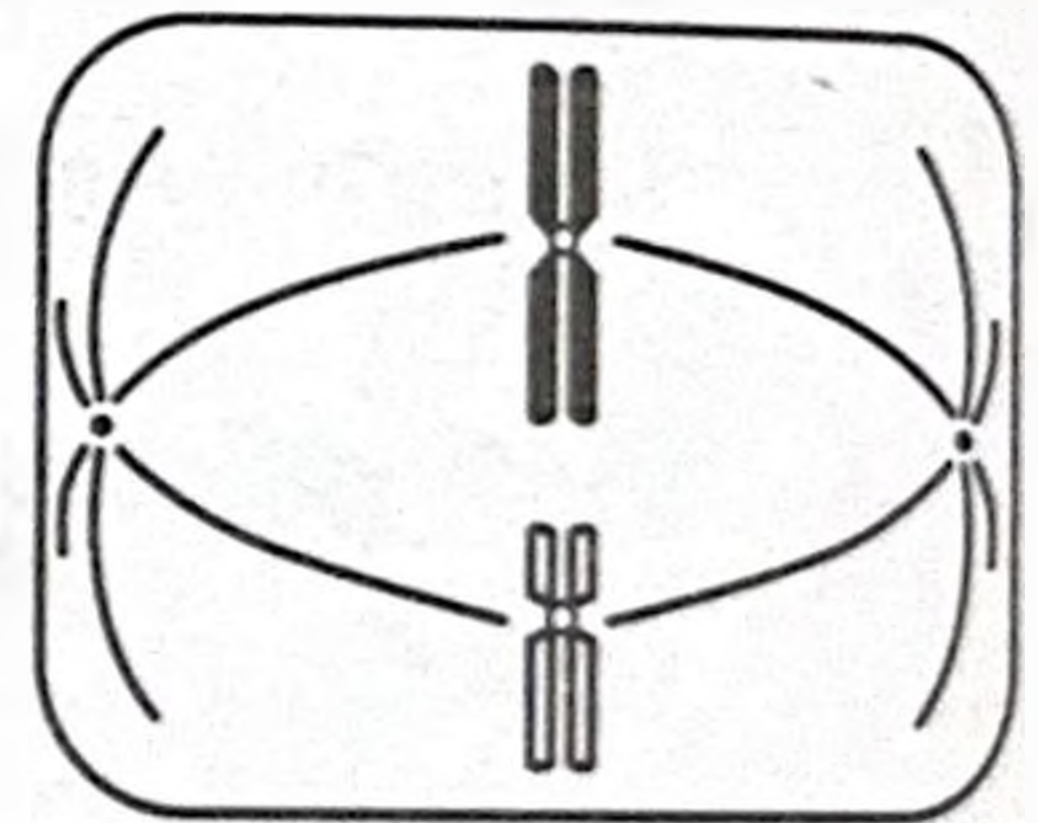
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Рассмотрите рисунок с изображением схемы деления исходной диплоидной клетки. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Тип деления	Стадия деления	Количество хромосом и молекул ДНК
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- | | | | |
|---------------|----------------|----------|-----------|
| 1) профазы I | 3) метафаза II | 5) мейоз | 7) $2n4c$ |
| 2) метафаза I | 4) митоз | 6) nc | 8) $n2c$ |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте таблицу «Заражение тихоокеанской древесной лягушки (*Pseudacris regilla*) болезнетворным грибом». В эксперименте одной группе лягушек давалась стандартная доза зооспор грибка, а другой — нормированная по массе доза зооспор (зависящая от массы лягушки).

Возраст после метаморфоза	Доля заразившихся стандартной дозой	Доля заразившихся нормированной по массе дозой	Разница между нормированной по массе и стандартной дозами, зооспор/мл
1 неделя	0,91	0,82	-7,652
2 недели	1,0	1,0	-7,422
3 недели	0,92	1,0	-7,359
1 месяц	0,67	0,75	-6,658
3 месяца	0,83	0,83	-5,041
5 месяцев	0,83	0,92	-2,864
7 месяцев	0,92	1,0	-2,637
9 месяцев	1,0	1,0	-2,867

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

- 1) Для тихоокеанской древесной лягушки нормированная по массе доза зооспор в течение эксперимента всегда ниже, чем стандартная.
- 2) Чем старше особи, тем больше они подвержены заражению.
- 3) Доля лягушек, инфицированных стандартной дозой зооспор, равномерно снижается на протяжении первого месяца после метаморфоза.
- 4) Развитие с метаморфозом понижает устойчивость животных к грибковым заболеваниям.
- 5) Наибольшая устойчивость к заражению отмечена у лягушек в возрасте 1 месяца.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

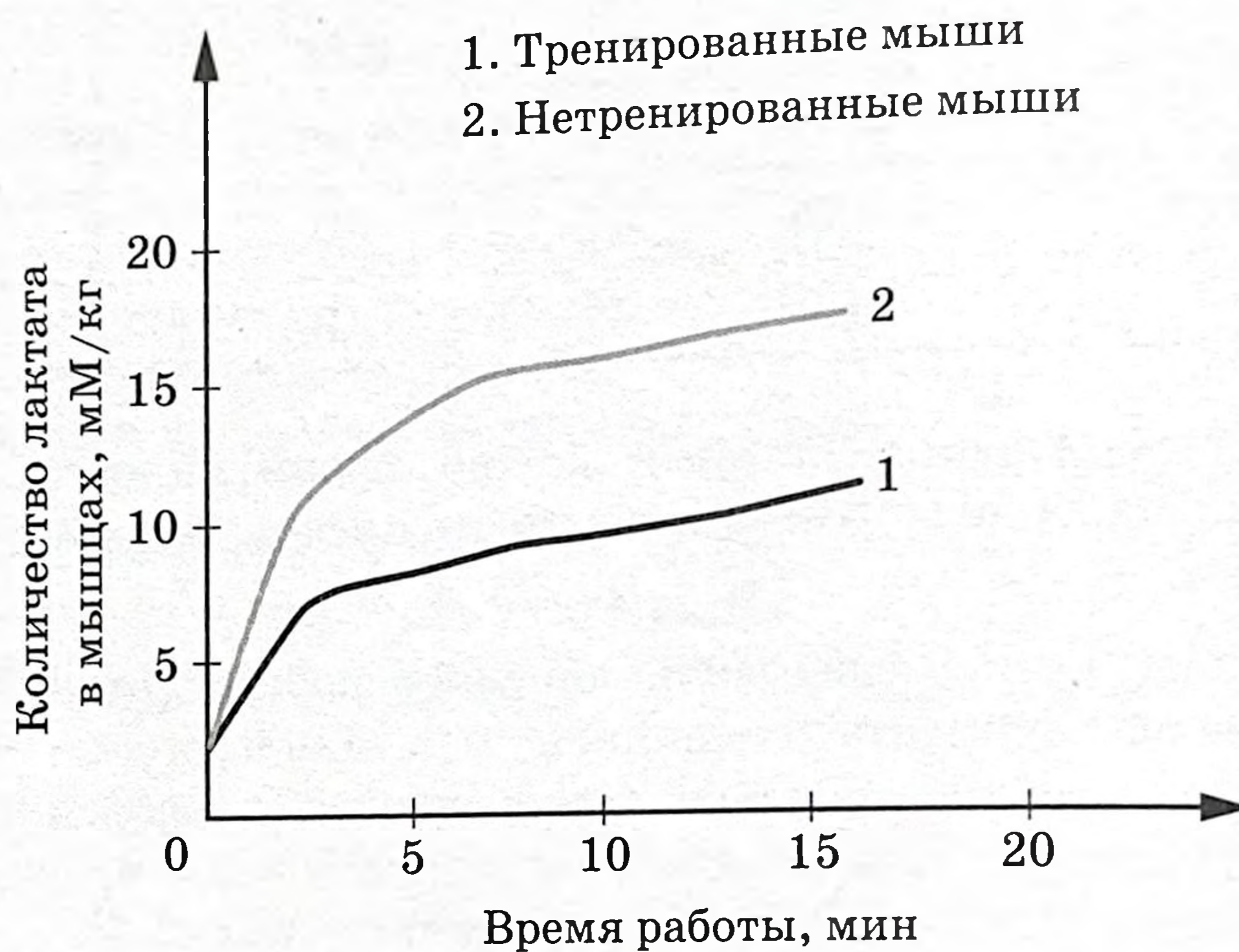
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор решил изучить процесс работы мышц у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого он исследовал состояние мышц тренированных и нетренированных мышечных, подвергая их одинаковым нагрузкам. Результаты эксперимента показаны на графике.



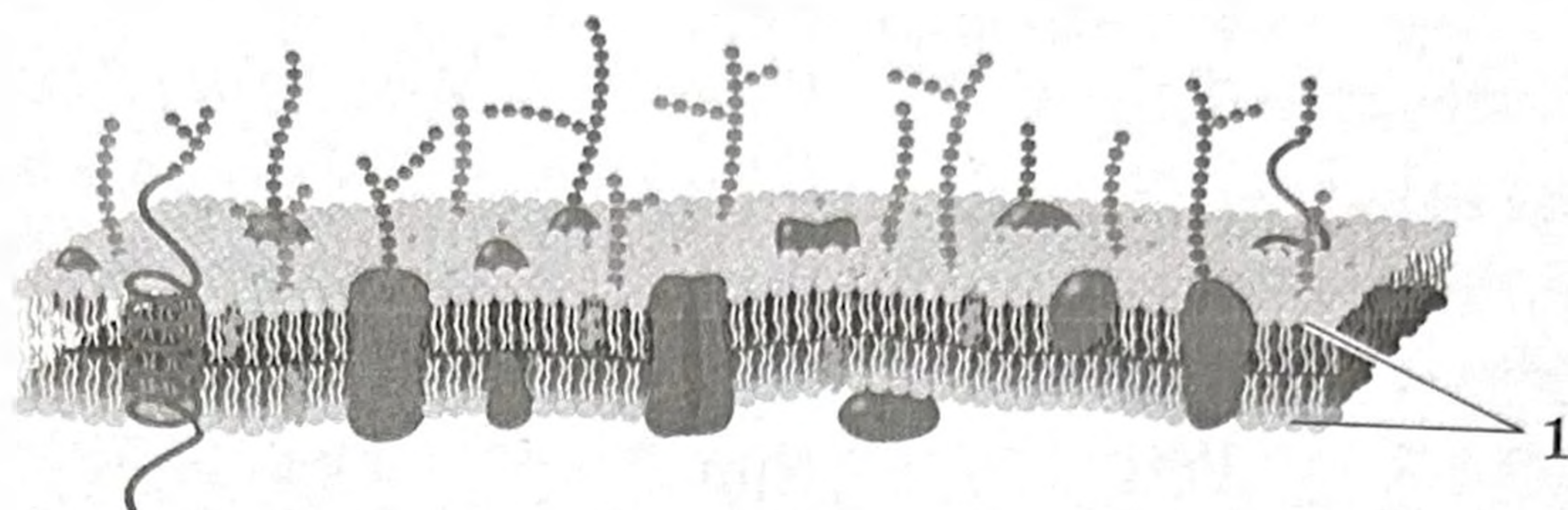
- 22 Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему нагрузка в эксперименте должна быть строго одинаковой для всех мышечных. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в комнате не поддерживалась постоянная температура?

* Нулевая гипотеза — принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 23 Как, согласно графику, влияет степень тренированности мышечных на количество лактата (молочной кислоты), образующегося при их работе? Почему лактат (молочная кислота) образуется в мышцах при длительной нагрузке? Ответ поясните.

24

Определите клеточную структуру, модель строения которой изображена на рисунке. Молекулы какого вещества обозначены цифрой 1? Какова его основная функция в этой структуре? Какая особенность строения и какие свойства молекул этого вещества позволяют ему выполнять эту функцию? Как расположены молекулы данного вещества в представленной клеточной структуре?



25

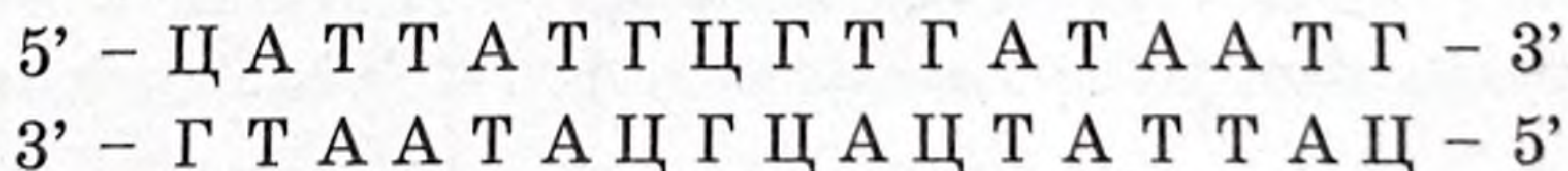
Глаза птиц и млекопитающих имеют большое анатомическое сходство. Какие особенности строения глазного яблока обеспечивают его светочувствительность? Объясните, в связи с каким образом жизни у большинства птиц отряда Собообразные светочувствительность глаз выше, чем у птиц отряда Соколообразные. Какой вид фоторецепторов обеспечивает высокую светочувствительность глаз у Собообразных?

26

Отечественный учёный Г. Ф. Гаузе провёл ряд экспериментов с тремя видами инфузорий. Первый и второй виды питались бактериями, находящимися в толще воды, а третий вид питался дрожжевыми клетками, обитающими в донном иле. При совместном выращивании особей первого и второго видов численность первого сократилась. Через некоторое время первый вид был вытеснен вторым видом. Однако отдельно друг от друга оба вида могли жить совместно с третьим видом инфузорий. Какое явление исследовал Г. Ф. Гаузе? Почему при совместном культивировании инфузорий первого и второго видов один из видов был полностью вытеснен, а при культивировании первого и третьего видов обе популяции сосуществовали длительное время? Какие выводы можно сделать на основе проведённого эксперимента?

27

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки — палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):



Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудалён от концов палиндрома. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

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

28

У человека между аллелями генов куриной слепоты (ночная слепота) и дальтонизма (красно-зелёного) происходит кроссинговер. Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой был дальтонизм, а у отца — куриная слепота, вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. Родившаяся в этом браке монозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребёнок-дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного этими заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 4

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. Единицы измерения величин писать не нужно.

1

Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признак живых систем	Пример
Историческое развитие / филогенез	Образование новых видов живых организмов и усложнение жизненных форм
?	Расщепление высокоэнергетических молекул

Ответ: _____.

2

Экспериментатор для приготовления ряженки внёс закваску в молоко и выдержал полученную смесь в течение суток в лабораторных условиях при температуре 25 °С. Как в напитке при этом изменялись содержание молочной кислоты и количество молочнокислых бактерий?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1) увеличивалась 2) уменьшалась 3) не изменялась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Содержание молочной кислоты	Количество молочнокислых бактерий

3

Количество аутосом в яйцеклетке кролика равно 21. Сколько половых хромосом содержит яйцеклетка кролика? В ответе запишите только количество хромосом.

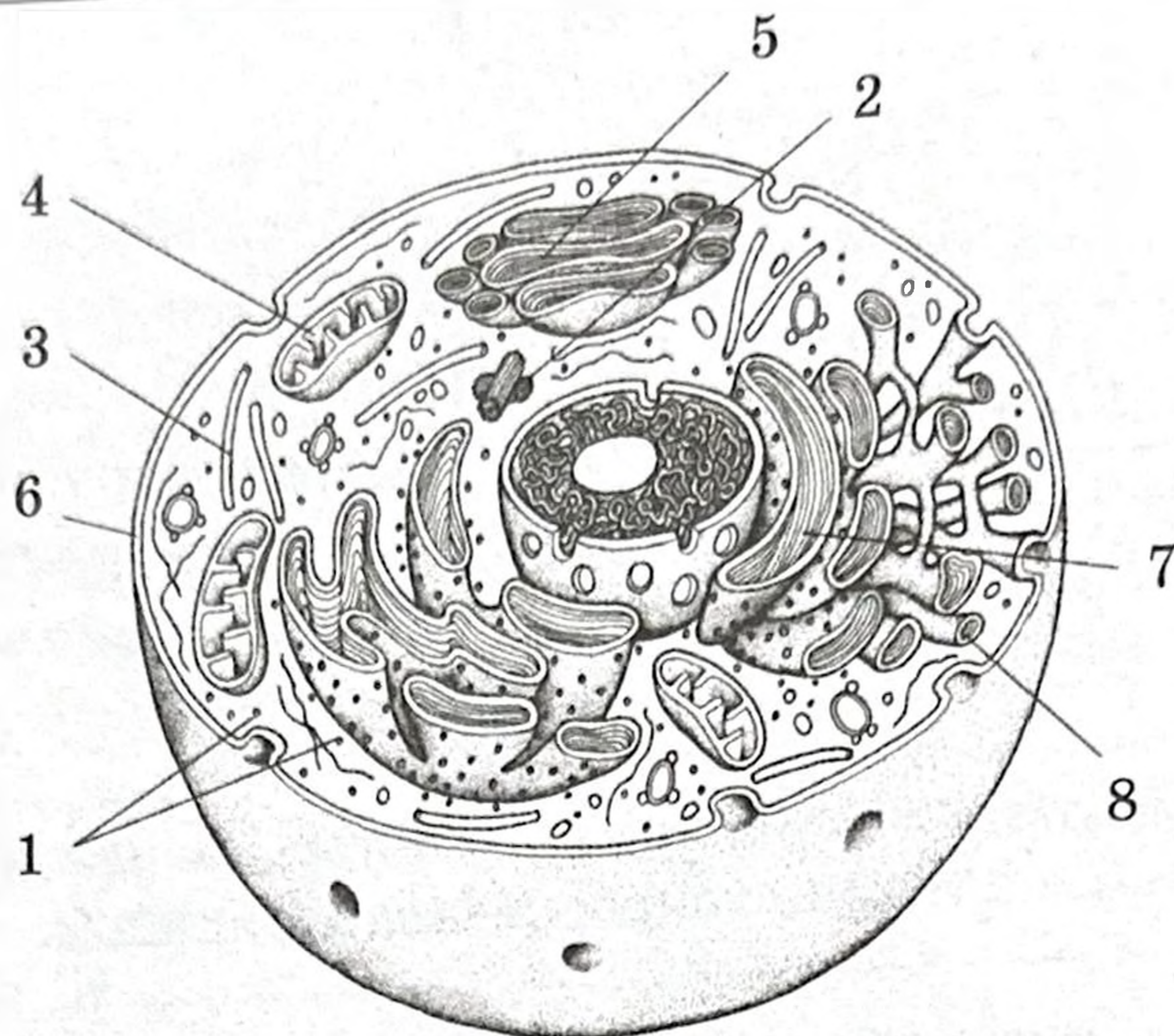
Ответ: _____.

4

Какова вероятность (%) рождения потомства с рецессивным признаком в моногибридном анализирующем скрещивании высокорослого гетерозиготного растения гороха? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____ %.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



5 Каким номером на рисунке обозначен аппарат Гольджи?

Ответ: _____.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) содержит молекулы РНК
- Б) образована белком тубулином
- В) состоит из микротрубочек и центросферы
- Г) синтезирует полипептиды
- Д) при митозе формирует веретено деления
- Е) организует цитоскелет

СТРУКТУРЫ

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

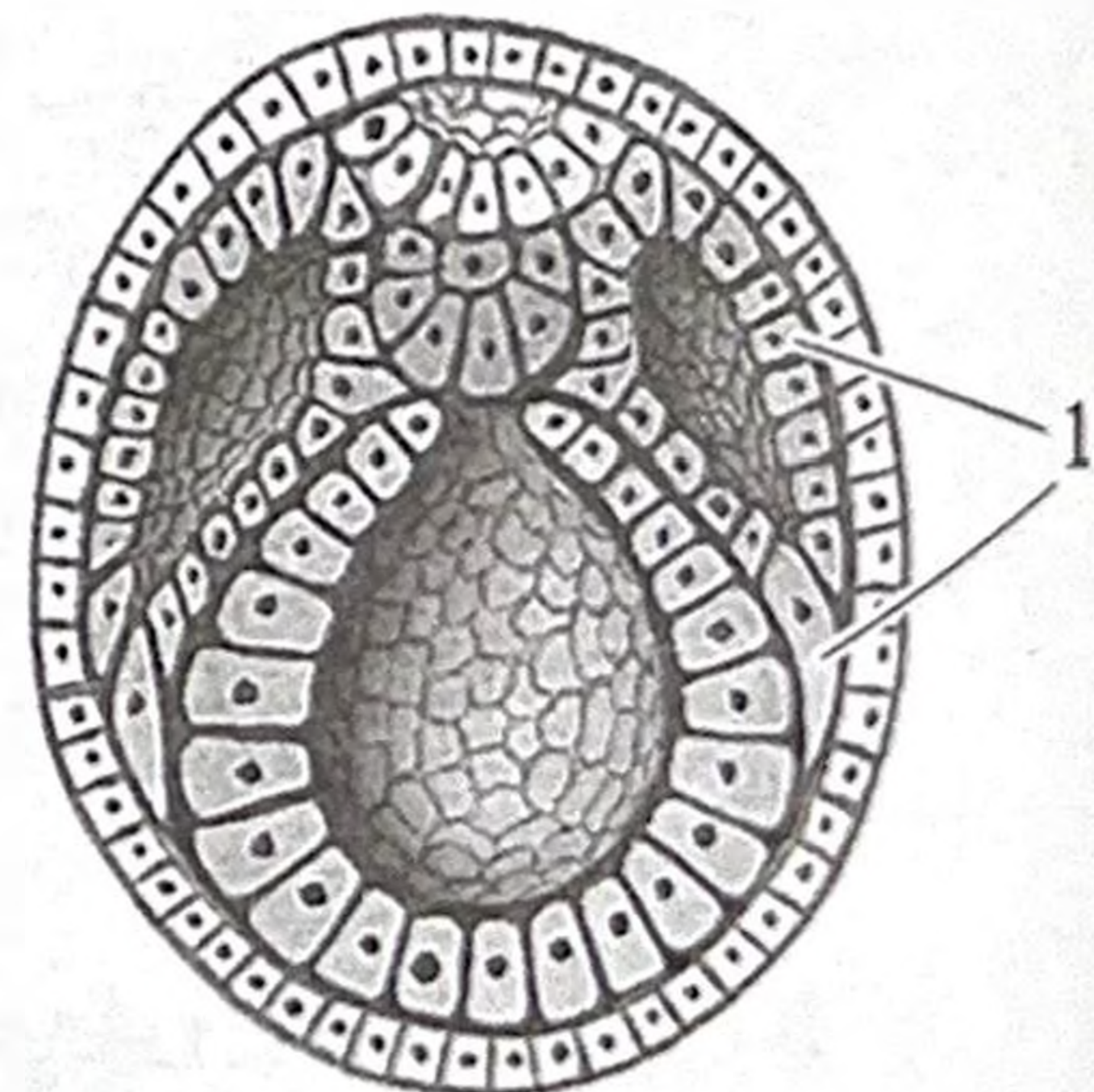
Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Какие из приведённых ниже структур развиваются из зародышевого листка, обозначенного на рисунке цифрой 1?

- 1) альвеолы лёгких
- 2) почки
- 3) поджелудочная железа
- 4) бедренная кость
- 5) миокард сердца
- 6) эпителий тонкого кишечника



Ответ:

--	--	--

42 11

Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие признаки характерны для цианобактерий?

- 1) встречаются в составе лишайников
- 2) имеют спиралевидный хроматофор
- 3) являются редуцентами
- 4) вызывают «цветение» воды
- 5) являются прокариотическими фототрофами
- 6) размножаются зооспорами

Ответ:

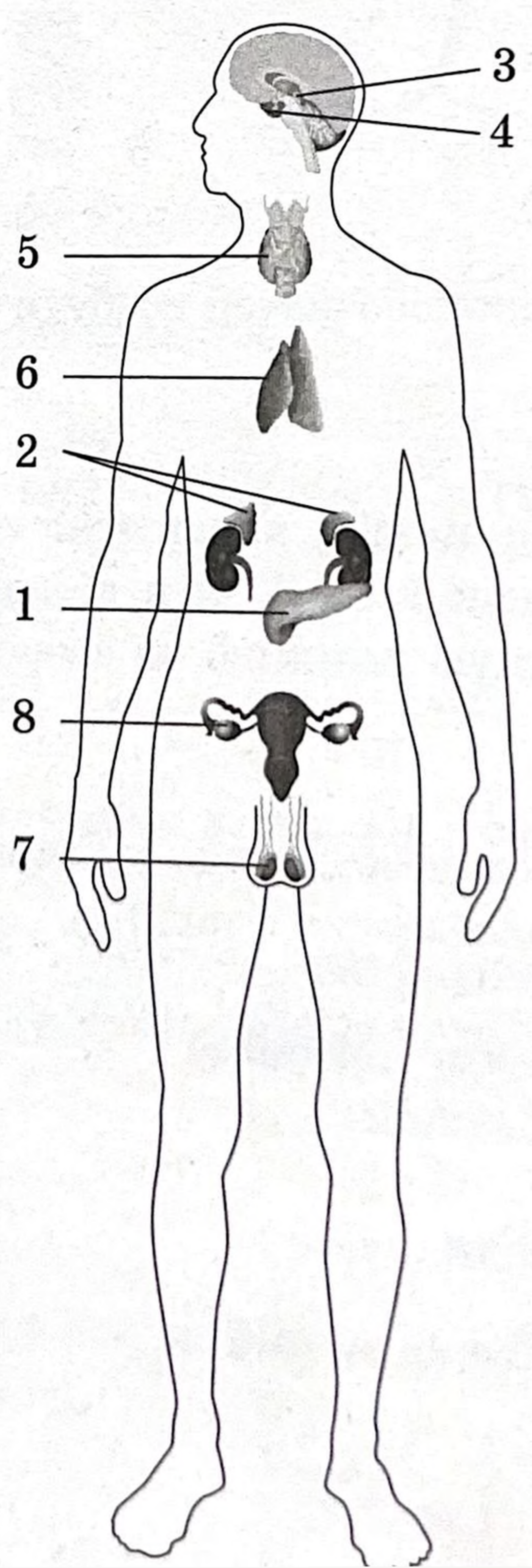
П начиная с самой высокой цифр.

12

Установите последовательность систематических групп, ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Однодольные
- 2) Рдест плавающий
- 3) Цветковые
- 4) Двудольные
- 5) Рдест
- 6) Эукариоты
- 7) Растения

Ответ:



13 Каким номером на рисунке обозначена вилочковая железа?

Ответ: _____.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) синтезирует гормон инсулин
- Б) производит гормоны и пищеварительные ферменты
- В) представляет собой парный орган
- Г) синтезирует гормон норадреналин
- Д) вызывает снижение концентрации глюкозы в крови
- Е) состоит из коркового и мозгового слоёв

ЖЕЛЕЗЫ

- 1) 1
- 2) 2

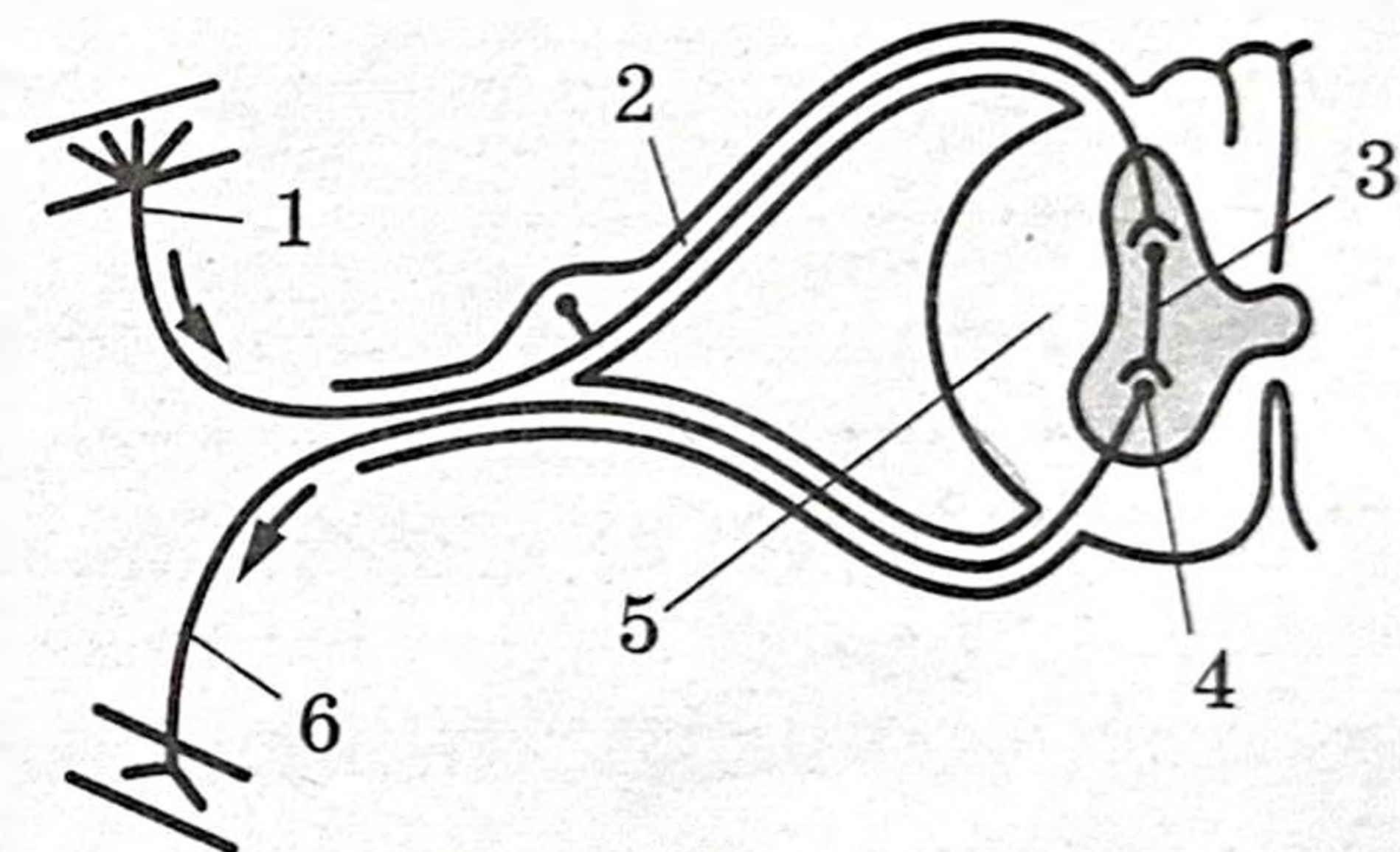
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

- 1) вставочный нейрон
- 2) аксон чувствительного нейрона
- 3) синапс
- 4) тело двигательного нейрона
- 5) серое вещество
- 6) аксон двигательного нейрона



Ответ:

--	--	--

16 Установите последовательность процессов, обеспечивающих вдох человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

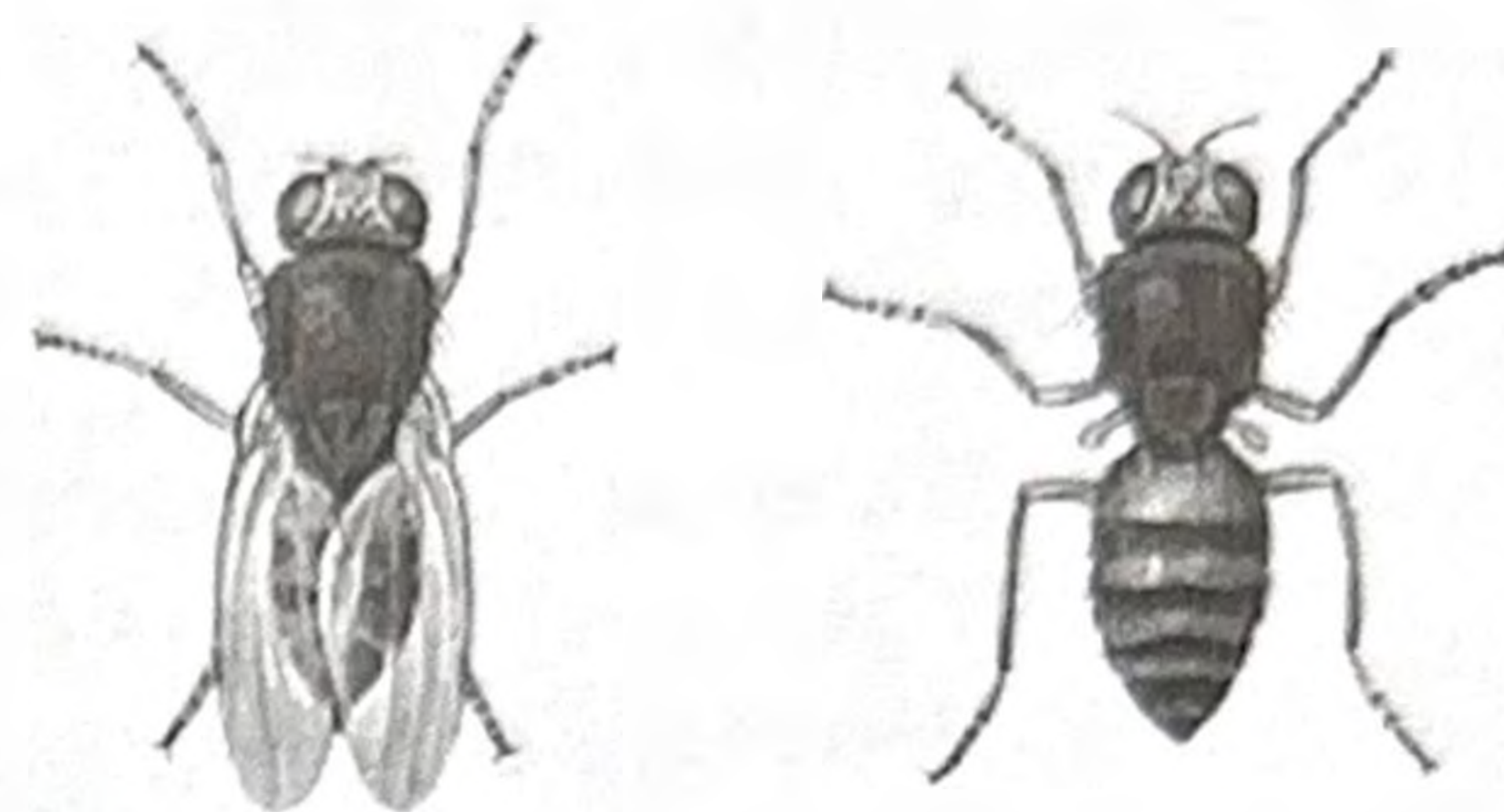
- 1) понижение давления воздуха в лёгких
- 2) поступление нервного сигнала к межрёберным мышцам и диафрагме
- 3) сокращение межрёберных мышц и диафрагмы
- 4) поступление воздуха в лёгкие
- 5) увеличение объёма грудной полости
- 6) возникновение нервных импульсов в дыхательном центре

Ответ:

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

20

Рассмотрите рисунки с изображением плодовых мушек дрозофил (*Drosophila melanogaster*), участвовавших в эксперименте, по результатам которого был сформулирован закон. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Генетический закон	Формулировка закона	Вид изменчивости, указанный в законе
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- 1) биогенетический закон
- 2) закон сцепленного наследования
- 3) признаки, локализованные в одной хромосоме, наследуются совместно
- 4) изменчивость признаков возникает в процессе онтогенеза организмов
- 5) наследование каждой пары признаков происходит независимо друг от друга
- 6) соматическая
- 7) наследственная
- 8) модификационная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте диаграмму, на которой представлена средняя острота зрения пяти групп учащихся в начале и конце учебного года.



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

- 1) Мышцы глаза тренируются в течение года.
- 2) У группы 3 самое большое изменение остроты зрения в течение учебного года.
- 3) Чем ближе конец года, тем выше нагрузка на глаза.
- 4) В начале учебного года острота зрения ниже, чем в конце года.
- 5) Острота зрения повышается в хорошо освещённых классах.

Ответ: _____.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был 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.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор провёл эксперимент с дафниями в целях изучения работы сердца. Для этого он взял культуру дафний (*Daphnia pulex*) из пруда и поместил их в растворы с восходящей концентрацией хлорида кальция. Результаты эксперимента показаны в таблице.

Концентрация ионов кальция в растворах, г/л	0,2	0,4	0,6	0,8
Частота сердечных сокращений / 10 мин	293	347	412	432

22

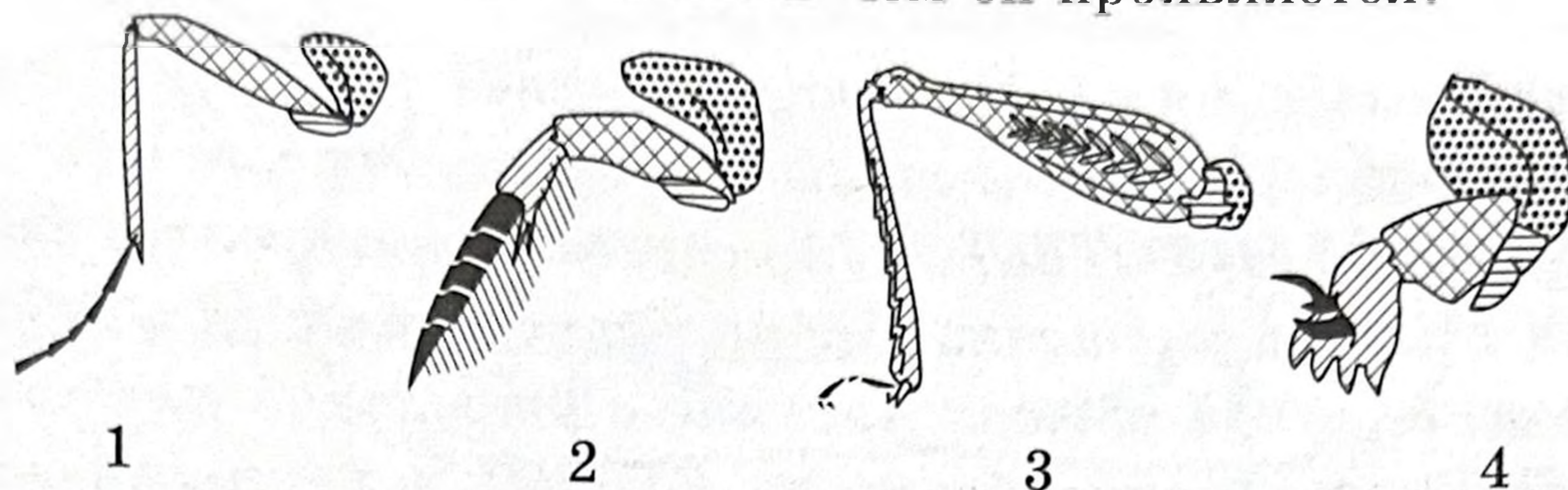
Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо такой контроль ставить?

* Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

23

Как зависит частота сердечных сокращений дафний от концентрации ионов кальция в растворе? Какой эффект можно наблюдать, если в культуру дафний, взятых из пруда, добавить ацетилхолин? (Считать реакцию сердца дафнии на химические вещества

Какими цифрами на рисунке обозначены соответственно прыгательная и копательная конечности насекомых? По каким признакам Вы отнесли их к соответствующим типам? Определите путь достижения биологического прогресса, в результате которого сформировались конечности таких типов. В чём он проявляется?



Если сравнить сердца у китообразных и наземных млекопитающих, то окажется, что у многих китов правый желудочек развит существенно лучше левого, тогда как у наземных млекопитающих левый желудочек заметно толще правого. Как можно объяснить данную закономерность? При погружении у китообразных снижается общее потребление кислорода за счёт уменьшения кровоснабжения скелетных мышц. Как при этом изменяется частота сердечных сокращений? За счёт каких адаптаций и процессов в скелетной мускулатуре продолжает вырабатываться АТФ во время погружения?

Кактусы относятся к группе растений-суккулентов. Какое адаптивное значение имеют такие особенности строения кактусов, как шаровидная форма стебля и глубоко погружённые в ткань стебля устьица? Почему у кактусов развивается поверхностная корневая система?

Фенилкетонурия — моногенное заболевание, возникающее в результате нарушения аминокислотного обмена, наследующееся по аутосомно-рецессивному типу. Среди японцев заболевание встречается в среднем 8 раз на 19 000 рождений. При этом частота мутантного аллеля во всей человеческой популяции составляет 0,01. Рассчитайте равновесные частоты мутантного и нормального фенотипов в человеческой популяции, а также частоту мутантного аллеля среди японцев. Поясните ход решения. Какой эволюционный фактор приводит к наблюдаемому различию частот мутантного аллеля? При расчётах округляйте значения до четырёх знаков после запятой.

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает аномалии в развитии кисти. Аллель гена образования перепонки между пальцами (перепончатые пальцы) наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу). Женщина с нормальным развитием кисти и нормальными пальцами вышла замуж за мужчину с аномалией развития кисти и перепончатыми пальцами, гомозиготная мать которого не имела аномалии в развитии кисти. Родившаяся в этом браке дочь с аномалией развития кисти вышла замуж за мужчину без названных аномалий. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка с нормальным развитием кисти и перепонками между пальцами? Ответ поясните.

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. Единицы измерения величин писать не нужно.

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

Уровень организации живой природы	Пример
Организменный	Проявление дальтонизма у ребёнка
?	Круговорот кислорода в природе

Ответ: _____.

- 2 Экспериментатор исследовал воздействие медикаментов, основанное на эффекте плацебо (убеждённости человека, что он принимает настоящее лекарство), на работу сердца. Как изменится частота сердцебиения у собаки при приёме животным одной разовой дозы медикамента и после его многократных приёмов?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота сердечных сокращений после разового приёма	Частота сердечных сокращений после многократных приёмов

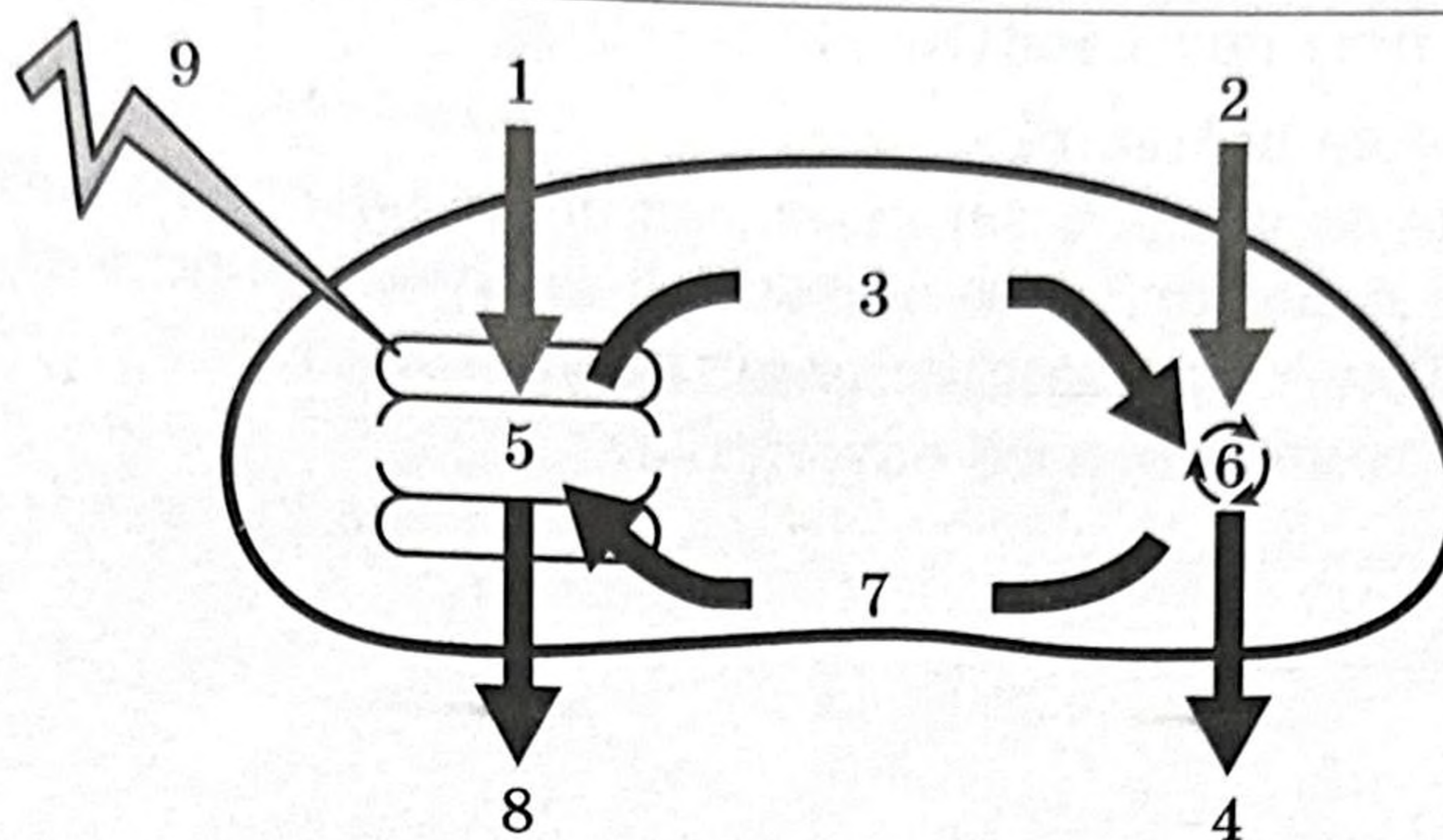
- 3 На матричной цепи некоторой молекулы ДНК на долю нуклеотидов с аденином приходится 19 %. Определите долю нуклеотидов с урацилом на цепи молекулы тРНК, которая была синтезирована с данной цепи молекулы ДНК. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____ %.

- 4 Какова вероятность (%) появления гетерозиготного потомства при скрещивании особей с генотипами АА и Аа? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____ %.

Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.



5

Каким номером на схеме обозначен этап фотосинтеза, на котором происходит синтез АТФ?

Ответ: _____.

6

Установите соответствие между характеристиками и веществами, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) источник углерода для растений
- Б) образуется в цикле Кальвина
- В) макроэргическое соединение
- Г) продукт темновой фазы
- Д) источник свободного кислорода
- Е) расщепляется в результате фотолиза

ВЕЩЕСТВА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже характеристик используют для описания процессов овогенеза у человека?

- 1) формируются четыре равноценные клетки
- 2) уменьшается вдвое число хромосом
- 3) при созревании происходит мейоз
- 4) при созревании формируется акросома
- 5) происходит дробление бластомеров
- 6) образуются полярные тельца

Ответ:

11

Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
Для кровеносной системы дождевого червя характерны

- 1) поступление крови в полость тела
- 2) замкнутость кровотока
- 3) сердце на спинной стороне тела
- 4) поступление кислорода в кровь через капилляры кожи
- 5) двухкамерное сердце
- 6) наличие кольцевых сосудов

Ответ:

--	--	--

12

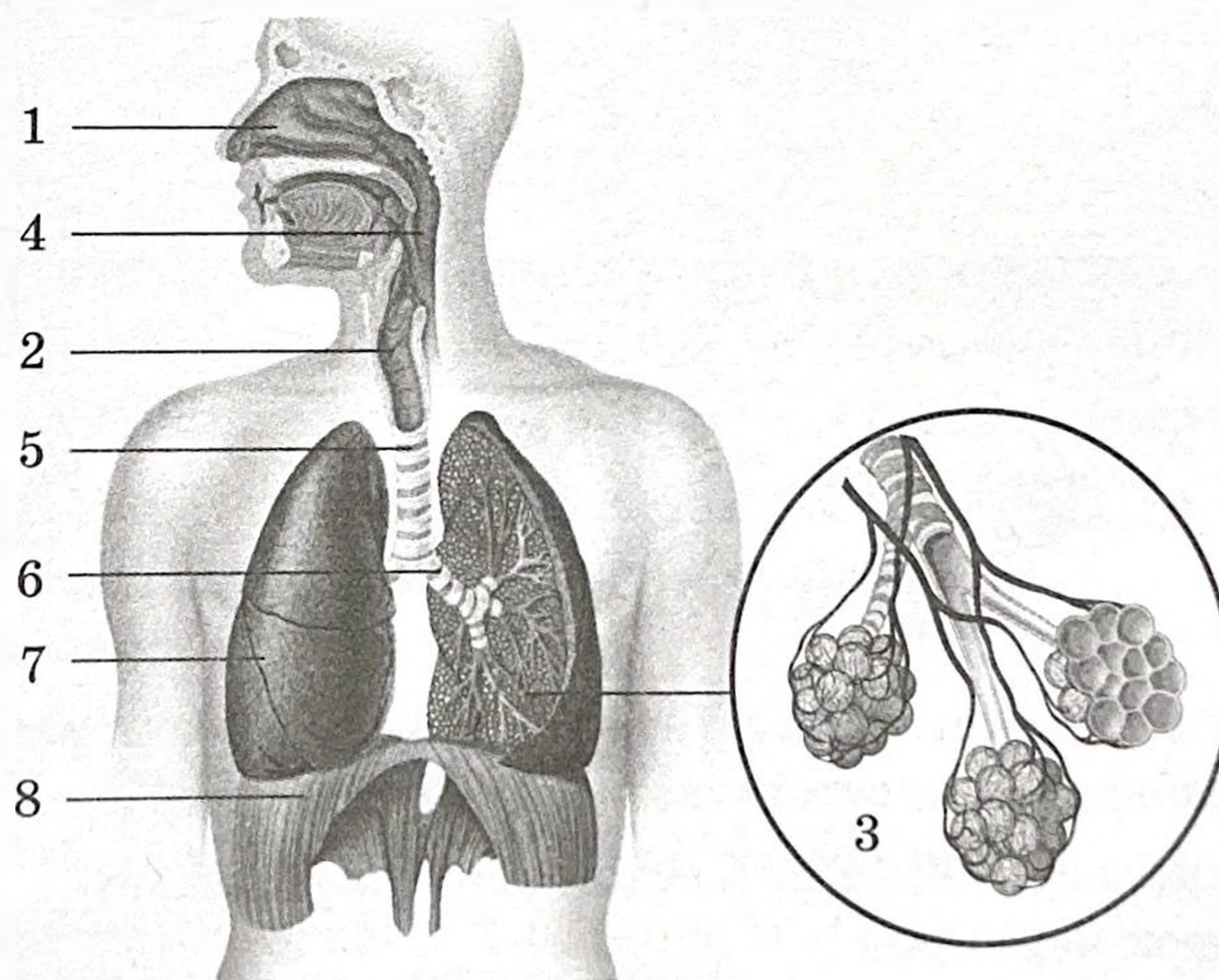
Установите последовательность систематических групп, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1) Животные | 4) Эукариоты |
| 2) Кишечнополостные | 5) Коралловые полипы |
| 3) Актиния конская, или обыкновенная | 6) Актинии, или Морские анемоны |

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13

Каким номером на рисунке обозначена структура, состоящая из 16–20 хрящевых полуколец?

Ответ: _____.

14

Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) предотвращает попадание пищи и инородных тел в нижние дыхательные пути
- Б) концевая часть дыхательного аппарата в форме пузырька
- В) способствует очищению, согреванию (охлаждению) и увлажнению вдыхаемого воздуха
- Г) трубка, состоящая из нескольких парных и непарных хрящей
- Д) обеспечивает газообмен с внешней средой
- Е) содержит обонятельные рецепторные клетки

СТРУКТУРЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

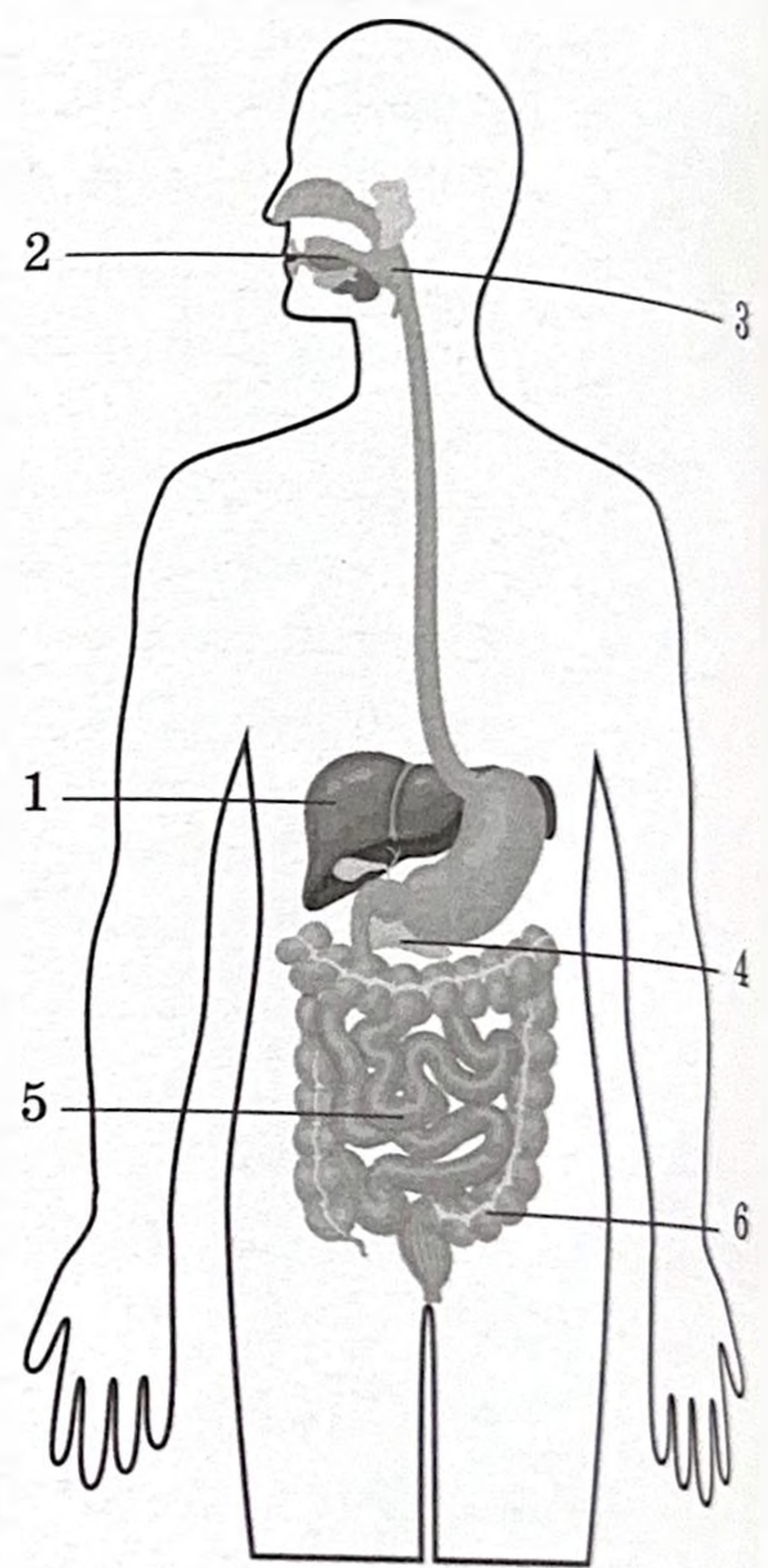
15

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

- 1) печень
- 2) ротовая полость
- 3) пищевод
- 4) поджелудочная железа
- 5) толстая кишка
- 6) прямая кишка

Ответ:

--	--	--



16

Установите последовательность этапов рефлекторной реакции кашля у человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) раздражение рецепторов слизистой оболочки пылью
- 2) резкий выдох через рот
- 3) проведение импульсов к диафрагме и межрёберным мышцам
- 4) распространение импульса по чувствительному нейрону
- 5) сокращение дыхательных мышц
- 6) передача импульсов на двигательный нейрон

Ответ:

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

20 Проанализируйте таблицу «Виды клеточных РНК». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Вид клеточной РНК	Характеристика	Функция
_____ (А)	Высокомолекулярная линейная структура	Является матрицей для синтеза молекулы белка
Транспортная	Имеет петлю, содержащую антикодон	_____ (В)
Рибосомальная	_____ (Б)	Строит тело рибосомы

Список элементов:

- 1) вирусная
- 2) информационная
- 3) содержит дисульфидные мостики
- 4) содержит кодоны
- 5) доставляет аминокислоту к месту синтеза белка
- 6) переносит наследственную информацию
- 7) имеет форму трилистника клевера
- 8) не кодирующая РНК, синтезируемая в ядрышке

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21 Проанализируйте таблицу «Энергозатраты на выращивание сельскохозяйственных культур и давление этого производства на экосистему в одной из провинций Китая».

Культура	Энергия, Дж	Давление на экосистему, усл. ед.
Зерновые	$3,02 \times 10^{15}$	1,5034
Масличные	$3,25 \times 10^{14}$	1,6409
Овощные	$2,19 \times 10^{14}$	0,0432
Фрукты	$4,79 \times 10^{13}$	0,1857

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

- 1) Производство масличных культур требует меньше площадей, чем производство зерновых.
- 2) Суммарное давление на экосистему сельскохозяйственного производства данной провинции слишком велико.
- 3) При производстве овощей давление на экосистему наименьшее.
- 4) Активное использование сельскохозяйственных угодий может привести к эрозии почвы.
- 5) Наибольшее количество энергии требуется на производство зерновых.

Ответ: _____.



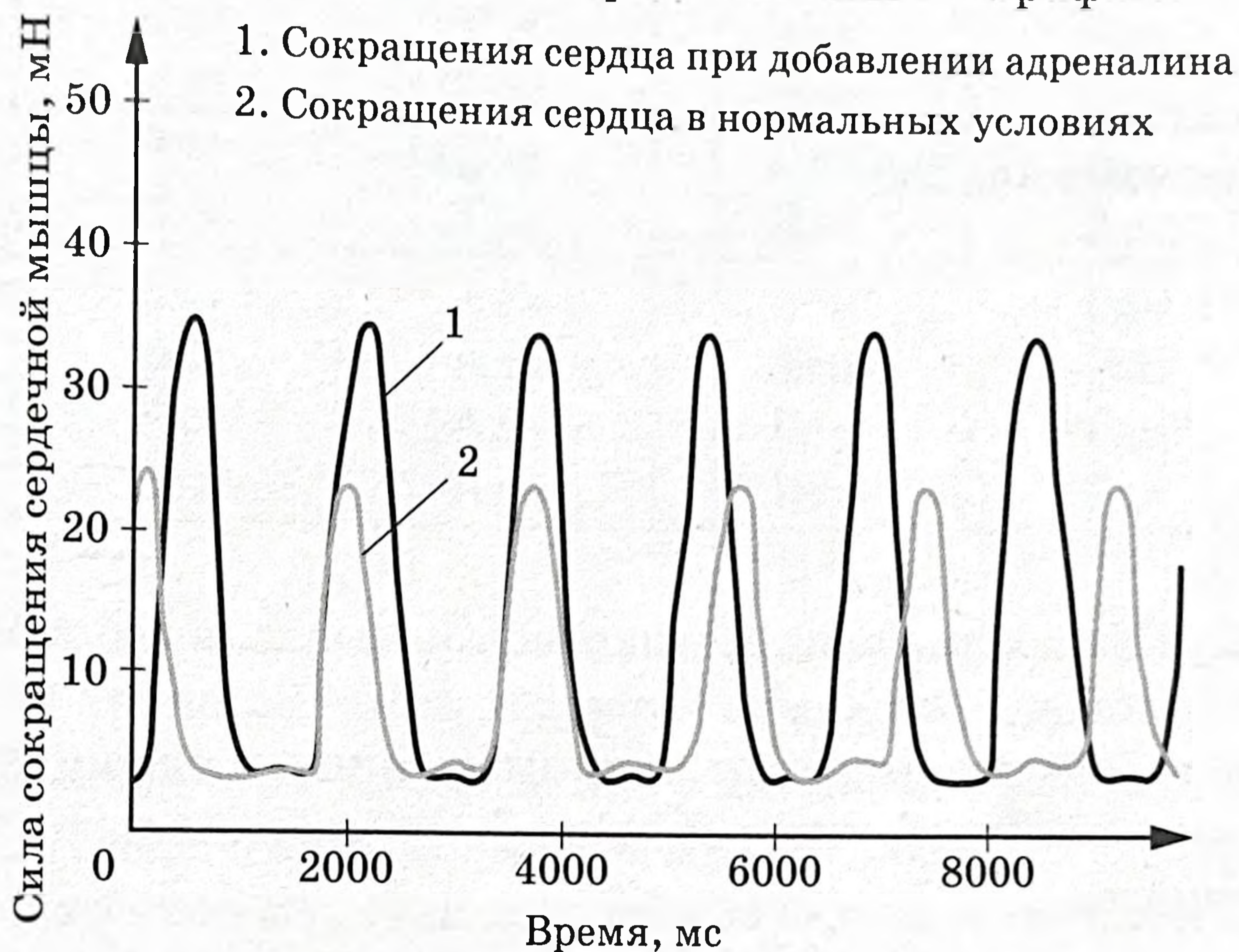
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор решил изучить работу сердца амфибии. Для этого он выделил сердце травяной лягушки (*Rana temporaria*), поместил его в физиологический раствор и измерил нормальную силу сокращения, а затем добавил в раствор адреналин и измерил силу сокращения ещё раз. Результаты опыта представлены на графике.



22

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему сердце помещалось в физиологический раствор, а не в дистиллированную воду.

* Нулевая гипотеза — принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

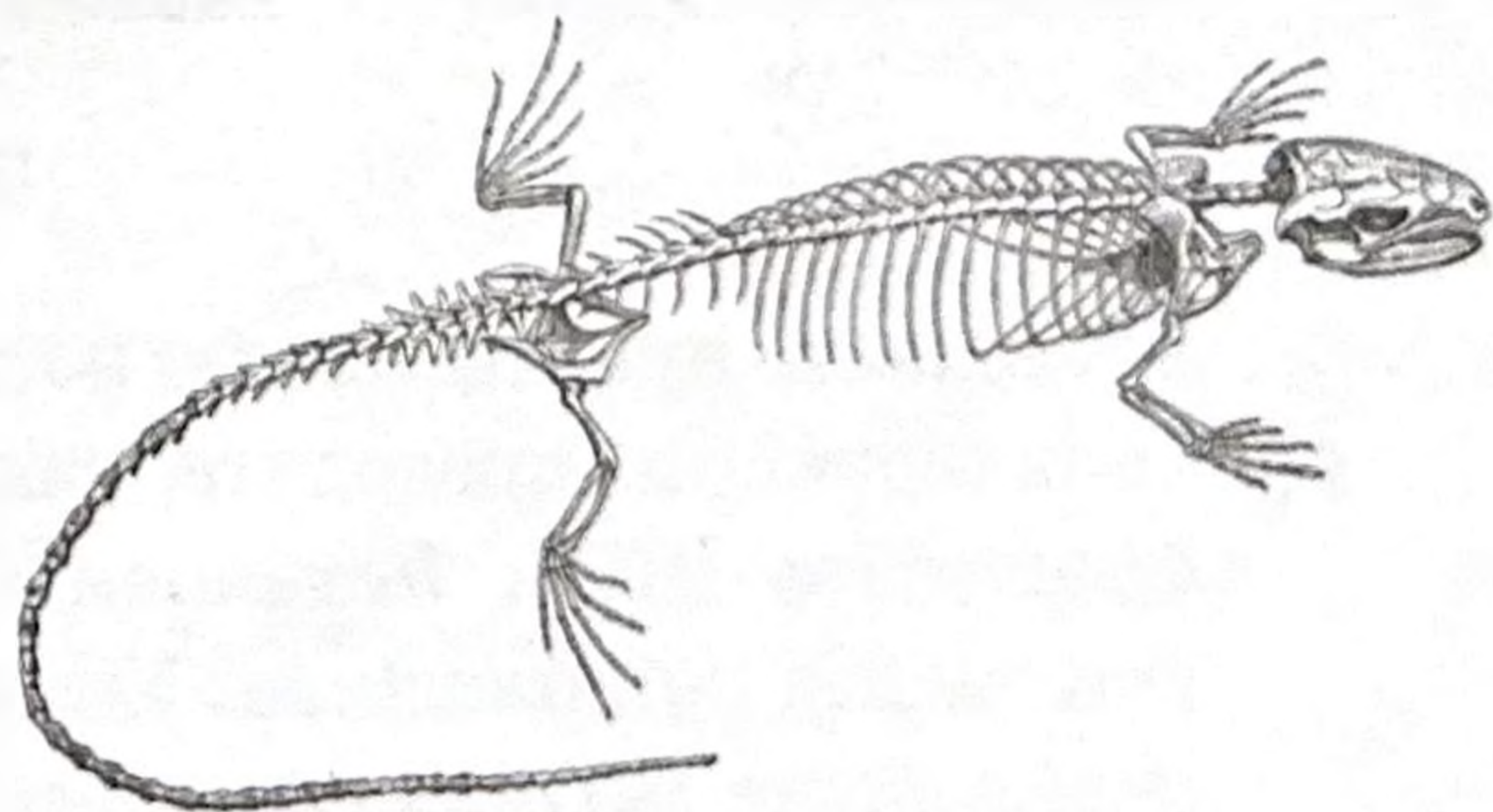
23

Как действует адреналин на сердце лягушки в этом эксперименте? Приведите два примера. Действию какого иона аналогично действие адреналина? В каких железах в норме происходит выделение адреналина?

24

На рисунке изображён скелет вымершего животного, обитавшего 30–38 млн лет назад. Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитал данный организм.

Назовите класс, к которому можно отнести это животное, и черты строения скелета, позволяющие отнести его к этому классу. Назовите тип конечностей и группу животных, у которых впервые в эволюции появились конечности подобного типа.



Геохронологическая таблица

Эра		Период
Название и продолжительность, млн лет	Возраст (начало эры), млн лет	Название и продолжительность, млн лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,58
		Неоген, 20,45
		Палеоген, 43
		Меловой, 79
Мезозойская, 186	252	Юрский, 56
		Триасовый, 51
		Пермский, 47
Палеозойская, 289	541	Каменноугольный, 60
		Девонский, 60
		Силурийский, 25
		Ордовикский, 41
		Кембрийский, 56

- 25** Почему диетологи рекомендуют принимать пищу в одно и то же время? Почему этап пережёвывания твёрдой пищи должен быть максимально продолжительным? Ответ аргументируйте.
- 26** По данным исследователей, в арктических почвах в большом количестве обитают представители нескольких групп цианобактерий, без которых невозможен сбалансированный круговорот веществ в данном регионе. В чём заключается роль цианобактерий в круговороте углерода и азота в арктических экосистемах? К какой функциональной группе арктических экосистем можно отнести цианобактерии?
- 27** Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. При синтезе фрагмента полипептида в рибосому входят молекулы тРНК в следующей последовательности (указаны антикодоны в направлении от 5' к 3' концу):

ЦУГ, УАУ, АУА, ГЦУ, АУА

Установите нуклеотидную последовательность участка ДНК, который кодирует данный полипептид, и определите, какая цепь является матричной (транскрибируемой) в данном фрагменте ДНК. Установите аминокислотную последовательность синтезируемого фрагмента полипептида. Укажите последовательность решения. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

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

28

У человека аллели генов атрофии зрительного нерва и ихтиоза (заболевание кожи) находятся в одной хромосоме и наследуются сцепленно с полом.

Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой был ихтиоз, а у отца — атрофия зрительного нерва, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний. Родившаяся в этом браке гомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребёнок, страдающий ихтиозом. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Проверьте, чтобы каждый ответ был 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения величин писать не нужно.

1

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

Метод	Применение метода
Микроскопия	Изучение особенностей фаз митоза
?	Скращивание представителей чистых линий для определения доминантных признаков

Ответ: _____.

2

Известно, что фермент каталаза разрушает пероксид водорода. Экспериментатор в первую пробирку поместил кусочек варёного картофеля, а во вторую — кусочек варёного мяса. В каждую из пробирок он налил одинаковое количество пероксида водорода. Как при этом изменилось количество пероксида в первой и во второй пробирках? Влияние света на активность пероксида водорода не учитывать.

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество пероксида в первой пробирке	Количество пероксида во второй пробирке

3

Из спорогенной клетки свёклы обыкновенной в результате мейоза образовалась микроспора, содержащая 9 хромосом. Определите количество хромосом в спорогенной клетке. В ответе запишите только соответствующее число.

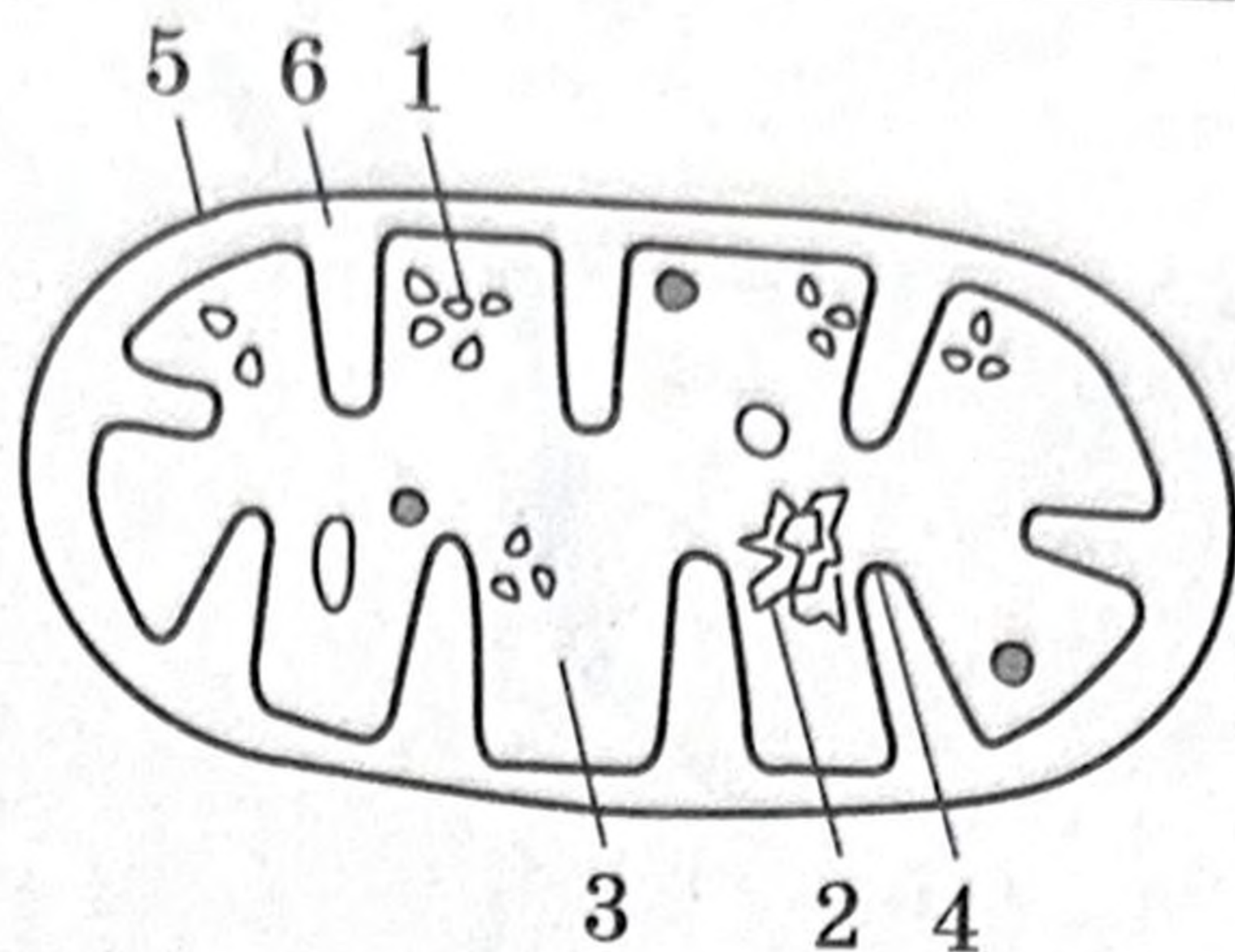
Ответ: _____.

4

Сколько генотипов получится у потомства при скрещивании дигомозиготного по доминантным аллелям и дигомозиготного по рецессивным аллелям организмов? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



5 Каким номером на рисунке обозначена структура, отделяющая митохондрию от цитоплазмы?

Ответ: _____.

6 Установите соответствие между характеристиками и структурами органоида, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) кодирует ферменты
- Б) содержит белки — переносчики электронов
- В) увеличивает площадь поверхности внутренней мембраны
- Г) место протекания реакций цикла Кребса
- Д) комплекс, синтезирующий белки
- Е) служит средой для ферментативных реакций

СТРУКТУРЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже методов используются в биотехнологии?

- 1) выращивание культур клеток
- 2) получение гетерозисного потомства
- 3) анализирующее скрещивание самцов дрозофил
- 4) встраивание гена человека в ДНК бактерии
- 5) пересадка ядер клеток эмбрионов
- 6) отбор производителя по потомству

Ответ:

--	--	--

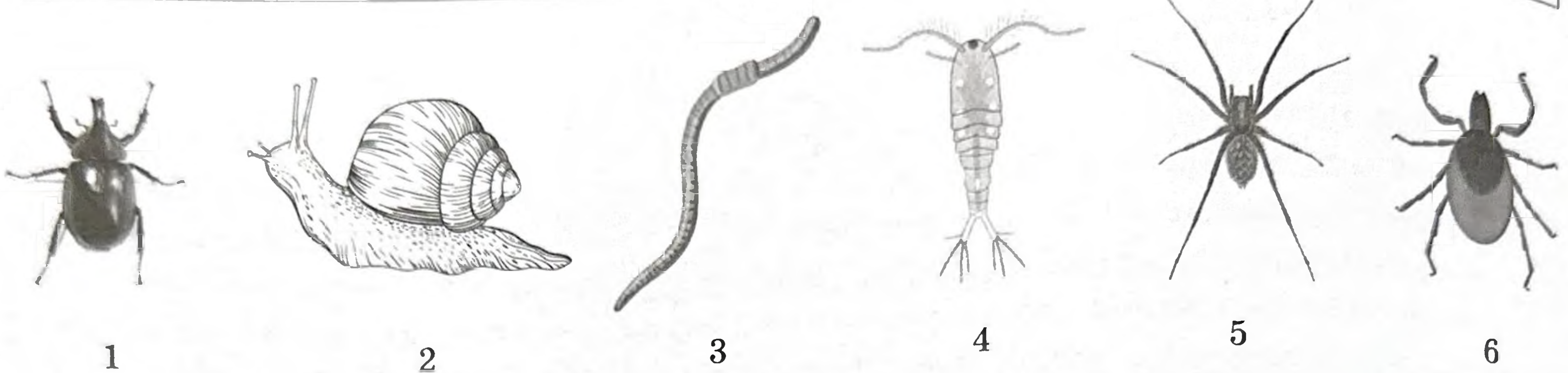
8 Установите последовательность действий селекционера для получения гетерозисных организмов. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) получение гомозиготных линий
- 2) получение высокопродуктивных гибридов
- 3) скрещивание организмов двух разных чистых линий
- 4) многократное самоопыление родительских растений
- 5) подбор организмов с подходящими признаками

Ответ:

--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



9

Каким номером на рисунке обозначен организм, входящий в состав зоопланктона?

Ответ: _____.

10

Установите соответствие между характеристиками и организмами, изображёнными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) замкнутая кровеносная система
- Б) ротовой аппарат грызущего типа
- В) тело, покрытое мантией
- Г) развитый кожно-мускульный мешок
- Д) разбросанно-узловая нервная система
- Е) имеет в развитии стадию куколки

ОРГАНИЗМЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Для грибов характерно

- 1) наличие хитина в оболочке клетки
- 2) образование заростка
- 3) наличие корней
- 4) гетеротрофное питание
- 5) отсутствие ядра в клетке
- 6) запасание в клетках гликогена

Ответ:

12

Установите последовательность систематических групп растений, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

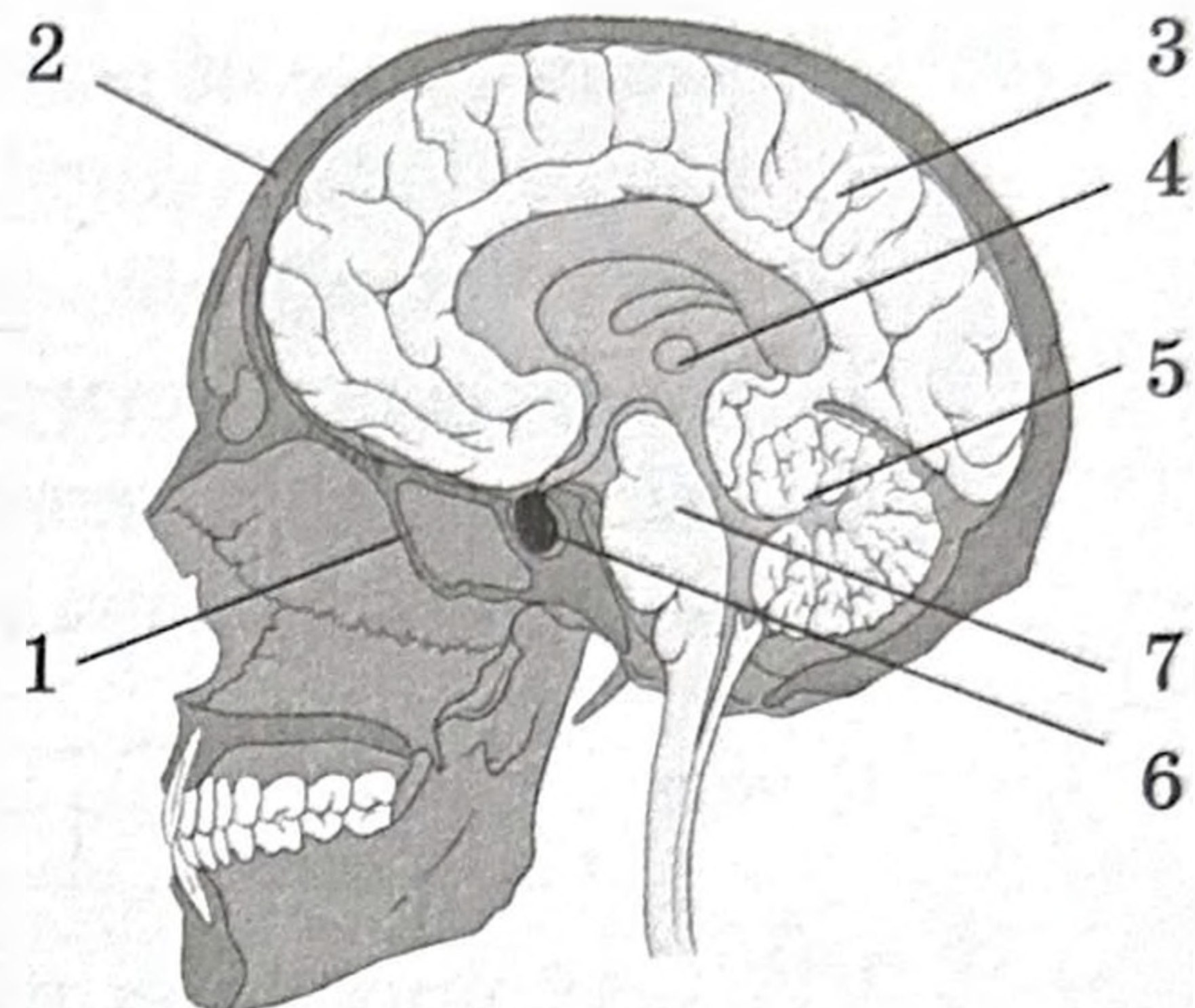
- 1) Ковыль
- 2) Растения
- 3) Злаковые
- 4) Ковыль узколистный
- 5) Покрытосеменные
- 6) Однодольные

Ответ:

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.

13 Каким номером на рисунке обозначен варолиев мост?

Ответ: _____.



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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) срастается с затылочной костью
- Б) защищает гипофиз
- В) является парной
- Г) входит в лицевой отдел черепа
- Д) формирует надбровные дуги
- Е) соединяется с носовыми костями

КОСТИ

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

15 Выберите три верных ответа 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:

--	--	--

16

Установите последовательность процессов при осуществлении дыхания в организме человека, начиная с возбуждения центра вдоха. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) увеличение объёма грудной полости
- 2) расслабление диафрагмы и опускание грудной клетки
- 3) уменьшение объёма грудной полости
- 4) расширение лёгких и поступление в них воздуха
- 5) выталкивание воздуха наружу
- 6) сокращение наружных межрёберных мышц и диафрагмы

Ответ:

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

17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания идей Ч. Дарвина об эволюции. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Образование новых видов происходит в результате действия движущих сил эволюции: неопределённой (наследственной) изменчивости, борьбы за существование, естественного отбора. (2) В основе эволюционного процесса лежит способность животных к упражнению органов. (3) Всеуму живому присуще стремление к совершенству. (4) В основе видообразования лежит принцип дивергенции. (5) Все изменения, которые возникают у организмов в течение жизни, передаются потомству. (6) Борьба за существование приводит к выживанию наиболее приспособленных особей, которые и оставляют потомство.

Ответ:

--	--	--

18

Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. К симбиозу относят взаимодействия

- 1) клевера и азотфиксирующих бактерий
- 2) воробья и голубя
- 3) тли и божьей коровки
- 4) полярного медведя и тюленя
- 5) белого гриба и дуба
- 6) рака-отшельника и актинии

Ответ:

--	--	--

19

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

СТРУКТУРЫ ОРГАНИЗМОВ

- А) зубы у птиц
- Б) третье веко у человека
- В) появление шерсти у китообразных
- Г) хвост у человека
- Д) глаза у крота
- Е) закладка зубов мудрости в эмбриогенезе у человека

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) атавизмы
- 2) рудименты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Проанализируйте таблицу «Бактериальная клетка». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Структура	Особенность строения	Функция
Молекула ДНК	_____ (Б)	Хранение наследственной информации
Рибосома	Две субъединицы, РНК связана с белком	_____ (В)
_____ (А)	Гликопротеид	Механическая защита

Список элементов:

- 1) транскрипция
- 2) трансляция
- 3) репликация
- 4) клеточная стенка
- 5) пили
- 6) жгутик
- 7) замкнутая структура
- 8) комплекс нуклеиновой кислоты и белков-гистонов

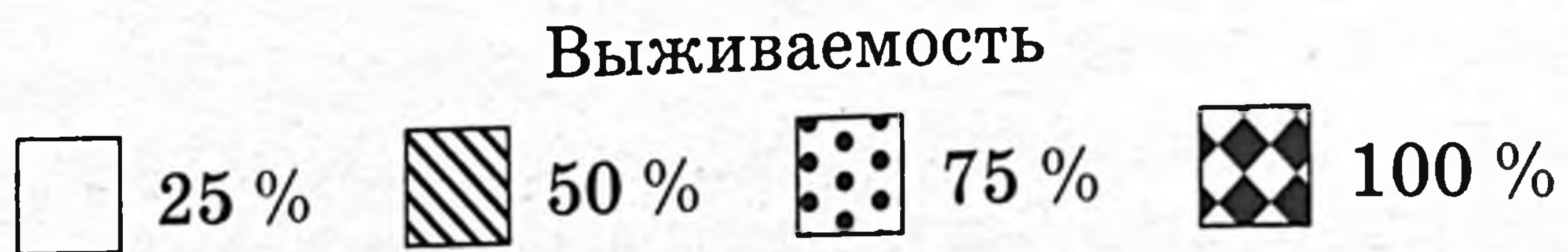
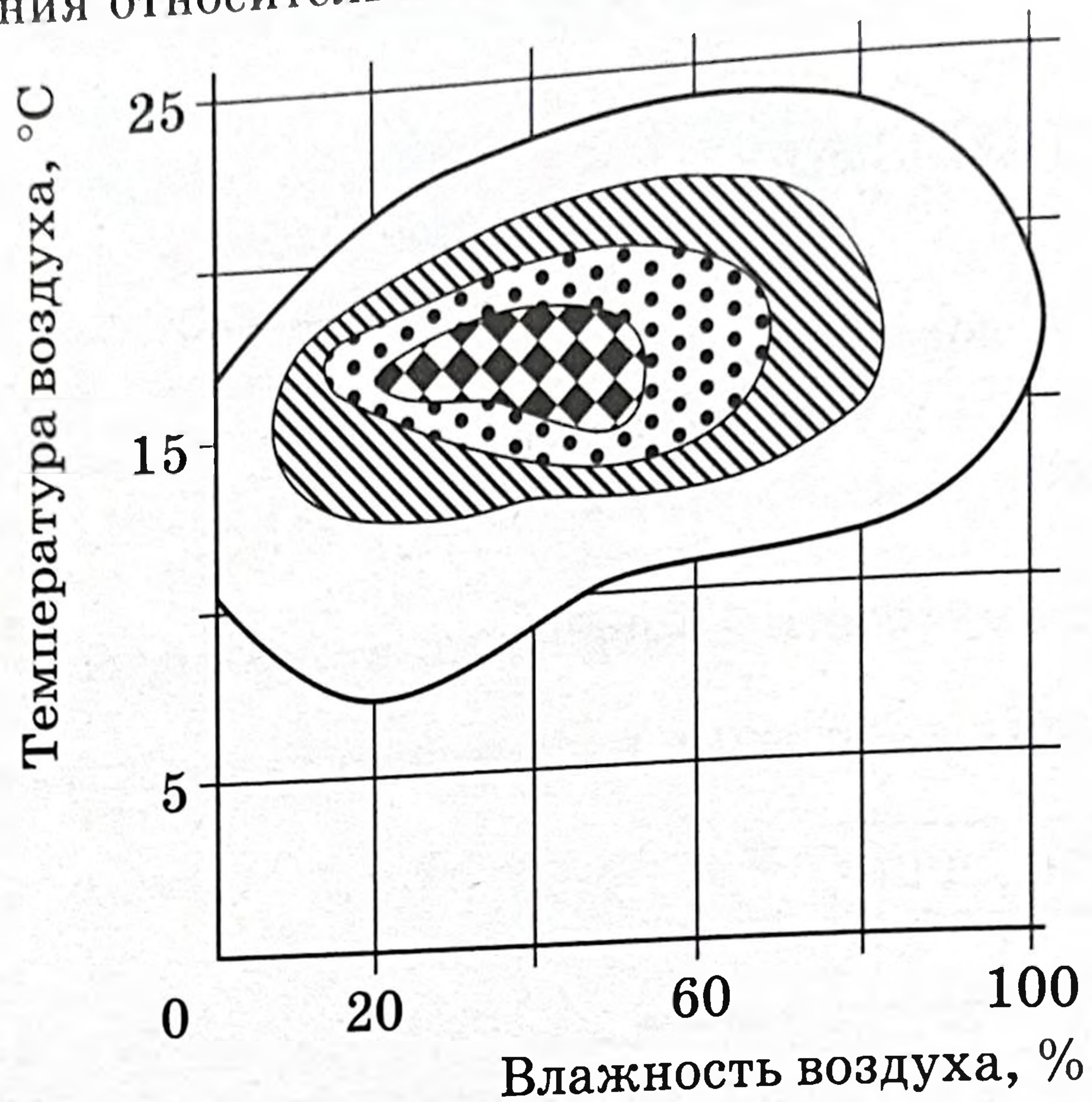
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте график «Выживаемость соснового коконопряда в зависимости от совокупного влияния относительной влажности и температуры воздуха».



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

- 1) При температуре 10 °C и влажности 30 % выживаемость соснового коконопряда равна 25 %.
- 2) Сосновый коконопряда способен выживать при любых значениях влажности и температуры.
- 3) При температурных значениях от 8 до 23 °C выживаемость соснового коконопряда меняется в зависимости от влажности воздуха.
- 4) При влажности воздуха выше 60 % выживают почти все коконопряда.
- 5) Наиболее благоприятная для соснового коконопряда среда при влажности 60 % и температуре 10 °C.

Ответ: _____.



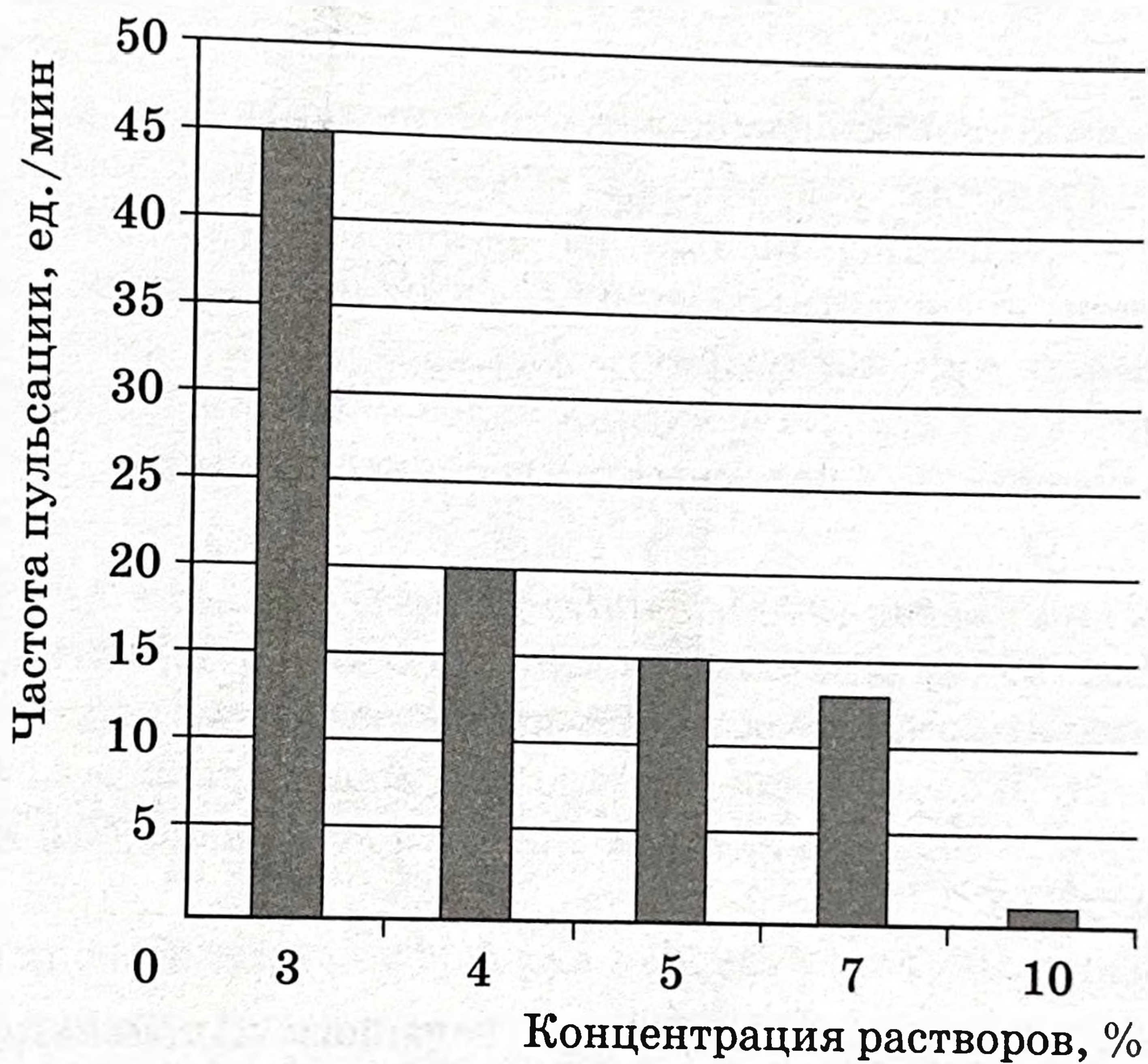
*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

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.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор изучал особенности жизнедеятельности инфузории-туфельки (*Paramecium caudatum*). Культуру инфузорий помещали в растворы поваренной соли с концентрацией 3 %, 4 %, 5 %, 7 %, 10 % и измеряли частоту пульсации сократительной вакуоли. Результаты эксперимента представлены на графике.



22

В качестве отрицательного контроля экспериментатор поместил инфузорий в дистиллированную воду. Почему такой отрицательный контроль не является адекватным? Ответ поясните. Предложите свой вариант отрицательного контроля.

* Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

23

Предположите, как изменится частота пульсации сократительной вакуоли инфузории при помещении её в дистиллированную воду. Ответ поясните. У каких простейших и почему сократительные вакуоли могут отсутствовать?

24

Определите по рисунку отдел и класс, к которым относят изображённое растение. Какие признаки доказывают его принадлежность к этим отделу и классу? Назовите соцветие у данного растения, укажите название и характеристики плода.



25

Концентрация белка миоглобина в скелетных мышцах у китообразных в 7–10 раз превышает значения у наземных млекопитающих, например быков. Объясните наблюдаемое различие, исходя из функции миоглобина. За счёт уменьшения кровоснабжения скелетных мышц снижается общее потребление кислорода китообразными при погружении. Как при этом изменяется частота сердечных сокращений? Укажите два значения более развитой подкожной жировой клетчатки у китов по сравнению с наземными млекопитающими.

26

Императорский пингвин (*Aptenodytes forsteri*) обитает в Антарктиде и имеет среднюю массу около 30 кг. Галапагосский пингвин (*Spheniscus mendiculus*) обитает в экваториальных широтах на Галапагосских островах и весит в среднем 2 кг. Сформулируйте экологическое правило Бергмана на данном примере. Какой физический принцип лежит в его основе? Какое преимущество дают обоим видам пингвинов такие размеры тела?

27

В популяции растений львиного зева большого (*Antirrhinum majus*) из 150 особей 6 растений имеют ярко-красную окраску венчика. Рассчитайте частоты аллелей красной и белой окраски в популяции, а также частоты всех возможных генотипов, если известно, что популяция находится в равновесии Харди — Вайнберга. Ответ поясните.

28

При скрещивании высокого растения томата с шероховатым эндоспермом и низкого растения с гладким эндоспермом всё потомство получилось высокое с гладким эндоспермом. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 123, 124, 26, 27. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства каждой группы в двух скрещиваниях, численность каждой группы во втором скрещивании. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в анализирующем скрещивании.

ВАРИАНТ 7

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. Единицы измерения величин писать не нужно.

1

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

Уровень организации живой природы	Пример
Популяционно-видовой	Естественный отбор и образование новых видов организмов
?	Превращение хлоропластов в хромопласты

Ответ: _____.

2

Экспериментатор поместил куриную кость на несколько дней в 3% -ный раствор соляной кислоты. Как изменилось количество белков и солей кальция в кости за это время?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество белков	Количество солей кальция

3

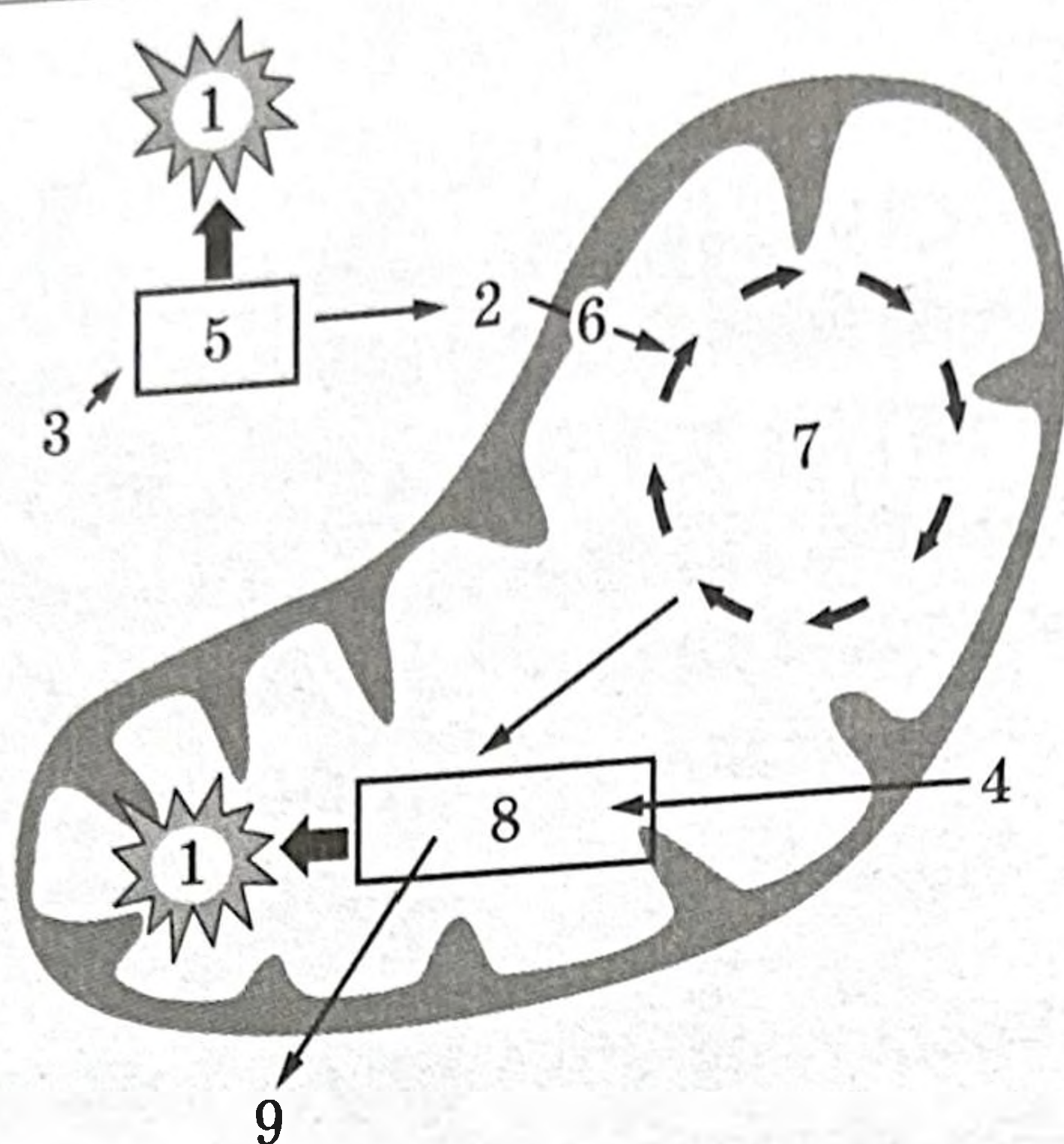
В ДНК на долю нуклеотидов с цитозином приходится 20 %. Определите содержание нуклеотидов с аденином, входящих в состав молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____ %.

4

Сколько разных генотипов получится в потомстве при скрещивании чёрной гетерозиготной самки кролика и белого самца? Ответ запишите в виде числа.

Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.



5 Каким номером на схеме обозначен этап, на котором происходит выделение наибольшего количества АТФ?

Ответ: _____.

6 Установите соответствие между характеристиками и веществами, участвующими в клеточном дыхании, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) окислитель в дыхательной цепи
- Б) продукт гликолиза
- В) макроэргическое соединение
- Г) исходный субстрат для гликолиза
- Д) шестиуглеродный моносахарид
- Е) содержит три остатка фосфорной кислоты

ВЕЩЕСТВА, УЧАСТВУЮЩИЕ В КЛЕТОЧНОМ ДЫХАНИИ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже характеристик можно отнести к мутационной изменчивости?

- 1) потеря участка хромосомы
- 2) конъюгация и кроссинговер при редукционном делении
- 3) изменение последовательности триплетов в нуклеиновой кислоте
- 4) независимое расхождение хромосом в мейозе
- 5) увеличение количества хромосом в клетке
- 6) обмен участками ДНК между бактериальными клетками

Ответ:

--	--	--

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

Какие признаки характерны для хордовых животных?

- 1) нервная система трубчатого типа
- 2) жаберные щели у зародыша
- 3) орган дыхания — трахеи
- 4) внутренний скелет
- 5) кожно-мускульный мешок
- 6) хитиновые покровы

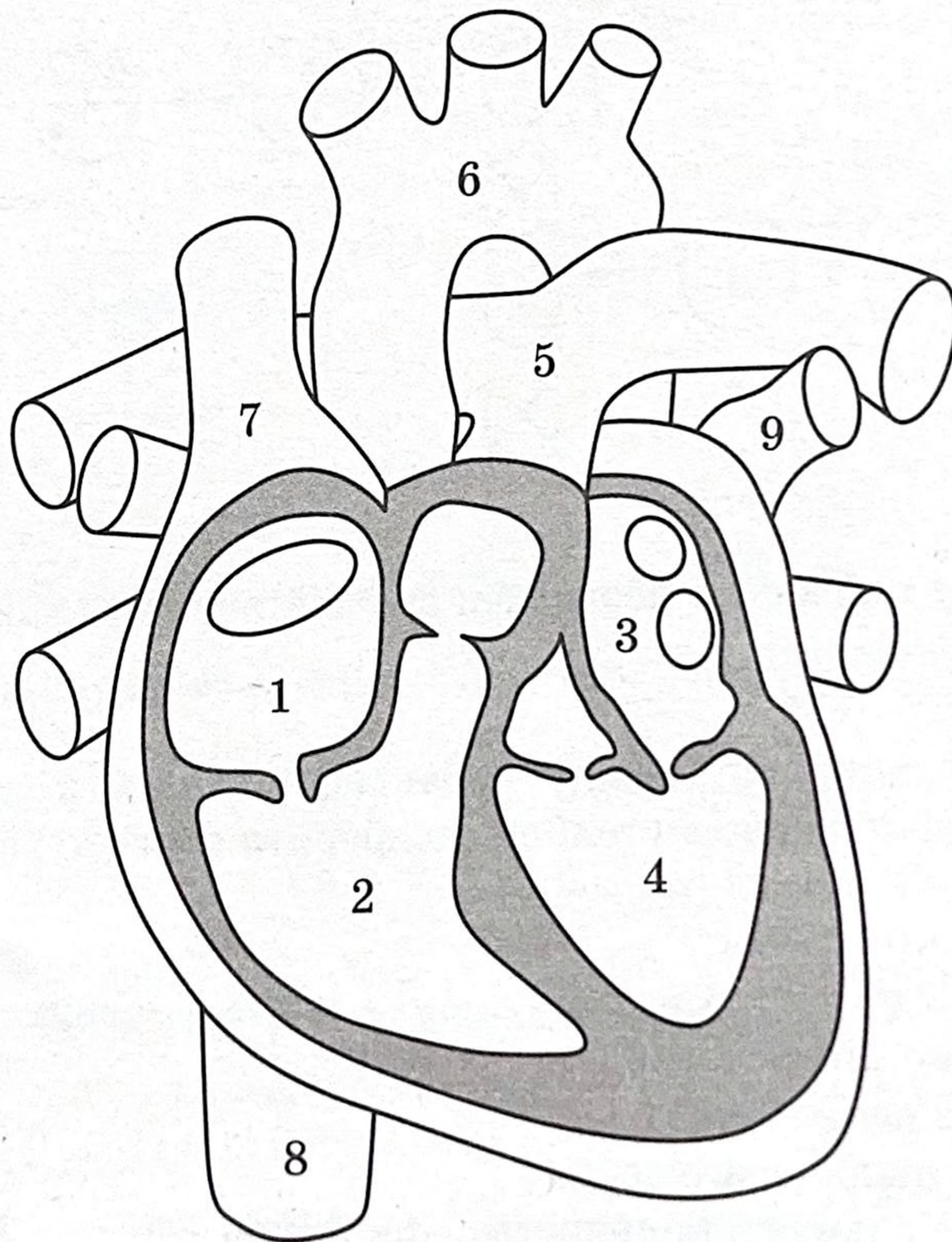
Ответ:

12 Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Дрозофила фруктовая, или обыкновенная
- 2) Дрозофилы
- 3) Членистоногие
- 4) Плодовые мушки
- 5) Двукрылые
- 6) Насекомые

Ответ:

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13 Каким номером на рисунке обозначена лёгочная вена человека?

Ответ: _____.

14

Установите соответствие между характеристиками и камерами сердца человека, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) является началом малого круга кровообращения
- Б) выбрасывает кровь через двустворчатый клапан
- В) принимает кровь из полых вен
- Г) соединена с лёгочным стволом
- Д) содержит артериальную кровь

КАМЕРЫ СЕРДЦА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

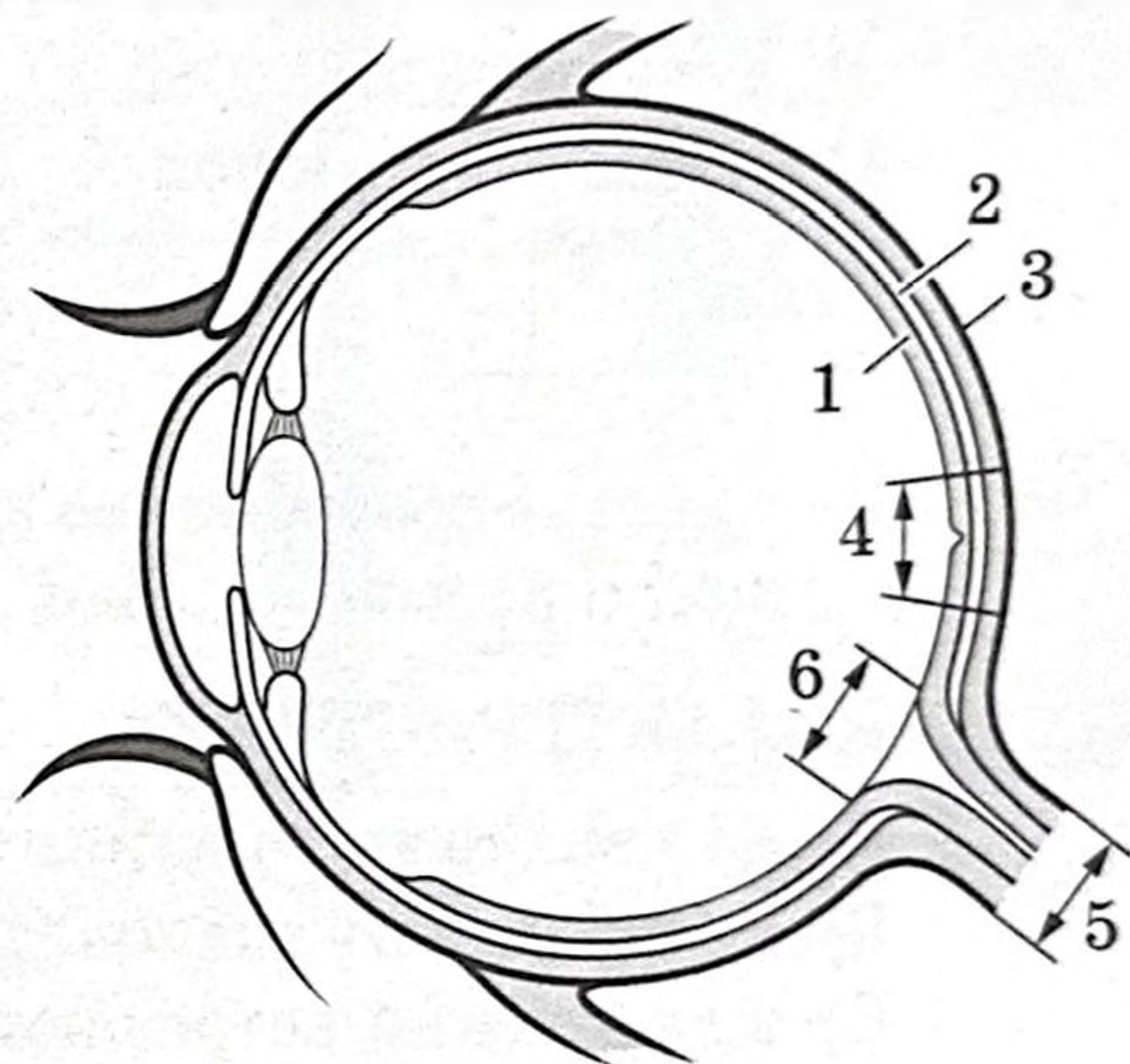
15

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

- 1) сетчатка
- 2) сосудистая оболочка
- 3) склера
- 4) слепое пятно
- 5) блуждающий нерв
- 6) жёлтое пятно

Ответ:

--	--	--



16

Установите последовательность процессов, происходящих с жирами пищи, начиная с их изменения в двенадцатиперстной кишке человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) откладывание жиров про запас
- 2) эмульгирование жиров
- 3) всасывание продуктов расщепления в клетки ворсинок кишечника
- 4) поступление жиров в лимфу
- 5) образование жирных кислот и глицерина под действием кишечной липазы
- 6) синтез собственных жиров

Ответ:

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

17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания и примеры рудиментов. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) В процессе эволюции многие органы теряют свою функцию и поэтому постепенно упрощаются в своём строении и уменьшаются в размерах. (2) В результате возникновения генетических аномалий в фенотипе могут проявиться те признаки, которые несвойственны для вида. (3) У примитивных змей, например питонов, сохраняются остатки пояса брюшных конечностей. (4) У некоторых людей возникает многососковость — явление, при котором появляется несколько пар сосков на теле. (5) При мутации в геноме у курицы могут закладываться зачатки зубов. (6) Остатки нескольких пальцев в конечностях у лошадей свидетельствуют о происхождении животных от предков с многопалыми конечностями.

Ответ:

--	--	--

18

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

В экосистемах отношения «хищник — жертва» устанавливаются между

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) росянкой и насекомым | 4) слизнем и прудовиком |
| 2) лягушкой и жабой | 5) мхом и ягелем |
| 3) ужом и лягушкой | 6) соколом и перепелом |

Ответ:

--	--	--

19

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) над местами залегания подземных вод встречаются оазисы
- Б) преобладают злаково-древесные сообщества
- В) из растений встречаются саксаул, верблюжья колючка
- Г) почва содержит очень мало перегноя
- Д) растительный покров разрежен и обеднён
- Е) распространены зебры и антилопы

БИОМЫ СУШИ

- 1) пустыни
- 2) саванны

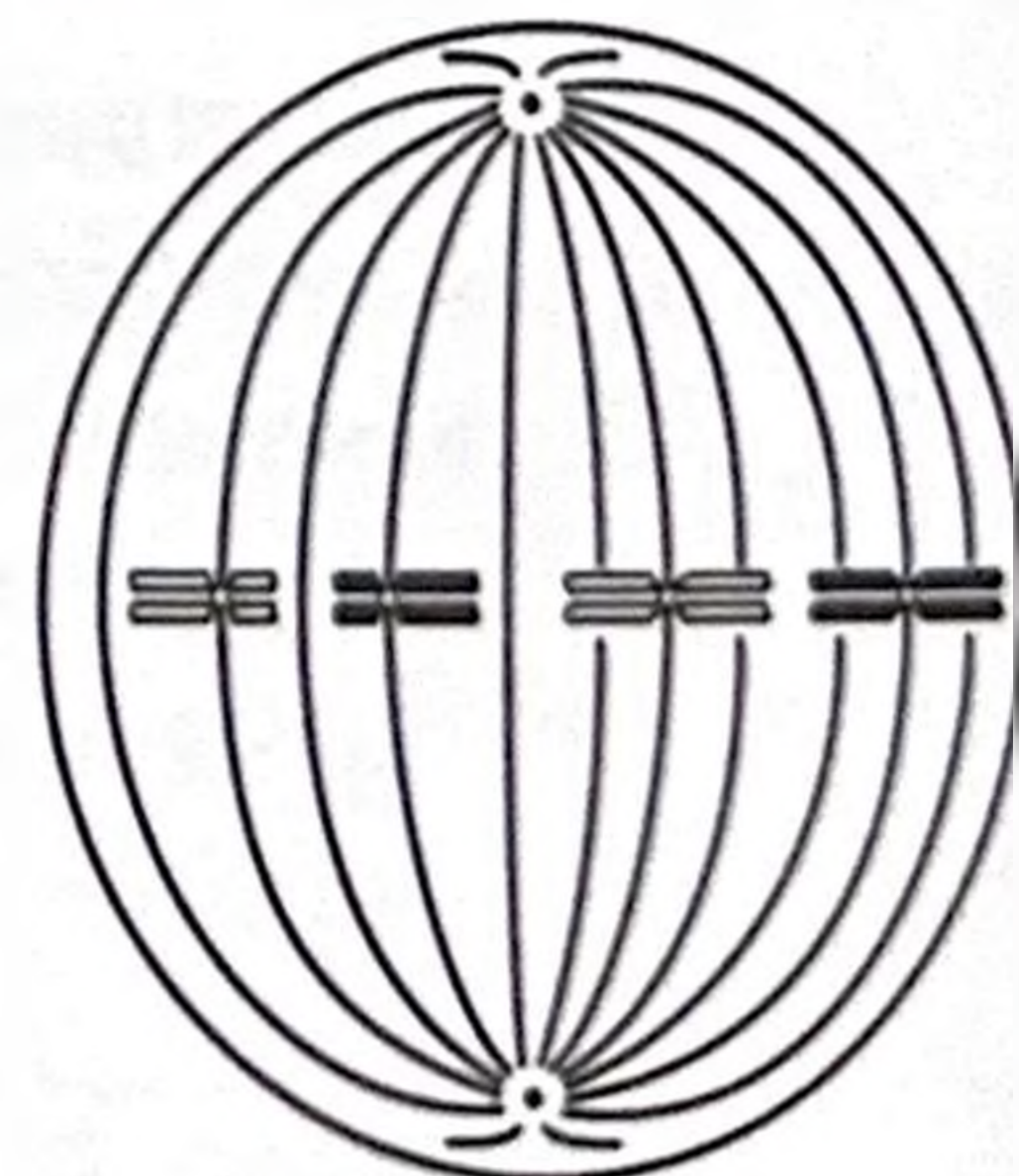
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Рассмотрите рисунок с изображением схемы деления исходной диплоидной клетки. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Тип деления	Стадия деления	Количество хромосом и молекул ДНК
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- | | |
|----------------|-----------|
| 1) метафаза I | 5) мейоз |
| 2) метафаза | 6) $2n2c$ |
| 3) метафаза II | 7) $2n4c$ |
| 4) МИТОЗ | 8) $n2c$ |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте диаграмму «Оптимумы значений рН для некоторых ферментов».



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

- 1) Оптимумы значений рН для амилазы слюны и химотрипсина лежат в области нейтральных значений (6,8–7,2).
- 2) На диаграмме представлены ферменты, оптимум которых лежит в области нейтральных значений рН (6,8–7,2) и ниже.
- 3) В нейтральной среде (рН = 6,8–7,2) наибольшей активностью обладает сахараза.
- 4) Пепсин активен в сильноокислой среде, а химотрипсин — в сильнощелочной.
- 5) Наибольшей ферментативной активностью обладает каталаза.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был 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.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Учёный провёл эксперимент со спортсменами-добровольцами, осуществлявшими подъём в гору в два этапа. У группы спортсменов трижды осуществляли забор крови: первый раз на высоте 300 м — до подъёма в горную деревню на высоту 2135 м над уровнем моря; второй раз — через три недели проживания там; третий раз — после второго этапа — восхождения на высоту 4050 м. В анализах оценивали количество эритроцитов во всех образцах крови (см. таблицу).

Забор крови	Количество эритроцитов, млн/мм ³
Первый	5,5
Второй	7,2
Третий	8,1

22

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо такой контроль ставить?

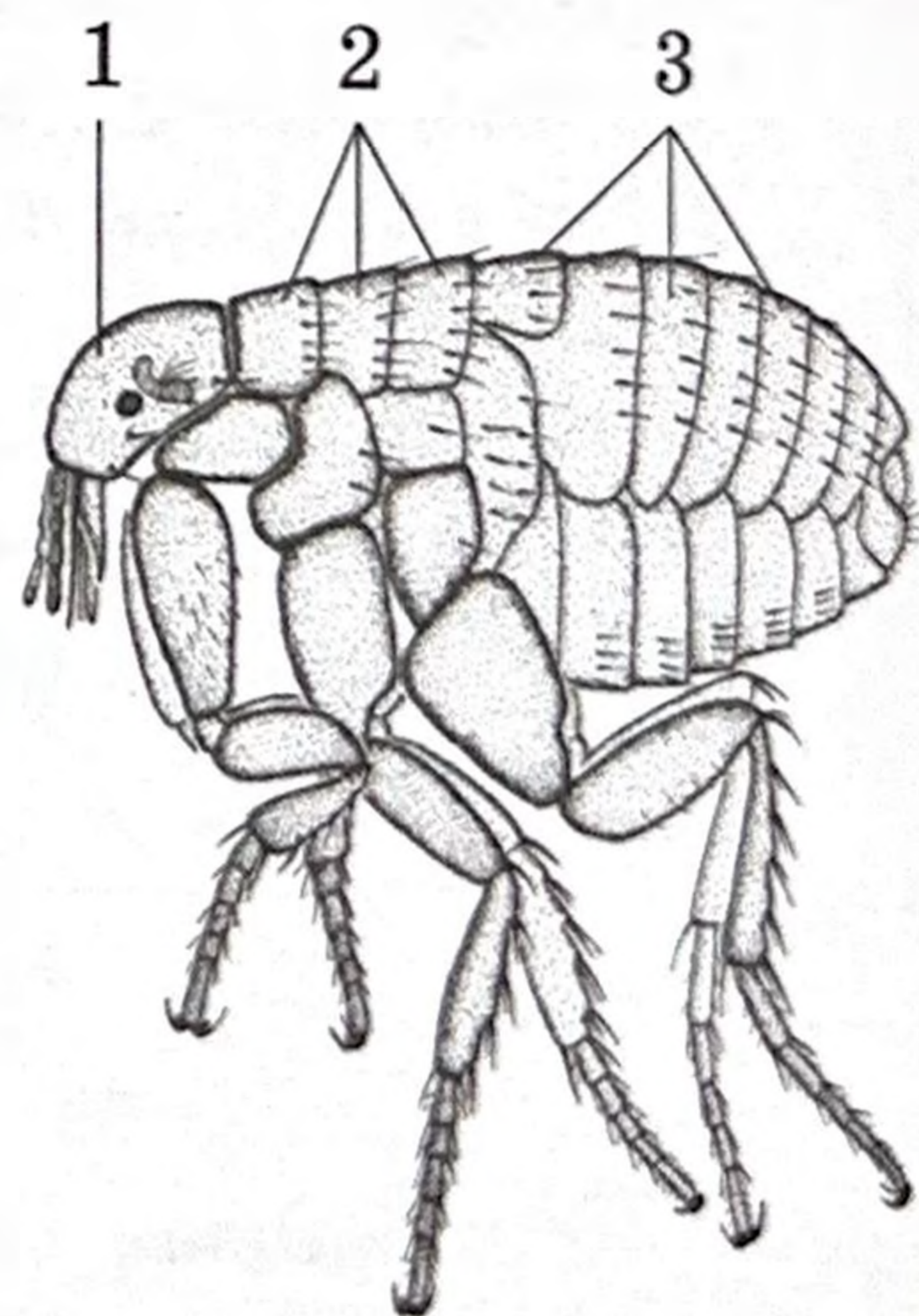
* Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

23

Исходя из функции эритроцитов в крови, объясните наблюдаемое изменение параметра крови.

24

На рисунке изображена блоха человеческая (*Pulex irritans*). К какому классу относят это животное? По каким признакам на рисунке можно определить принадлежность блохи к этому классу? Укажите три признака. Какой цифрой обозначена грудь животного? Ответ поясните. Блохи — вторичнобескрылые насекомые. Укажите причину такой особенности строения.

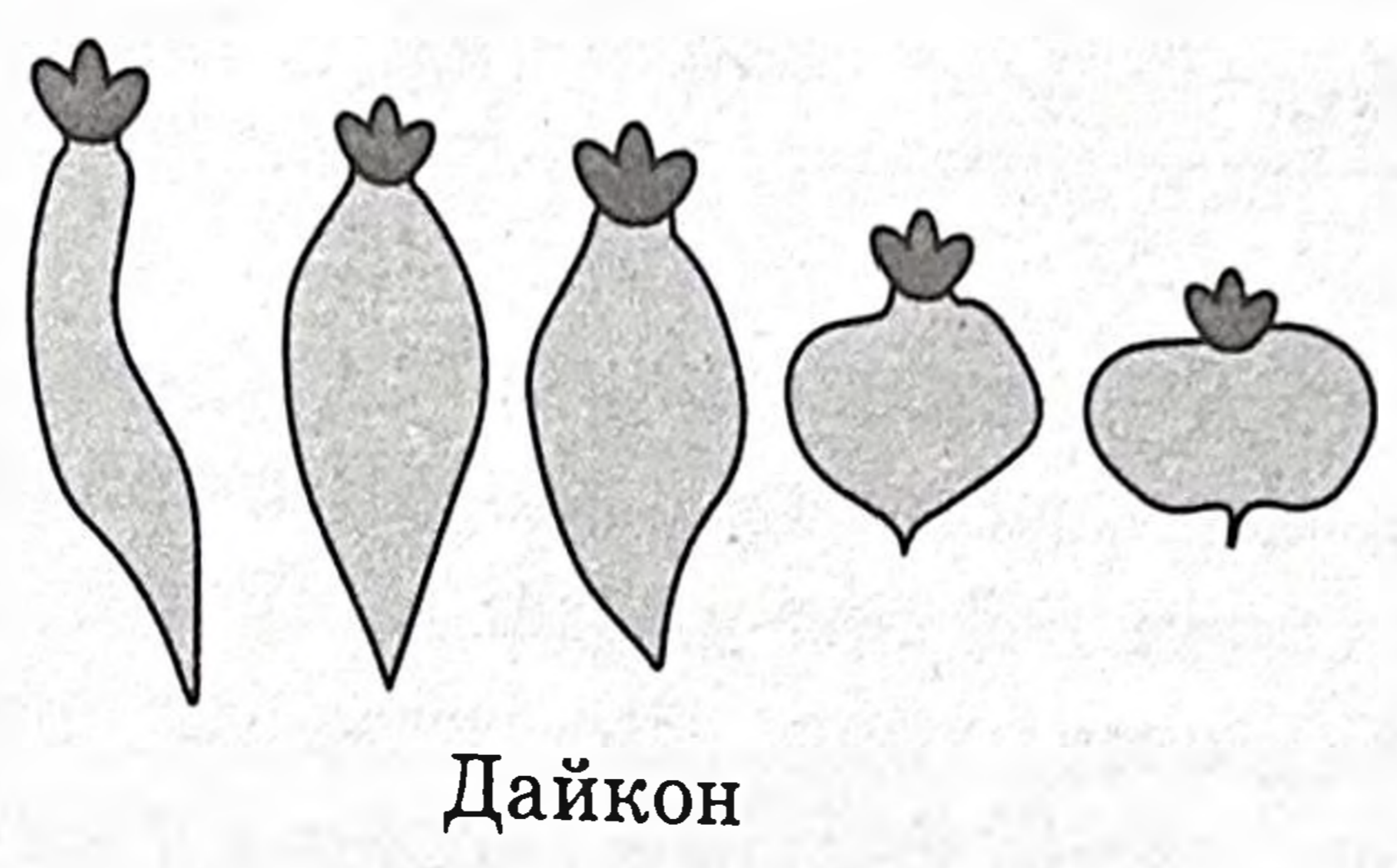
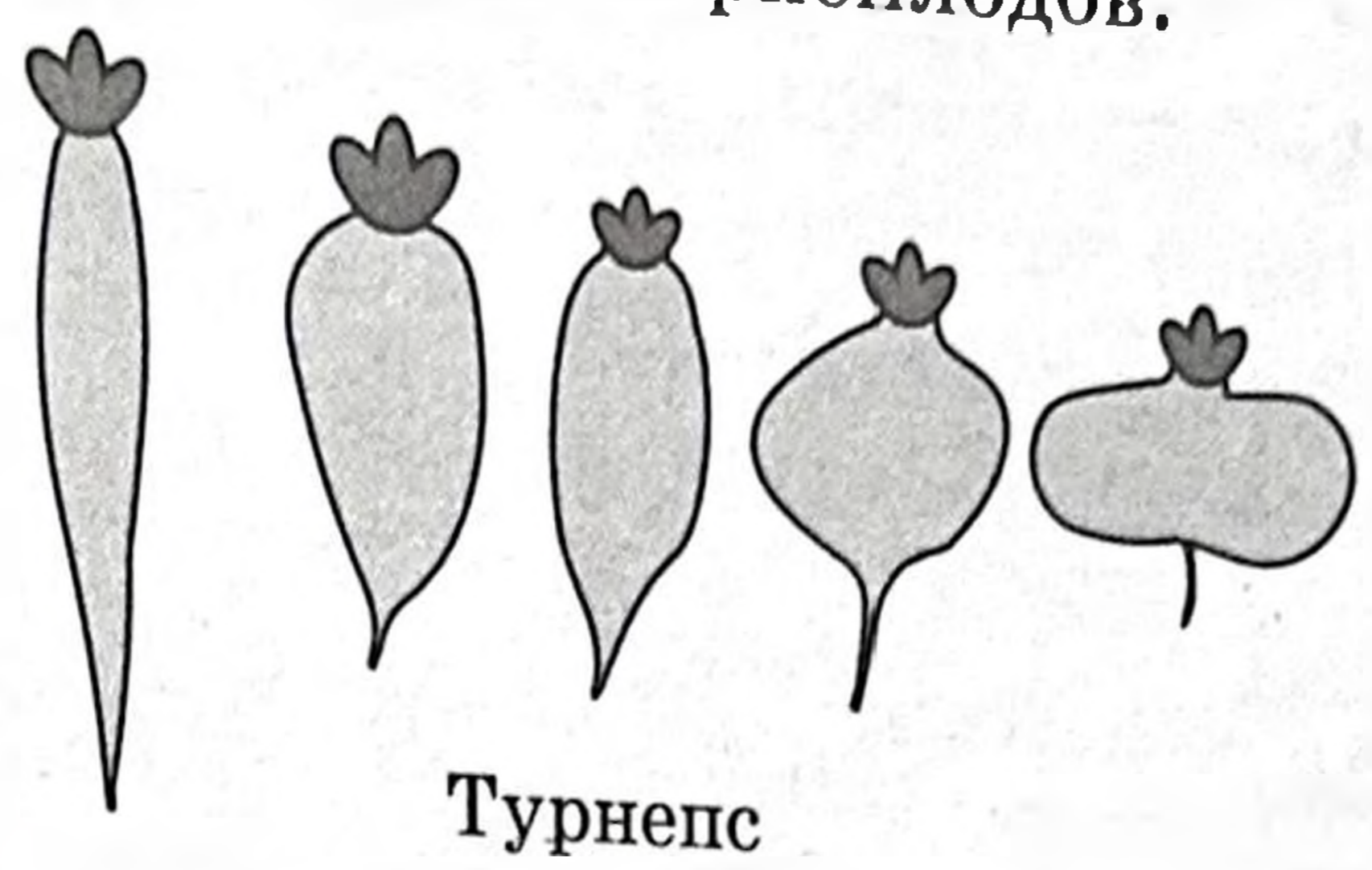


25

Какие приспособления в строении и поведении костных рыб обеспечивают интенсивное извлечение ими кислорода из воды? Объясните адаптивное значение каждого приспособления.

26

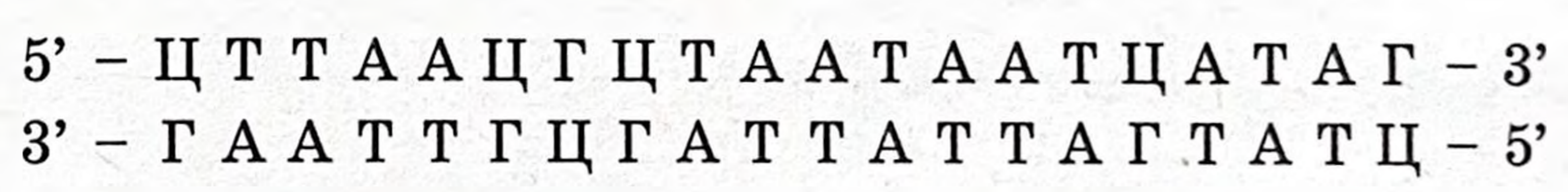
У дайкона и турнепса (семейство Капустные) корнеплоды характеризуются сходной наследственной изменчивостью в строении — от удлинённой формы до уплощённой. Какой биологический закон иллюстрирует данная закономерность? Сформулируйте этот закон на примере изображённых корнеплодов.



К какой форме эволюционного процесса можно отнести данный пример? Почему сравнение между вариантами корнеплода турнепса и подобными вариантами клубня картофеля нельзя рассматривать в качестве проявления проиллюстрированного закона?

27

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов:



Определите последовательность аминокислот начала полипептида, если синтез начинается с аминокислоты мет. Объясните последовательность решения. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У Ц А Г
	Фен	Сер	Тир	Цис	
	Лей	Сер	—	—	
	Лей	Сер	—	Три	
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У Ц А Г
	Лей	Про	Гис	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	

Первое основание	Второе основание			Г	Третье основание
	У	Ц	А		
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 самок дрозофилы с нормальными крыльями, красными глазами и самцов с редуцированными крыльями, белыми глазами всё потомство получилось единообразным по признакам формы крыльев и окраски глаз. Во втором скрещивании самок дрозофилы с редуцированными крыльями, белыми глазами и самцов с нормальными крыльями, красными глазами получились самки с нормальными крыльями, красными глазами и самцы с нормальными крыльями, белыми глазами. Составьте схемы скрещивания, определите генотипы и фенотипы родительских особей, потомства в двух скрещиваниях и пол потомства в первом скрещивании. Объясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 8

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. Единицы измерения величин писать не нужно.

1 Рассмотрите таблицу «Биология — комплексная наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Раздел биологии	Предмет изучения
Анатомия	Строение органов, систем органов и организма в целом
?	Использование организмов в промышленном производстве продуктов питания и лекарств

Ответ: _____.

2 Экспериментатор проводил подсчёт количества придаточных корней и столонов до и после окучивания растений картофеля. Как изменится количество придаточных корней и столонов после окучивания?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество придаточных корней	Количество столонов

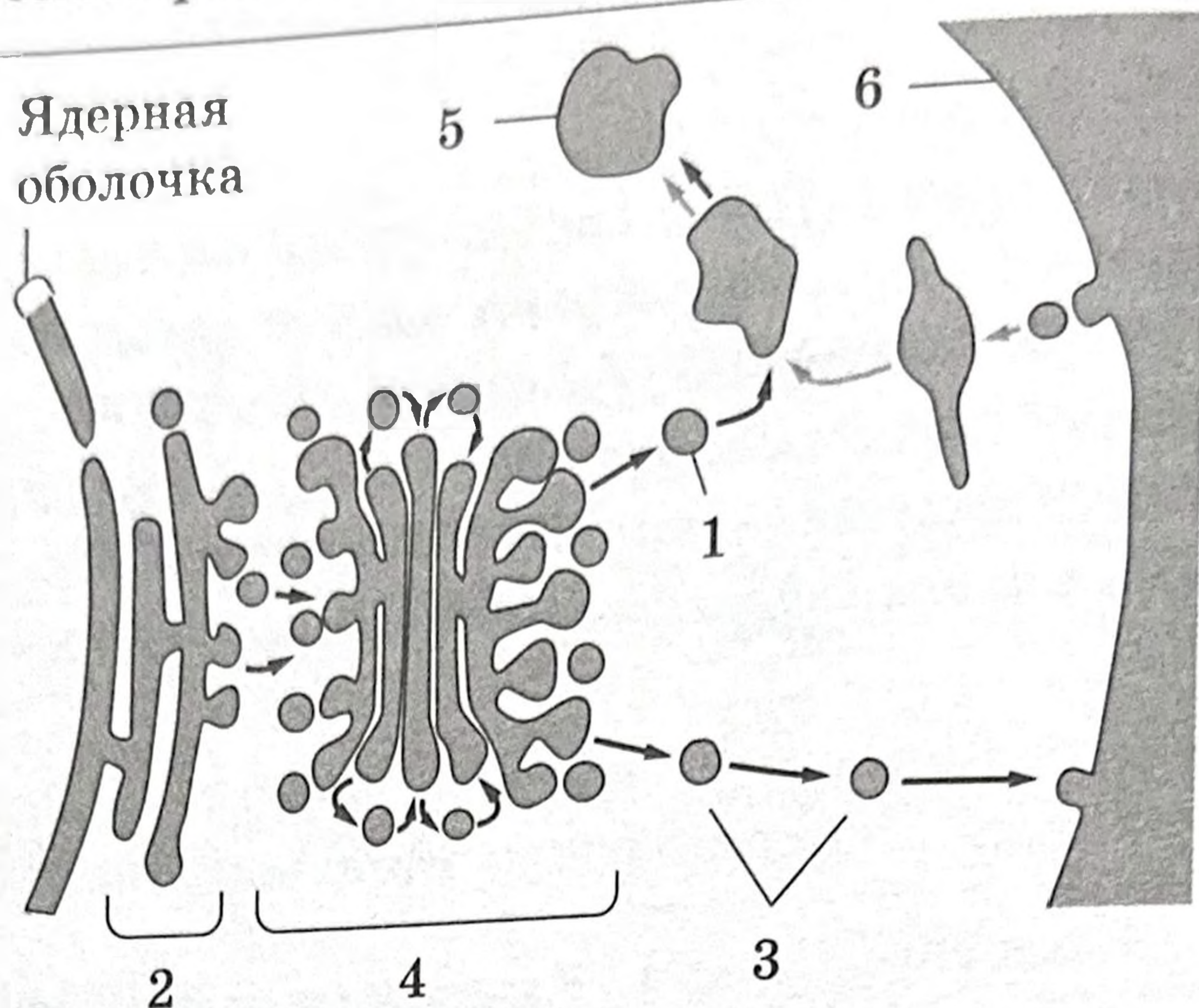
3 Сколько хромосом содержит ядро диплоидной клетки, если в гамете организма данного вида 21 хромосома? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

4 Сколько вариантов генотипов получится у потомства при дигибридном скрещивании моногаметного по доминантному аллелю и дигомозиготного по рецессивным аллелям организмов? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.



5 Каким номером на схеме обозначена пищеварительная вакуоль?

Ответ: _____.

6 Установите соответствие между характеристиками и клеточными структурами, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) участвует в самопереваривании клетки (автолизе)
- Б) транспортирует вещества к аппарату Гольджи
- В) участвует в синтезе белков
- Г) обеспечивает секрецию веществ из клетки
- Д) осуществляет внутриклеточное пищеварение
- Е) сливается с плазмалеммой при экзоцитозе

КЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже характеристик используются для описания доминантного аутосомного аллеля?

- 1) проявляется только при полном доминировании
- 2) имеется в генотипе гетерозигот
- 3) наследуется сцепленно с полом
- 4) проявляется в фенотипе гибридов
- 5) подавляет рецессивный аллель
- 6) проявляется только у гомозигот

Ответ:

--	--	--

8

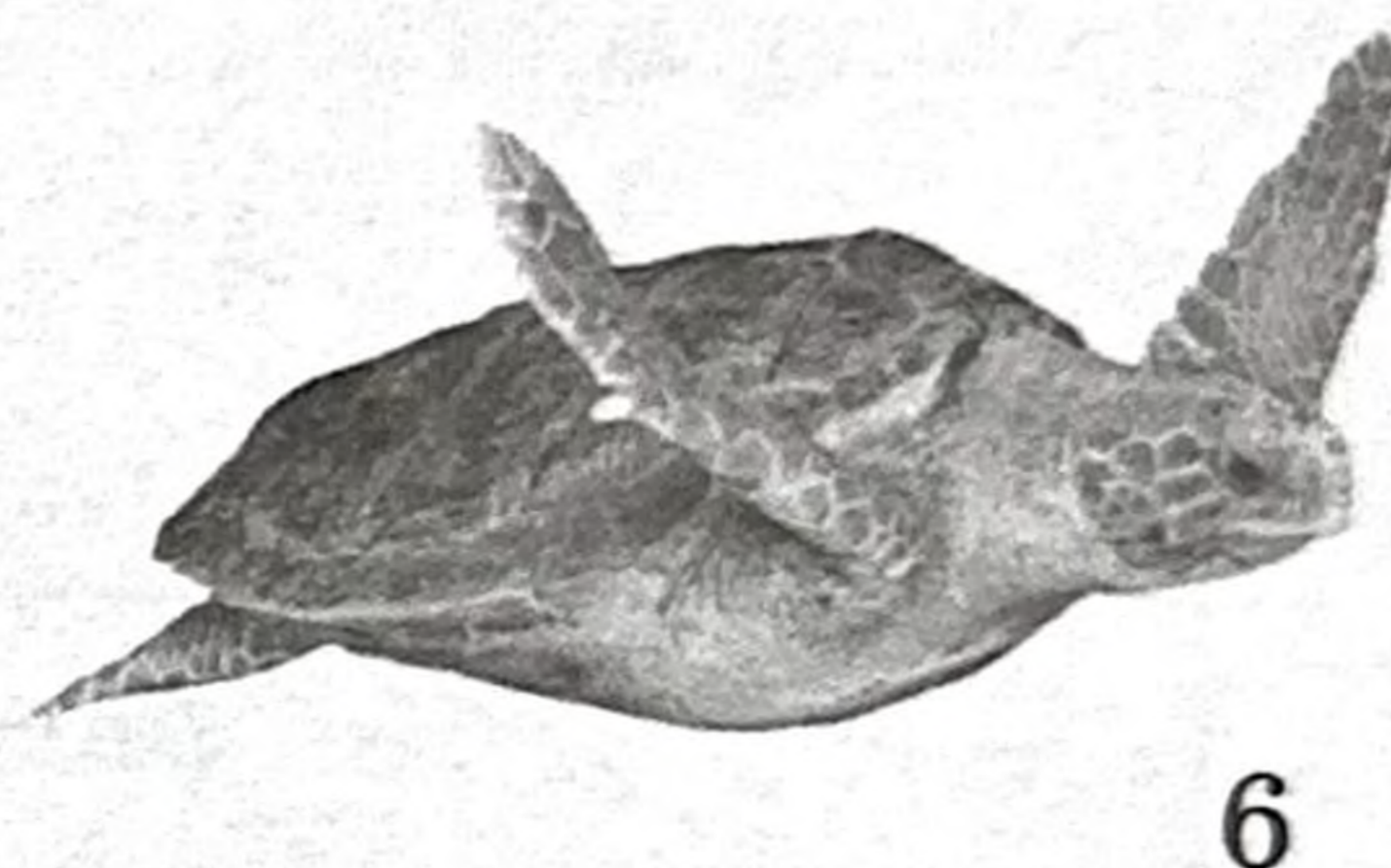
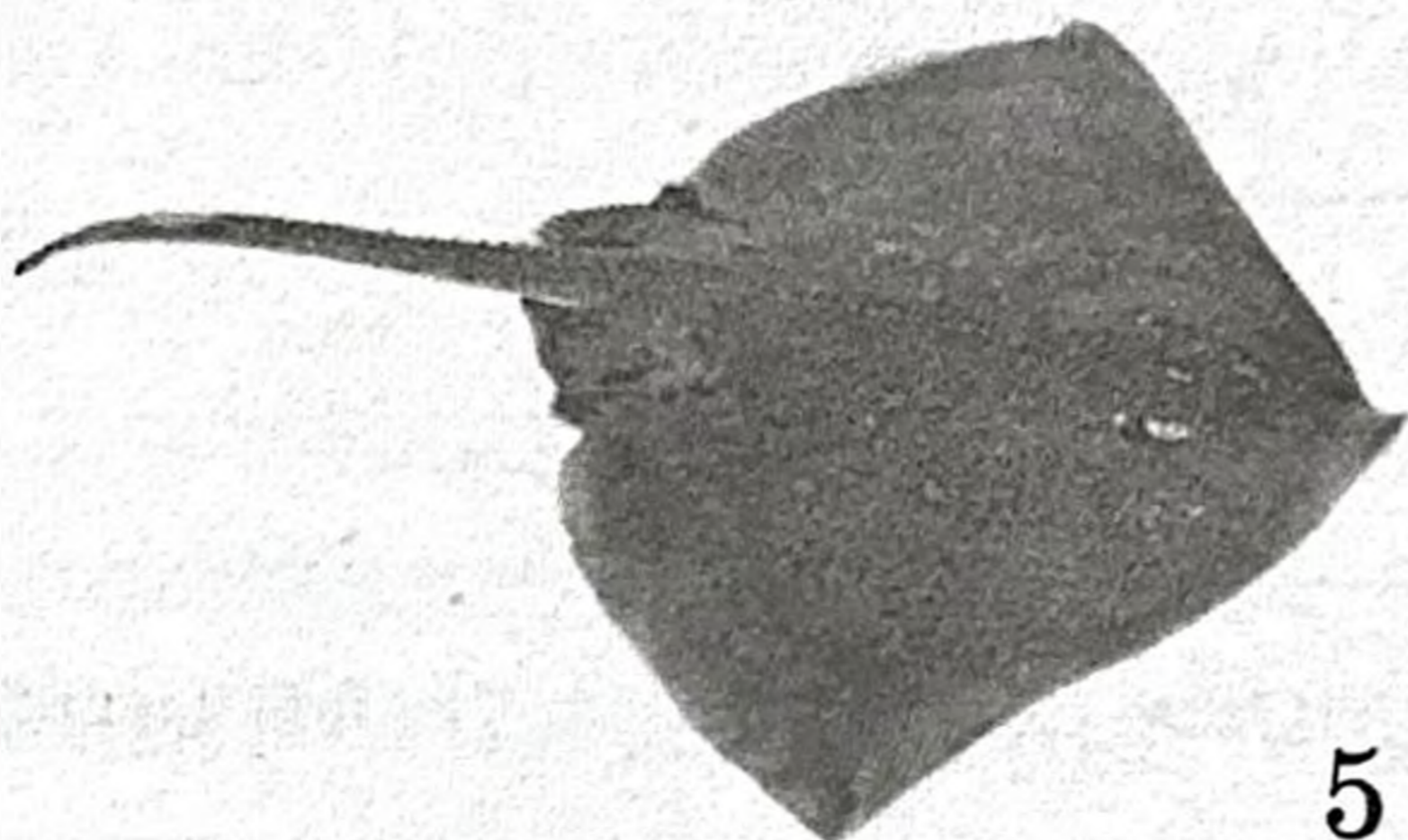
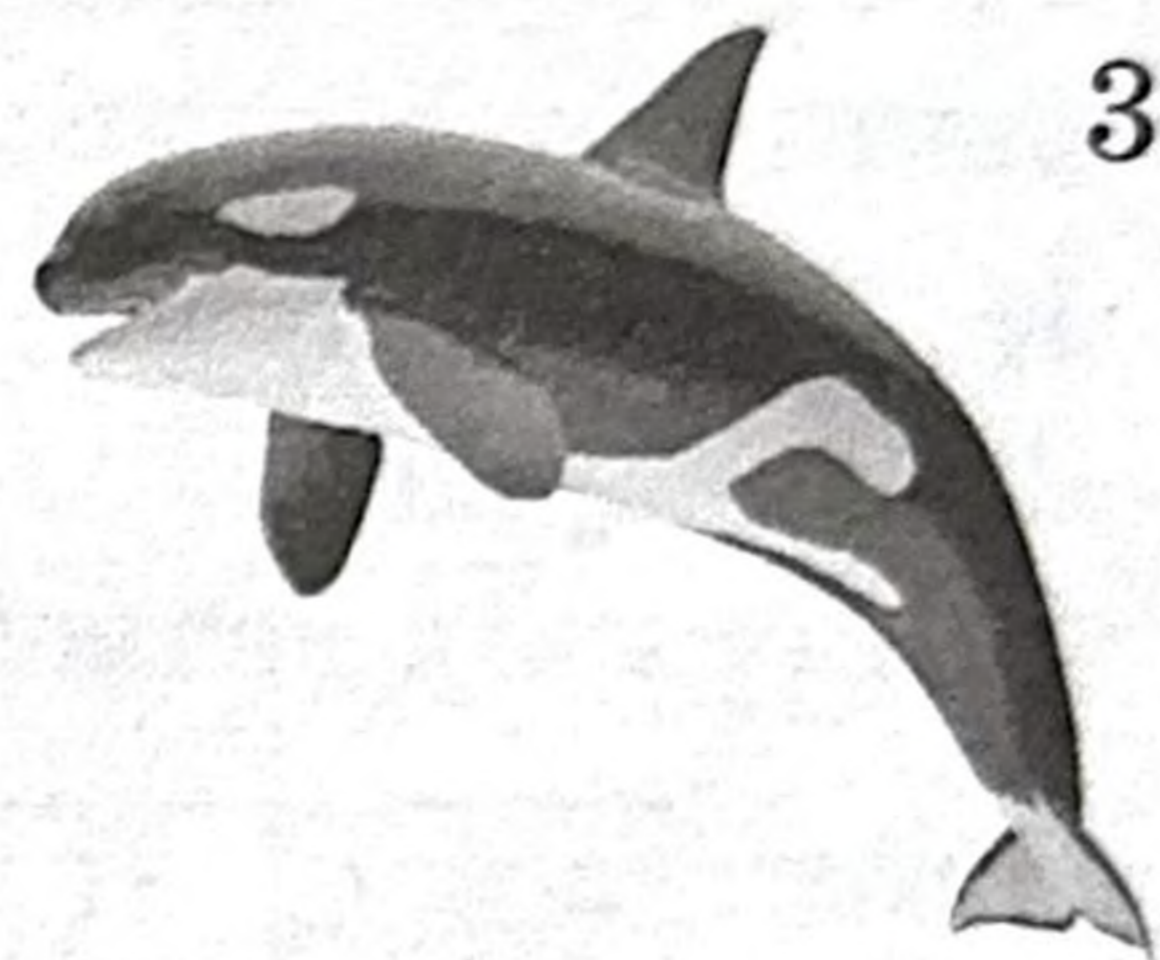
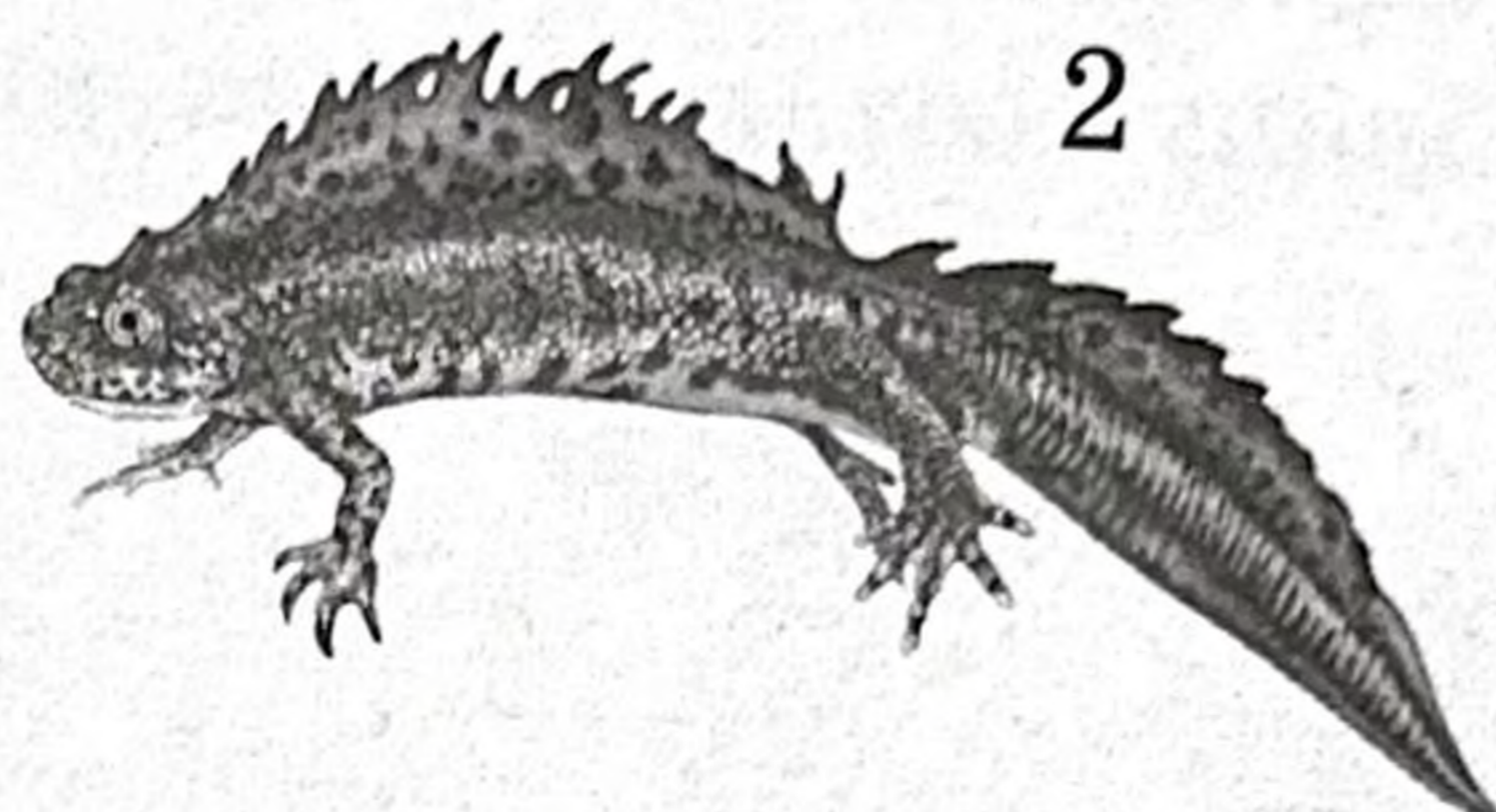
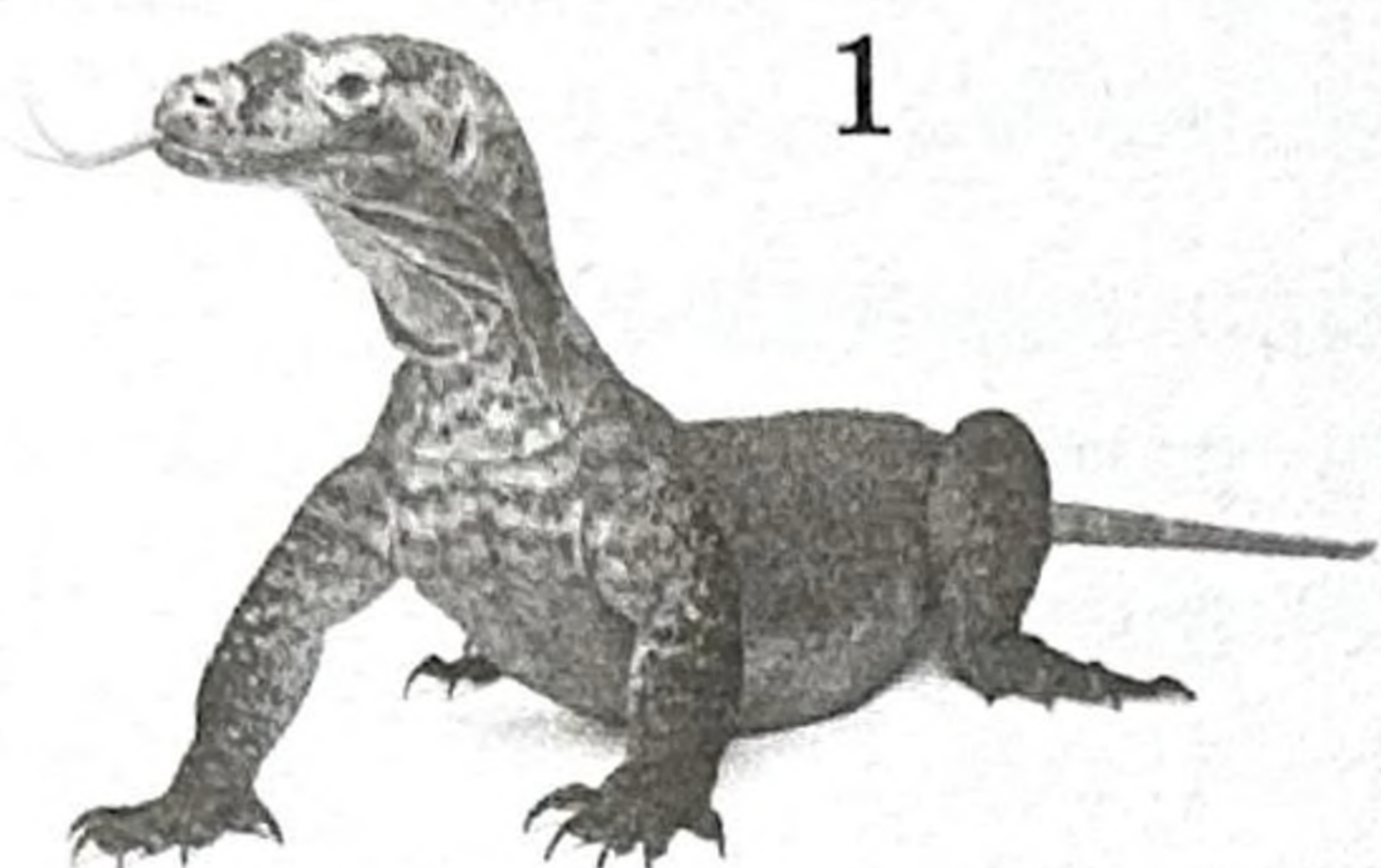
Установите последовательность этапов работы учёных-микробиологов по созданию искусственно синтезированного инсулина. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) получение штамма бактерий с геном инсулина
- 2) встраивание гена инсулина в плазмидную ДНК бактерии
- 3) выделение гена инсулина из клеток человека
- 4) встраивание рекомбинантной плазмиды в генетический аппарат бактерий
- 5) промышленное производство гормона инсулина

Ответ:

--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



9

Каким номером на рисунке обозначен организм, вскармливающий детёнышей молоком?

Ответ: _____.

10

Установите соответствие между характеристиками и организмами, изображёнными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) сбрасывание рогового покрова во время линьки
- Б) наличие извилин в коре больших полушарий
- В) постоянная температура тела
- Г) один шейный позвонок
- Д) трёхкамерное сердце без перегородки в желудочке
- Е) развитие из яиц с кожистой оболочкой

ОРГАНИЗМЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
---	---	---	---	---	---

11

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

Для растения, изображённого на рисунке, характерно:

- 1) размножение с помощью семян
- 2) наличие вегетативных органов
- 3) развитие заростка из споры
- 4) двойное оплодотворение
- 5) преобладание в жизненном цикле спорофита
- 6) наличие ризоидов у спорофита

Ответ:

--	--	--



12

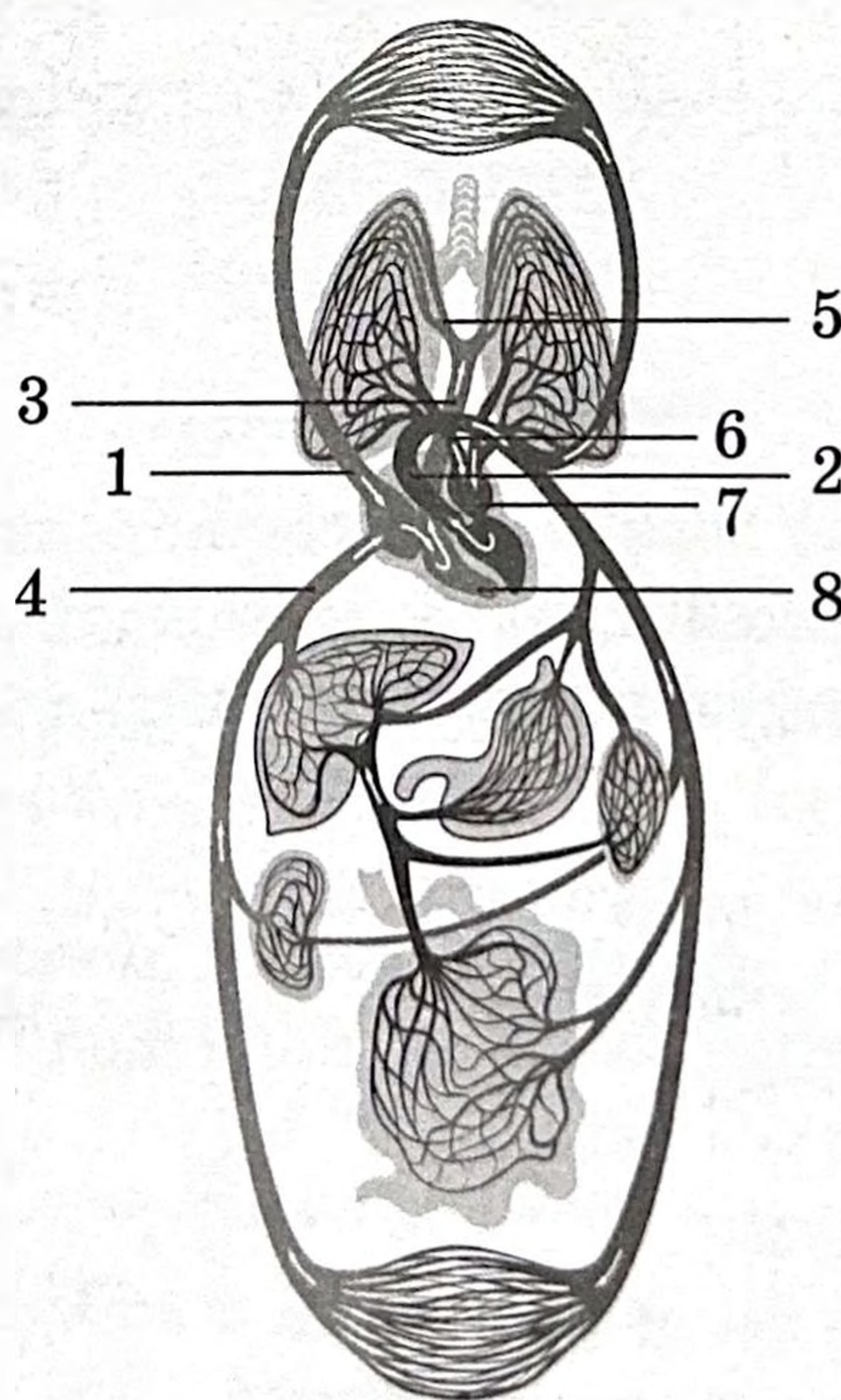
Установите последовательность систематических групп, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1) Кипарисовые | 4) Голосеменные |
| 2) Эукариоты | 5) Растения |
| 3) Секвойя вечнозелёная | 6) Секвойя |

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13

Каким номером на рисунке обозначена нижняя полая вена?

14

Установите соответствие между характеристиками и кровеносными сосудами человека, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) доставляет кровь в правое предсердие
- Б) самая крупная артерия организма
- В) сосуд малого круга кровообращения
- Г) выносит кровь из правого желудочка
- Д) имеет максимально высокое давление крови
- Е) несёт артериальную кровь

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

15

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

Что характерно для желудка человека?

- 1) наличие гладких мышц в стенках
- 2) соединение протоком с поджелудочной железой
- 3) наличие ворсинок в слизистой оболочке
- 4) присутствие многочисленных желёз в слизистой оболочке
- 5) выработка фермента амилазы
- 6) выработка фермента пепсина

Ответ:

--	--	--

16

Установите последовательность процессов при передаче звуковых волн в ухе человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) перемещение жидкости в улитке
- 2) перемещение звуковой волны по слуховому проходу
- 3) колебания слуховых косточек
- 4) колебания перепонки овального окна
- 5) раздражение слуховых рецепторов
- 6) колебание барабанной перепонки

Ответ:

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

20

Проанализируйте таблицу «Процессы энергетического обмена». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Процесс	Место протекания	Конечные продукты
Гликолиз	Гиалоплазма	_____ (В)
_____ (А)	Матрикс митохондрии	CO ₂ , АТФ, НАД · Н
Цепь переноса электронов	_____ (Б)	H ₂ O, АТФ

Список элементов:

- 1) фруктоза, АТФ
- 2) уксусная кислота, АТФ
- 3) брожение
- 4) кристы митохондрий
- 5) граны хлоропласта
- 6) цикл Кребса
- 7) пировиноградная кислота, АТФ
- 8) цикл Кальвина

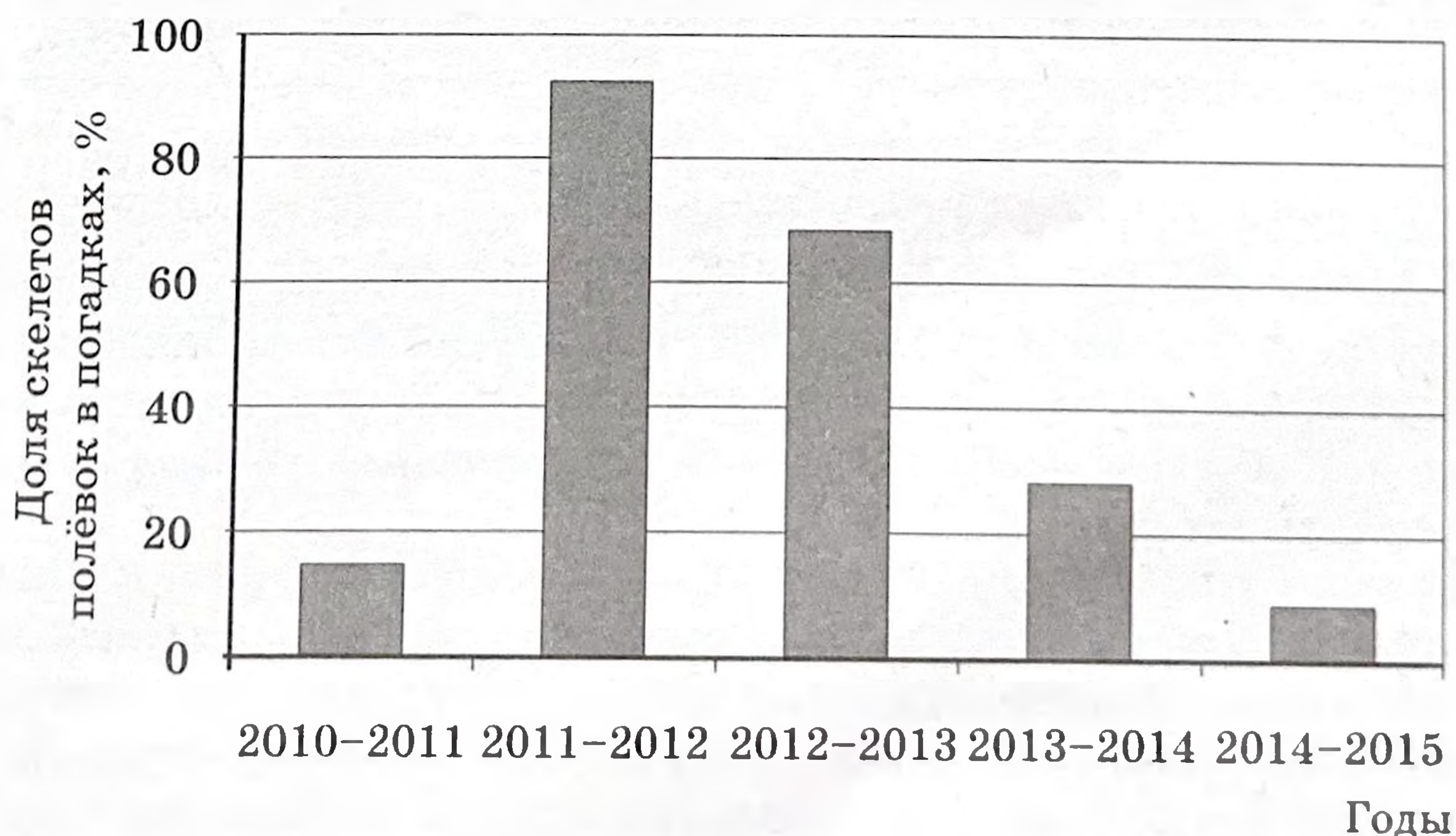
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте диаграмму, на которой представлена доля полёвок в зимнем рационе ушастой совы в 2010–2015 гг., определённая по найденным останкам скелетов полёвок в погадках (непереваренных остатках еды, отрыгнутых совой).



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

- 1) Зимой 2010/11 и 2014/15 гг. основу рациона ушастой совы составляли не полёвки.
- 2) Популяция полёвок была минимальной в зимний период 2010/11 и 2014/15 гг.
- 3) В рационе ушастых сов число полёвок зависит от их численности в ареале (конкретной местности).
- 4) Рацион ушастой совы зависит от температурного режима зимой.
- 5) Чаще всего полёвки становились пищей ушастой совы зимой 2011/12 гг.

Ответ: _____.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был 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.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор изучал особенности физиологии собак. Для этого он помещал группу собак в камеру с влажностью 50 % и создавал в камере отличные от оптимума (18 °С) температурные условия. Полученные результаты представлены в таблице.

Температура, °С	Частота дыхания собак, вдохов/мин				
	Собака 1	Собака 2	Собака 3	Собака 4	Собака 5
0	34	38	37	36	38
25	150	140	180	158	164
35	357	400	385	340	315

22

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая — зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля* в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

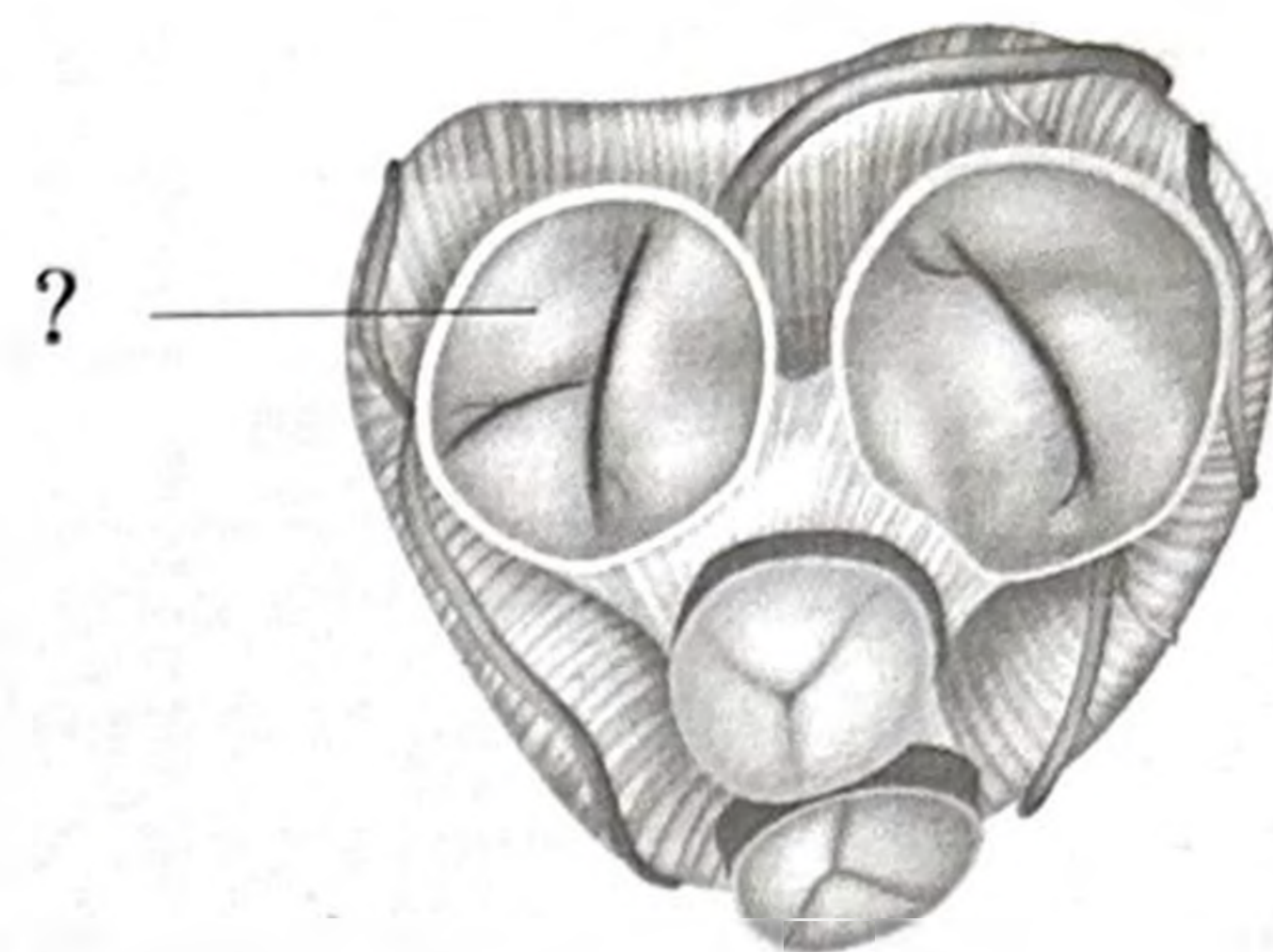
* Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

23

При значительном учащении дыхания развивается респираторный алкалоз (увеличение свыше 7,45 значения рН крови). За счёт чего происходит увеличение значения рН крови? К каким последствиям может привести алкалоз? Какой защитный механизм существует в организме млекопитающих (в том числе человека) для поддержания постоянства рН внутренней среды?

24

Какая структура сердца человека обозначена на рисунке вопросительным знаком? Какова особенность её строения и где она расположена? В чём заключается функция этой структуры? В каких состояниях находится данная структура в момент систолы желудочков и момент общей диастолы сердца?

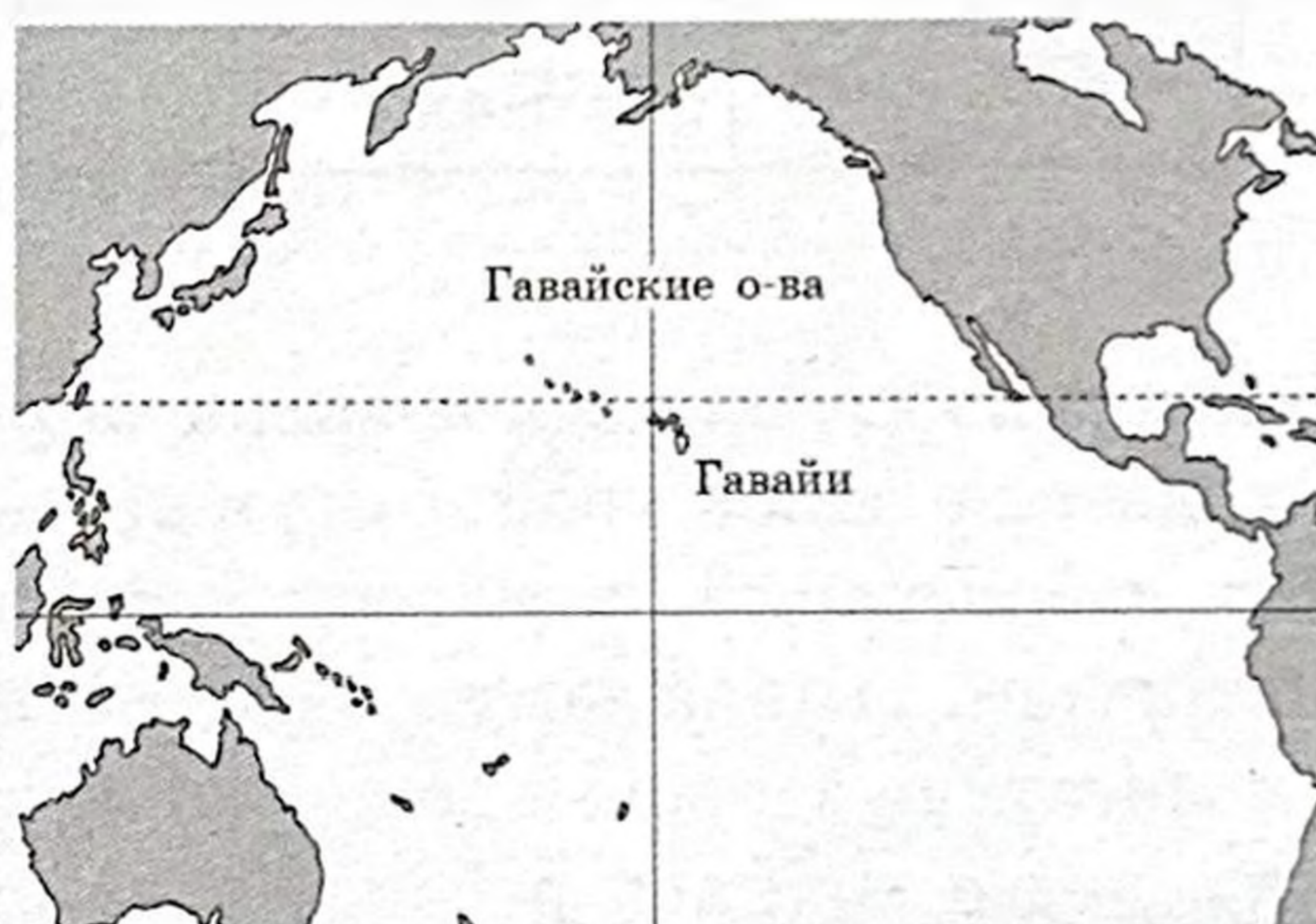
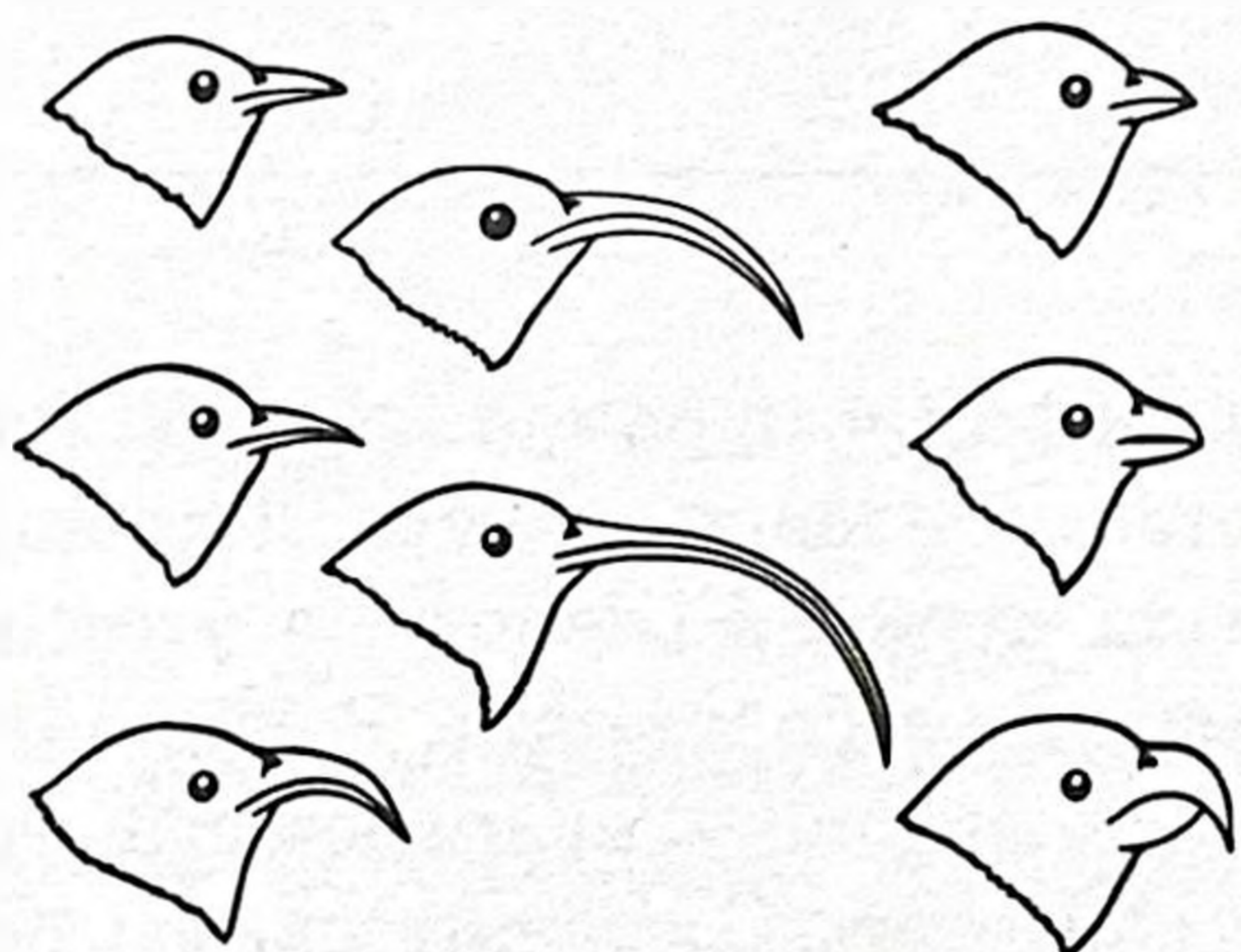


25

Нерест у рыбы нерки (*Oncorhynchus nerka*) сопровождается демонстрацией характерного танца и специфическими вибрациями. Во время изгибов тела и дрожания самец и самка производят колебания с определённой частотой. В каком органе находятся рецепторы, с помощью которых самец и самка воспринимают сигнал? К какой группе по характеру раздражителя относятся эти рецепторы? Будет ли самец проявлять нерестовое поведение, если к нему посадить самку близкого вида, которая демонстрирует аналогичный танец и имеет в 2 раза больший размер тела? Ответ поясните. Укажите условие местообитания рыб, для которых эти рецепторы являются основными при ориентации в пространстве.

26

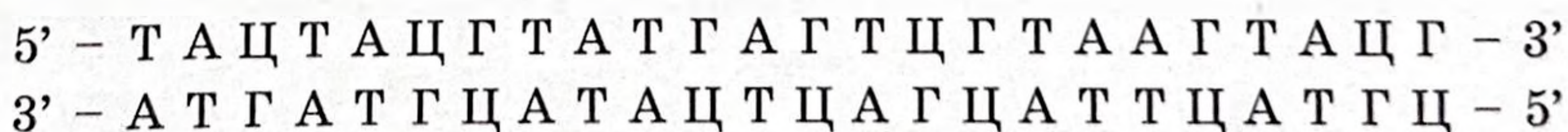
На рисунке изображены формы клюва у представителей разных видов семейства цветочниц, обитающих на Гавайских островах.



Укажите последовательность процессов, которые привели к формированию многообразия форм клюва с позиции современной синтетической теории эволюции. Как называется такая форма направленной эволюции? Чем она характеризуется?

27

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется «открытая рамка считывания». Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):



Определите иРНК и верную открытую рамку считывания. Найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что итоговый полипептид, кодируемый этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Укажите последовательность этапов решения. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

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

28

У человека аллели генов мышечной дистрофии и куриной слепоты (ночной слепоты) находятся в одной хромосоме и наследуются сцепленно с полом. Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой была куриная слепота, а у отца — мышечная дистрофия, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний. Родившаяся в этом браке гомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребёнок с куриной слепотой. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 9

Часть 1

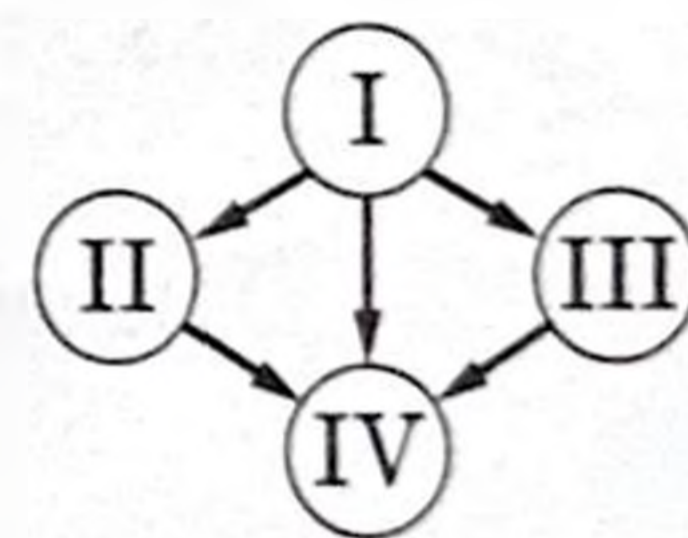
Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов.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

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

Уровень организации живой природы	Пример
Биосферный	Совокупность всех живых организмов Земли
?	Подготовительный этап энергетического обмена в пищеварительном тракте

Ответ: _____.

- 2 В эксперименте исследователь изучал изменение белкового состава крови после переливания. Как изменится количество антигенов (агглютиногенов) А и В у реципиента с III группой крови, если ему перелить плазму крови от человека с I группой?



Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Содержание антигена (агглютиногена) А	Содержание антигена (агглютиногена) В

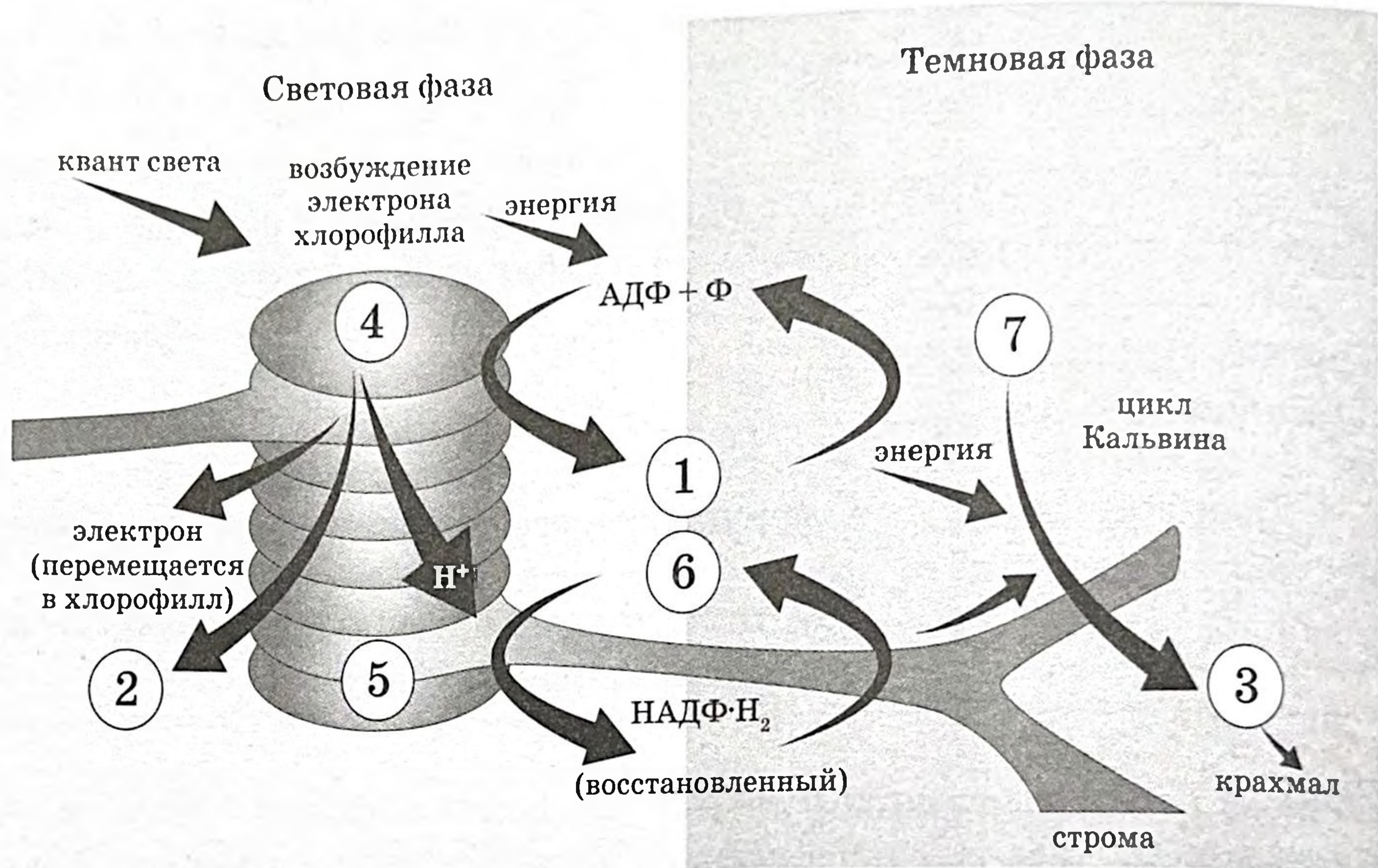
- 3 На матричной цепи некоторой молекулы ДНК на долю нуклеотидов с аденином приходится 21 %. Определите долю нуклеотидов с урацилом на цепи молекулы иРНК, которая была синтезирована с данной ДНК. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____ %.

- 4 Сколько вариантов фенотипов получится у потомков при дигибридном скрещивании моногетерозиготного по доминантному аллелю и дигетерозиготного по доминантным аллелям организмов при полном доминировании? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.



- 5 Каким номером на схеме обозначен источник неорганического углерода?

Ответ: _____.

- 6 Установите соответствие между характеристиками и веществами фотосинтеза, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) обеспечивает энергией темновую фазу
- Б) синтезируется в результате циклических реакций
- В) является побочным продуктом световых реакций
- Г) образуется в результате фотолиза
- Д) синтезируется в результате фосфорилирования
- Е) является шестиуглеродным сахаром

ВЕЩЕСТВА ФОТОСИНТЕЗА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

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

Какие из перечисленных ниже методов используют в селекции крупного рогатого скота?

- 1) полиплоидия
- 2) клонирование
- 3) радиационный мутагенез
- 4) индивидуальный отбор
- 5) отбор по экстерьеру
- 6) отбор производителя по потомству

Ответ:

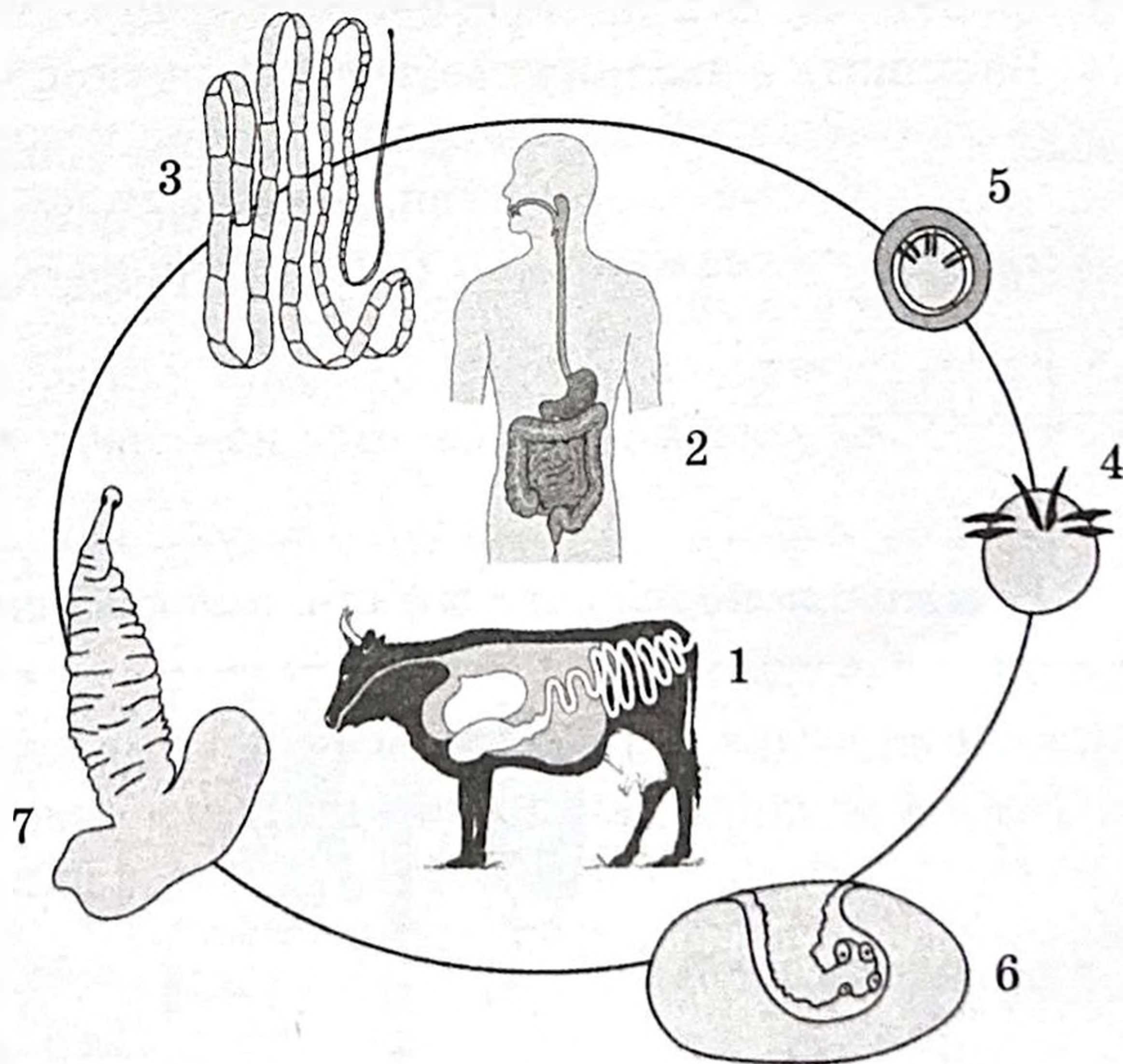
8

Установите последовательность действий исследователя для получения в потомстве расщепления 9 : 3 : 3 : 1 при дигибридном скрещивании растений. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) отбор дигомозиготных родительских особей с альтернативными признаками
- 2) получение единообразного потомства
- 3) скрещивание гибридов F_1
- 4) появление четырёх фенотипических групп
- 5) гибридизация дигомозиготных особей

Ответ:

Рассмотрите схему и выполните задания 9 и 10.



9

Каким номером на схеме обозначено яйцо паразита?

Ответ: _____.

10

Установите соответствие между характеристиками и организмами, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) размножается яйцами
- Б) является средой обитания половозрелой стадии паразита
- В) заражается при употреблении финнозного мяса
- Г) обитает в анаэробных условиях
- Д) заболевает при заглатывании яиц паразита
- Е) является гермафродитом

ОРГАНИЗМЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

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

Какие признаки характерны для большинства зелёных водорослей?

- 1) образуют зооспоры
- 2) имеют дифференцированные ткани
- 3) выполняют роль редуцентов в экосистеме
- 4) содержат хлорофилл в качестве преобладающего пигмента
- 5) являются только многоклеточными организмами
- 6) не имеют органов

Ответ:

--	--	--

12

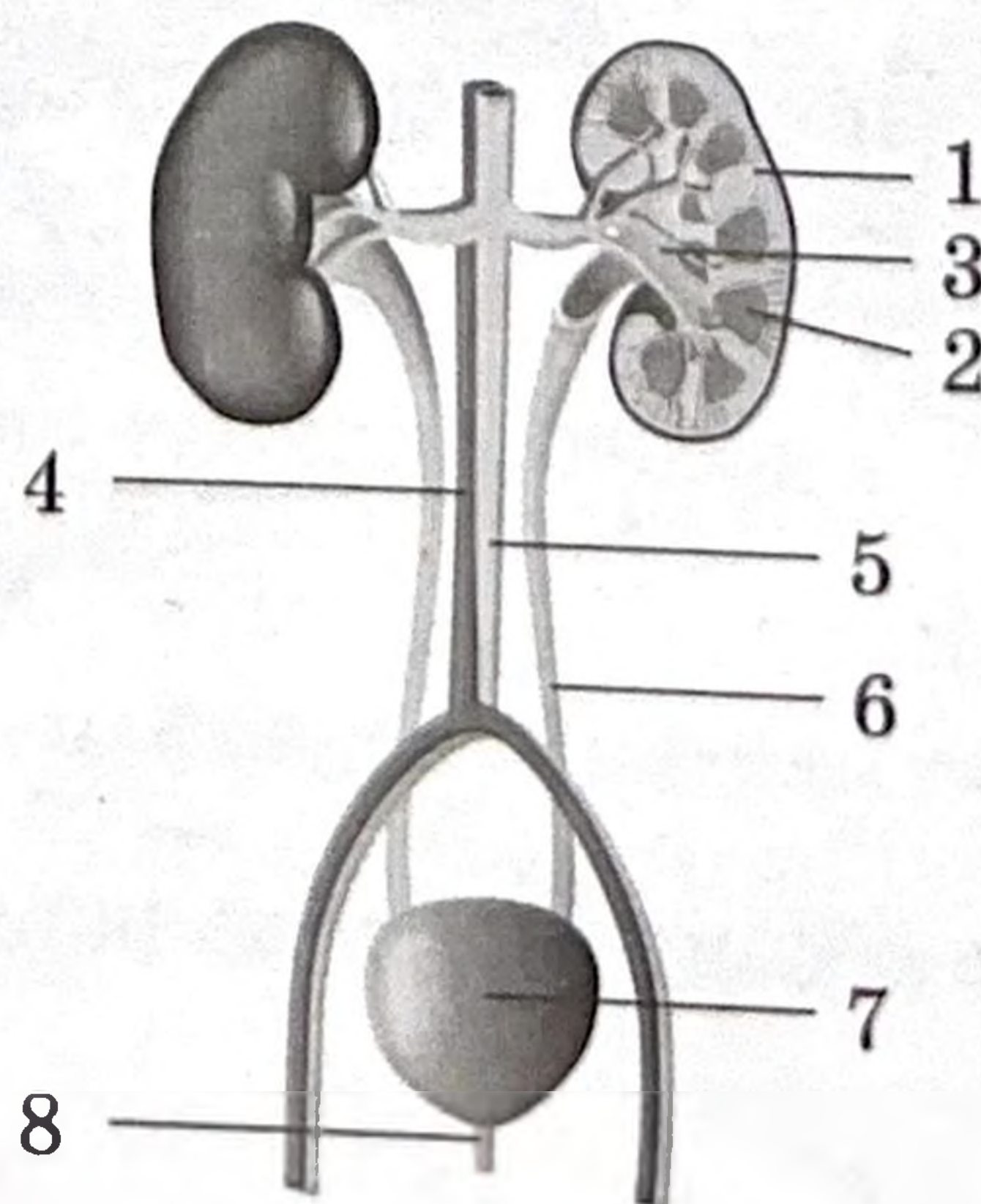
Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Бурачниковые
- 2) Растения
- 3) Медуница тёмная
- 4) Двудольные
- 5) Медуница
- 6) Покрытосеменные

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13 Каким номером на рисунке обозначен мочеточник?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между характеристиками и структурами почки человека, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) содержит капиллярные клубочки
- Б) содержит капсулы нефронов
- В) направляет мочу в мочеточник
- Г) является полостью
- Д) собирает мочу из пирамидок
- Е) содержит петли Генле нефронов

СТРУКТУРЫ ПОЧКИ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Какие признаки характерны для органа слуха человека?

- 1) перепонка овального окна принимает колебания непосредственно от молоточка
- 2) полость среднего уха содержит слуховые косточки
- 3) внутреннее ухо содержит рецепторные клетки
- 4) среднее ухо является проводниковым отделом слухового анализатора
- 5) наружный слуховой проход соединён с носоглоткой
- 6) внутреннее ухо содержит улитку — спиральный костный канал, заполненный жидкостью

Ответ:

--	--	--

16 Установите последовательность процессов, происходящих в пищеварительной системе человека после поступления пищи в организм. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) всасывание аминокислот и глюкозы ворсинками кишечника
- 2) формирование каловых масс
- 3) денатурация и частичное расщепление белков
- 4) поступление пищевого комка в желудок
- 5) начало расщепления крахмала

Ответ:

--	--	--	--	--

17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания экологического видообразования. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Виды, которые переселяются на острова или архипелаги, часто утрачивают способность скрещиваться с континентальными формами. (2) На островах, где отсутствуют естественные конкуренты, из одного вида формируется несколько дочерних, приспособленных к разным условиям. (3) В африканском озере, заселённом одним видом рыб цихлид, возникли новые виды, которые приспособились к питанию различной пищей. (4) При разрыве общего ареала вида на его фрагментах формируются несколько новых видов. (5) Виды зябликов в европейской части России различаются тембром и продолжительностью песни, но при этом занимают одинаковую нишу. (6) В результате многочисленных закрытий и открытий Берингова пролива сформировались арктические и камчатские виды-двойники.

Ответ:

--	--	--

18

Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие антропогенные факторы непосредственно влияют на численность популяции бобров в водоёме?

- 1) вырубка леса на берегу водоёма
- 2) промерзание водоёма
- 3) строительство водохранилища
- 4) вылов рыбы из водоёма
- 5) уничтожение популяции водоплавающих птиц
- 6) сброс в водоём сточных вод

Ответ:

--	--	--

19

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) высокий уровень аэрации
- Б) произрастание росянки
- В) мощный слой торфа на дне
- Г) повышенная кислотность воды
- Д) обильное накопление детрита
- Е) большое видовое разнообразие рыб

ВИДЫ ЭКОСИСТЕМ

- 1) равнинная река
- 2) верховое болото

- 20 Проанализируйте таблицу «Типы адаптаций». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Тип адаптации	Характеристика	Примеры
_____ (А)	Яркая окраска в сочетании с ядовитыми или пахучими железами	Клоп-солдатик, шмель
Расчленяющая окраска	_____ (Б)	Бурундук, тигр
Маскировка	Окраска и форма животных, делающие их незаметными на фоне окружающей среды	_____ (В)

Список элементов:

- 1) окраска животного, имитирующая игру света и тени
- 2) муха-осовидка, бабочка-стекляница
- 3) подражание менее защищённых животных более защищённым
- 4) предостерегающая окраска
- 5) божья коровка, оса
- 6) рыба-игла, палочник
- 7) скрадывающая окраска
- 8) мимикрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21 Проанализируйте таблицу «Зависимость между ростом новорождённых животных и содержанием в молоке белков, жиров, минеральных веществ».

Животное	Время удваивания массы, дн.	Белки, %	Жиры, %	Минеральные вещества, %
Кролик	6	12,0	15,5	2,7
Собака	8	9,7	9,3	1,3
Овца	10	6,5	4,2	1,0
Свинья	18	6,1	6,4	1,1
Коза	19	3,7	4,0	0,9
Корова	47	3,4	3,6	0,7
Лошадь	60	2,0	1,1	0,4

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

- 1) Наименьшую скорость роста имеют детёныши млекопитающих с наименьшей концентрацией органических и минеральных веществ в молоке.
- 2) Калорийность молока лошади в 6 раз меньше, чем у кролика.
- 3) Скорость набора массы новорождённого животного прямо пропорциональна количеству поглощённого молока.
- 4) У большей части исследуемых животных процентное содержание жиров в молоке выше, чем белков.
- 5) Для достижения максимальной скорости роста оптимальным соотношением содержания белков и жиров в молоке является 1,3 : 1,0.

Ответ: _____.



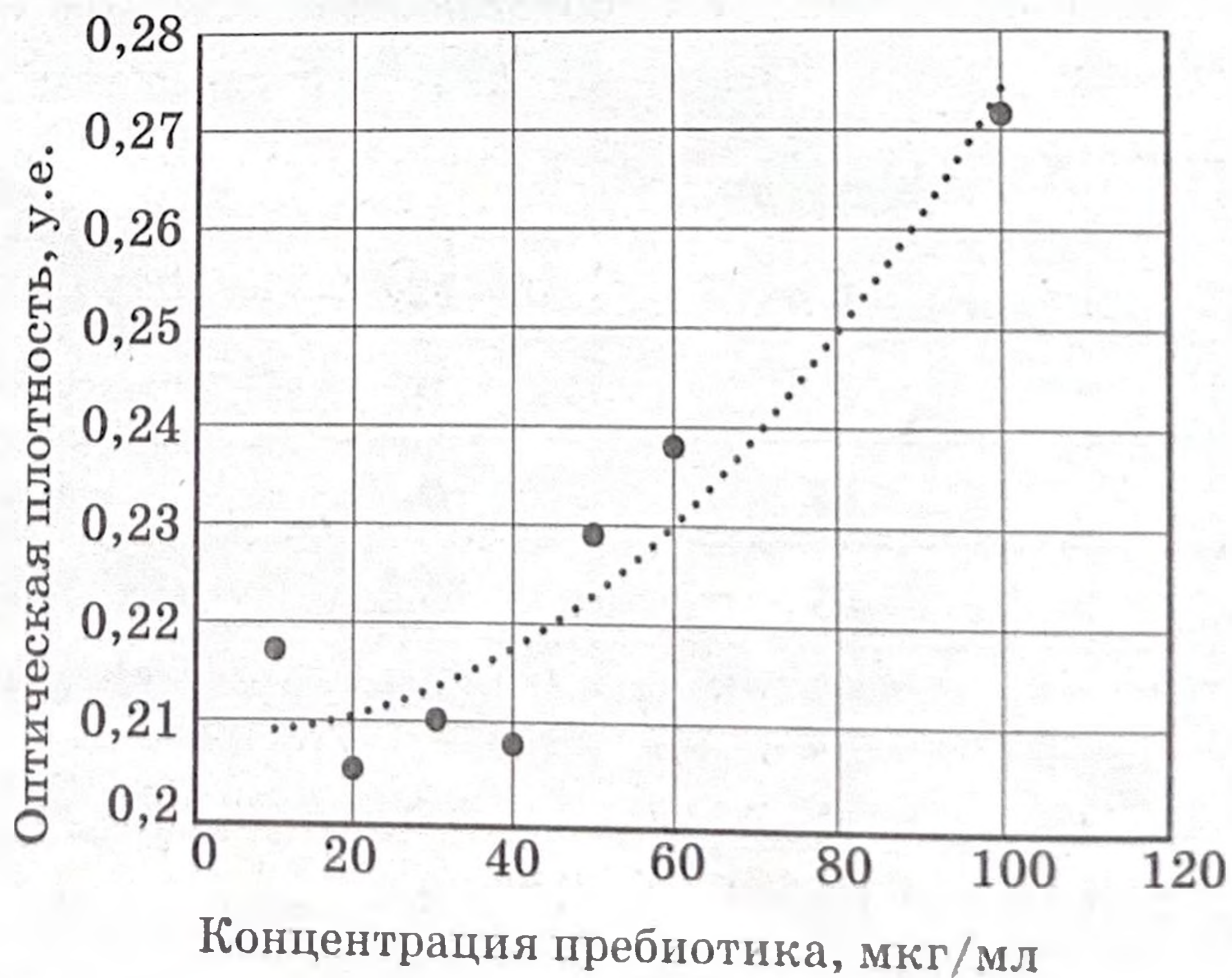
*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

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.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор решила установить влияние пребиотика на рост бактерий кишечной палочки (*Escherichia coli*). Для этого она добавляла разные количества пребиотика в жидкую питательную среду и вносила туда одинаковое количество бактерий. Бактерии выращивались в течение ночи в термостате, после чего измерялась оптическая плотность (мутность) среды с бактериями. Результаты эксперимента представлены на графике.



22

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. Предскажите, какой будет оптическая плотность в отрицательном контроле (относительно других образцов).

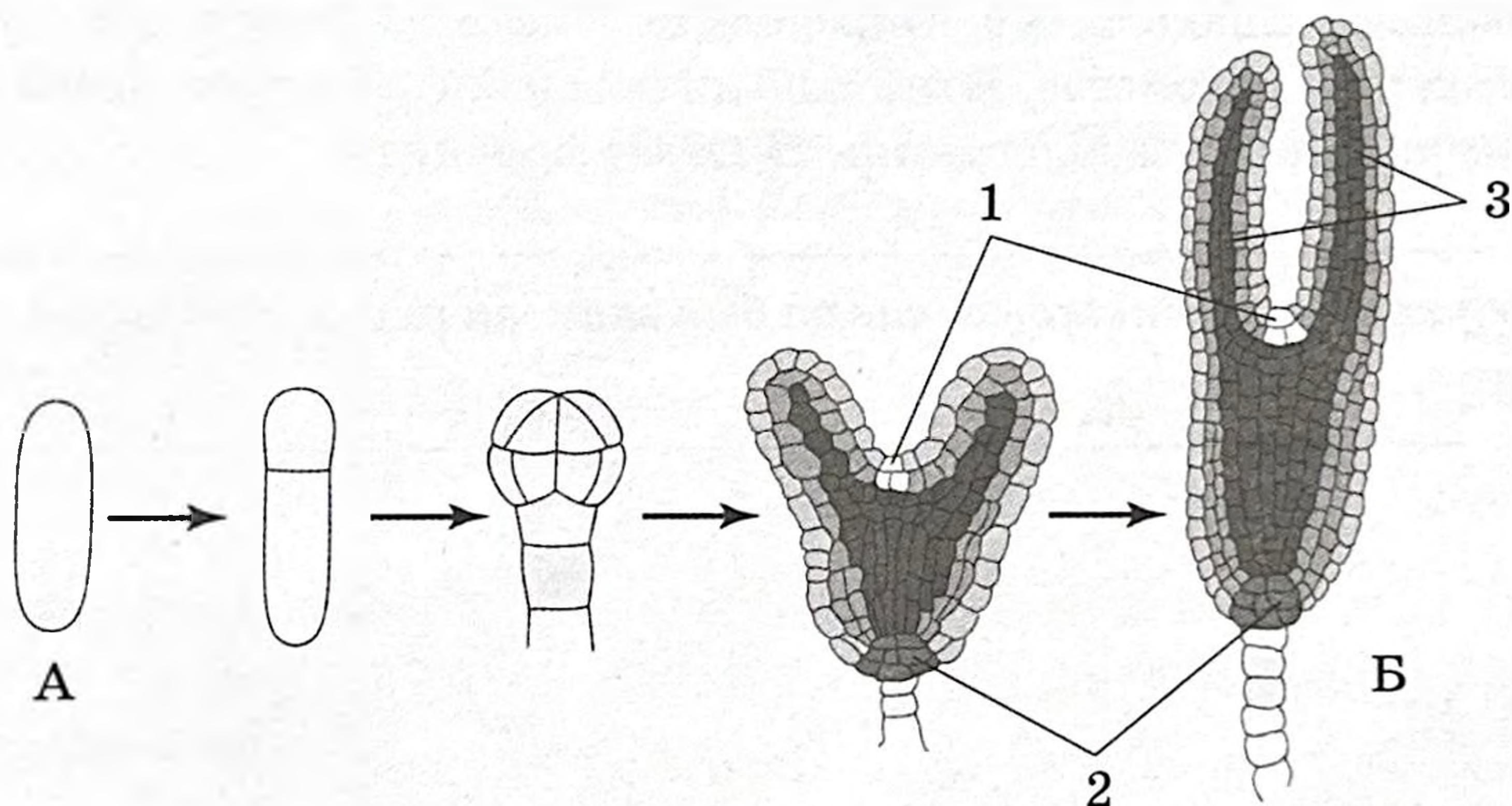
* Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

23

Объясните, для чего служат пребиотики. В каких ситуациях врачи назначают их приём? Приведите не менее двух ситуаций.

24

На схеме изображены начальные стадии развития двудольного растения с момента оплодотворения. Назовите объекты, обозначенные на рисунке буквами А и Б. Назовите структуры семени покрытосеменных растений, развивающиеся из участков 1, 2, 3. Какую функцию выполняет ткань, образующая структуры 1 и 2?



25

Подавляющее большинство взрослых амфибий населяет пресные водоёмы. Однако некоторые амфибии могут обитать в солёных водоёмах. Например, лягушка-крабод (Fejervarya cancrivora) может некоторое время находиться в морской воде. Как при переходе лягушки из пресной воды в морскую у неё изменится концентрация мочевины в крови, объём мочи и интенсивность реабсорбции воды в почках? Ответ поясните.

26

В 2012 г. на Кавказ вместе с растениями для озеленения городской среды завезли бабочек огнёвок, которые стали очень быстро размножаться. Гусеницы огнёвок питаются листьями самшита. В результате к 2016 г. от реликтовых самшитовых лесов остались лишь отдельные группы растений. Почему численность бабочек в новых условиях быстро увеличилась? Почему после уничтожения самшита в тёмных самшитовых лесах вымерли многие виды растений подлеска?

27

Алкаптонурия — метаболическое моногенное, аутосомно-рецессивное заболевание, которое возникает из-за нарушения обмена тирозина в организме человека. Известно, что частота заболевания в большинстве человеческих популяций составляет $1 : 250\,000$. Однако среди коренных жителей Доминиканской Республики заболевание встречается с частотой $1 : 19\,000$. Рассчитайте равновесные частоты нормального и мутантного фенотипа в человеческой популяции. Поясните ход решения. Покажите, что популяция не находится в равновесии Харди — Вайнберга. За счёт действия какого эволюционного фактора наблюдается отклонение от равновесия?

28

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, содержащие аллели одного гена, между которыми может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает аномалии в развитии кисти. Рецессивный аллель гена атрофии зрительного нерва наследуется сцепленно с полом. Женщина с нормальным развитием кисти и атрофией зрительного нерва вышла замуж за гетерозиготного мужчину с аномалией развития кисти и нормальным зрительным нервом. Его мать, гомозиготная по гену аномалии кисти, имела нормальную кисть. Родившаяся в этом браке дочь с аномалией развития кисти вышла замуж за мужчину без названных заболеваний. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение во втором браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 10

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. Единицы измерения величин писать не нужно.

1

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

Частнонаучный метод	Применение метода
Искусственный отбор	Выбраковка мелких крольчат в потомстве кроликов с крупным размером особей
?	Определение характера наследования дальтонизма у человека в ряду поколений

Ответ: _____

2

В исследовании учёный измерял параметры тела кузнечика по мере линек личинки. Как изменяются в процессе развития личинок площадь хитинового покрова и количество сегментов в грудном отделе?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Площадь хитинового покрова	Количество сегментов в грудном отделе

3

В некоторой молекуле ДНК на долю нуклеотидов с цитозином и гуанином в сумме приходится 54 %. Определите процентное содержание нуклеотидов с тиминном, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

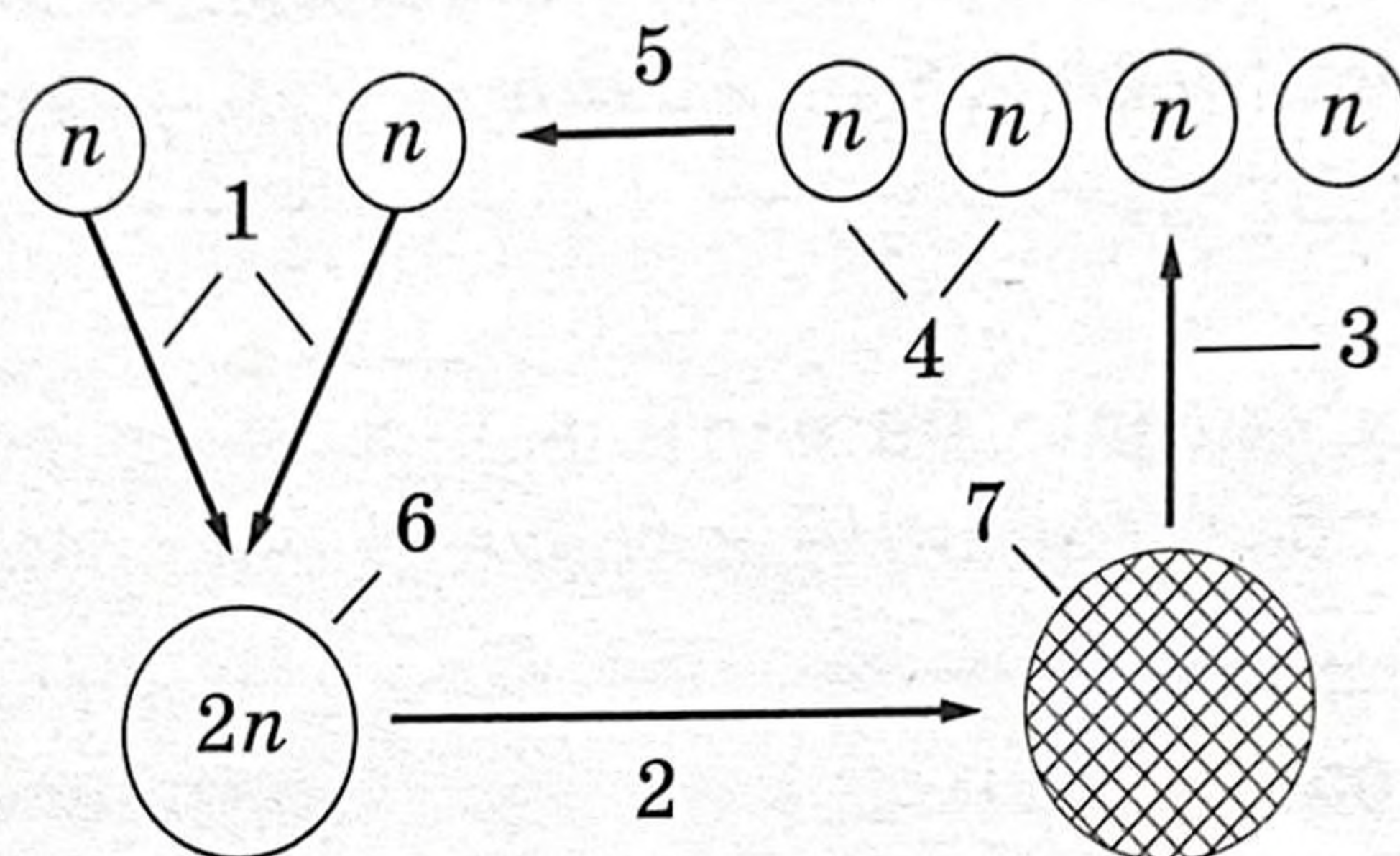
Ответ: _____ %.

4

Сколько вариантов фенотипов получится у потомков при дигибридном скрещивании моногаметного по рецессивному и дигомозиготного по доминантным аллелям организмов при полном доминировании? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.



5

Каким номером на схеме жизненного цикла животного обозначена клетка, из которой образованы все клетки взрослого организма?

Ответ: _____.

6

Установите соответствие между процессами и этапами жизненного цикла животного, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОЦЕССЫ

- А) редукционное деление
- Б) образование зиготы
- В) деление зиготы
- Г) множественные митотические деления
- Д) слияние мужских и женских клеток
- Е) образование половых клеток

ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЖИВОТНОГО

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных процессов относят к энергетическому обмену?

- 1) цикл Кребса
- 2) расщепление крахмала
- 3) возбуждение молекулы хлорофилла
- 4) синтез АТФ
- 5) фотолиз воды
- 6) световая фаза

Ответ:

--	--	--

11

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

Какие признаки характерны для представителей типа Моллюски?

- 1) трубчатая нервная система
- 2) наличие мантии
- 3) мягкое несегментированное тело
- 4) органы выделения — мальпигиевы сосуды
- 5) незамкнутая кровеносная система
- 6) трахейное дыхание

Ответ:

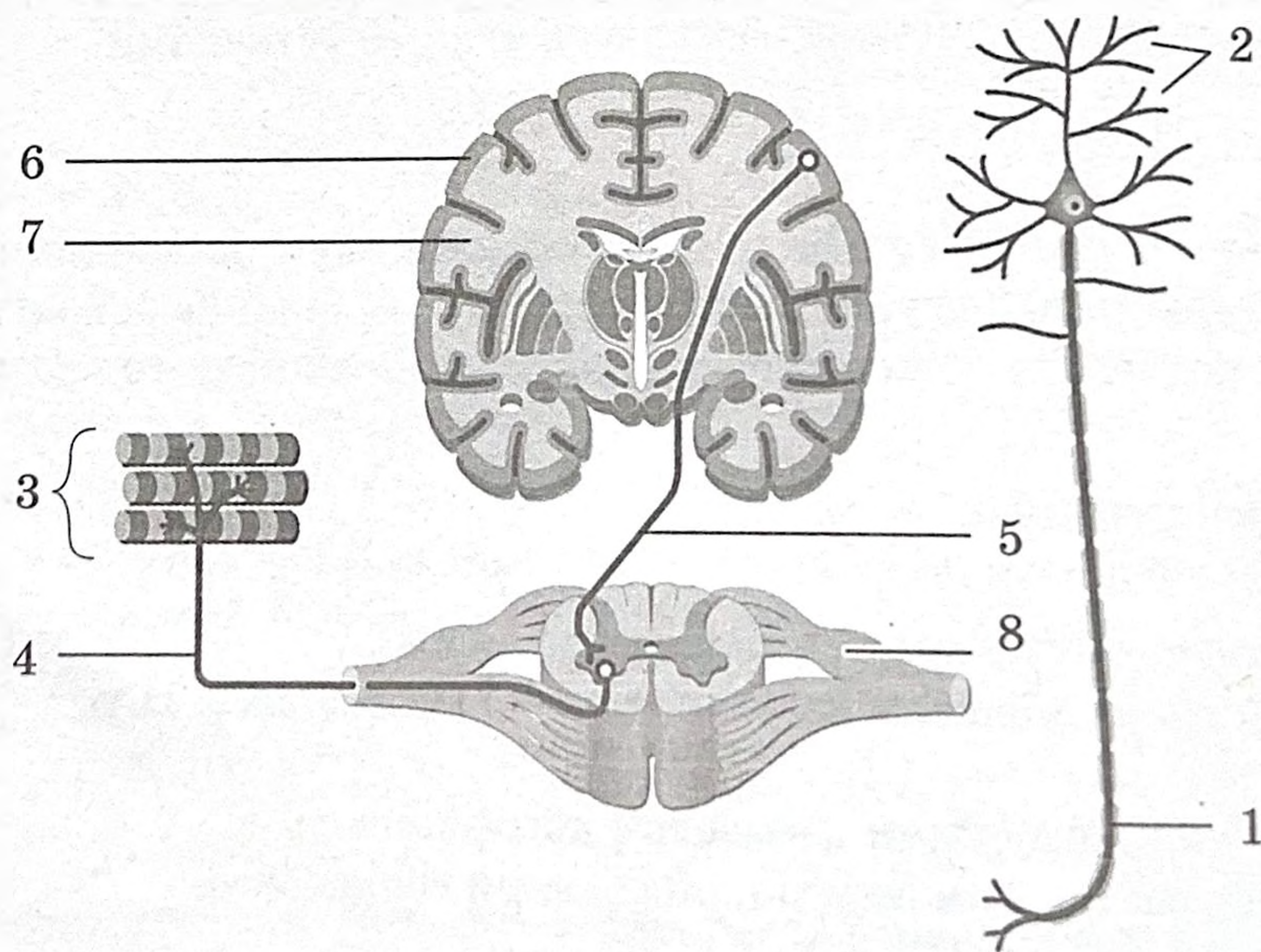
12

Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Веретенница колхидская
- 2) Хордовые
- 3) Пресмыкающиеся
- 4) Веретенница
- 5) Ящерицы
- 6) Позвоночные

Ответ:

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13

Каким номером на рисунке обозначено серое вещество мозга человека?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между характеристиками и видами отростков нейронов, обозначенными на рисунке выше цифрами 1 и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ВИДЫ ОТРОСТКОВ НЕЙРОНОВ

- А) образует белое вещество спинного мозга
- Б) проводит возбуждение к рабочему органу
- В) покрыт миелиновой оболочкой
- Г) проводит возбуждение к другим нервным клеткам
- Д) проводит сигналы к телу нейрона

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

15 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из указанных процессов увеличивают теплоотдачу в организме человека?

- 1) расширение капилляров кожи
- 2) увеличение кровяного давления
- 3) увеличение скорости свёртывания крови
- 4) учащение дыхательных движений
- 5) испарение воды через потовые железы
- 6) сужение лёгочных альвеол

Ответ:

--	--	--

16 Установите последовательность перемещения воздуха в организме человека во время выдоха. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) глотка
- 2) гортань
- 3) трахея
- 4) бронхиола
- 5) бронх
- 6) ротовая полость

Ответ:

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

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания экологического критерия вида Ландыш майский. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Ареал ландыша майского в России — европейская часть, горный Крым, Закавказье, Забайкалье, Приамурье, Приморье, Сахалин и Курилы. (2)Ландыш обитает в лиственных, сосновых и смешанных лесах, а также на опушках и полянах. (3)Ландыш майский предпочитает богатую минеральными веществами лесную почву с нейтральной кислотностью. (4)У растения имеются подземные побеги — корневища, два-три надземных цельных широколанцетных листа. (5)На цветоносном стебле в кисти расположено по 6–20 цветков, из которых образуются оранжево-красные ягоды с одним или двумя семенами. (6)Ландыш майский произрастает в тенистых влажных местах.

Ответ:

--	--	--

18

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

К естественным биогеоценозам относят

- 1) сфагновое болото
- 2) рапсовое поле

- 3) яблоневый сад
- 4) сосняк-брусничник

- 5) тропический лес
- 6) урбоэкосистему

Ответ:

--	--	--

19

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) поселение лишайников на горной породе
- Б) возникновение после нашествия саранчи
- В) заселение застывшей лавы цианобактериями
- Г) отсутствие почвы на начальных стадиях развития
- Д) возникновение на месте лесного пожара
- Е) образование пионерного сообщества

ТИПЫ СУКЦЕССИЙ

- 1) первичная
- 2) вторичная

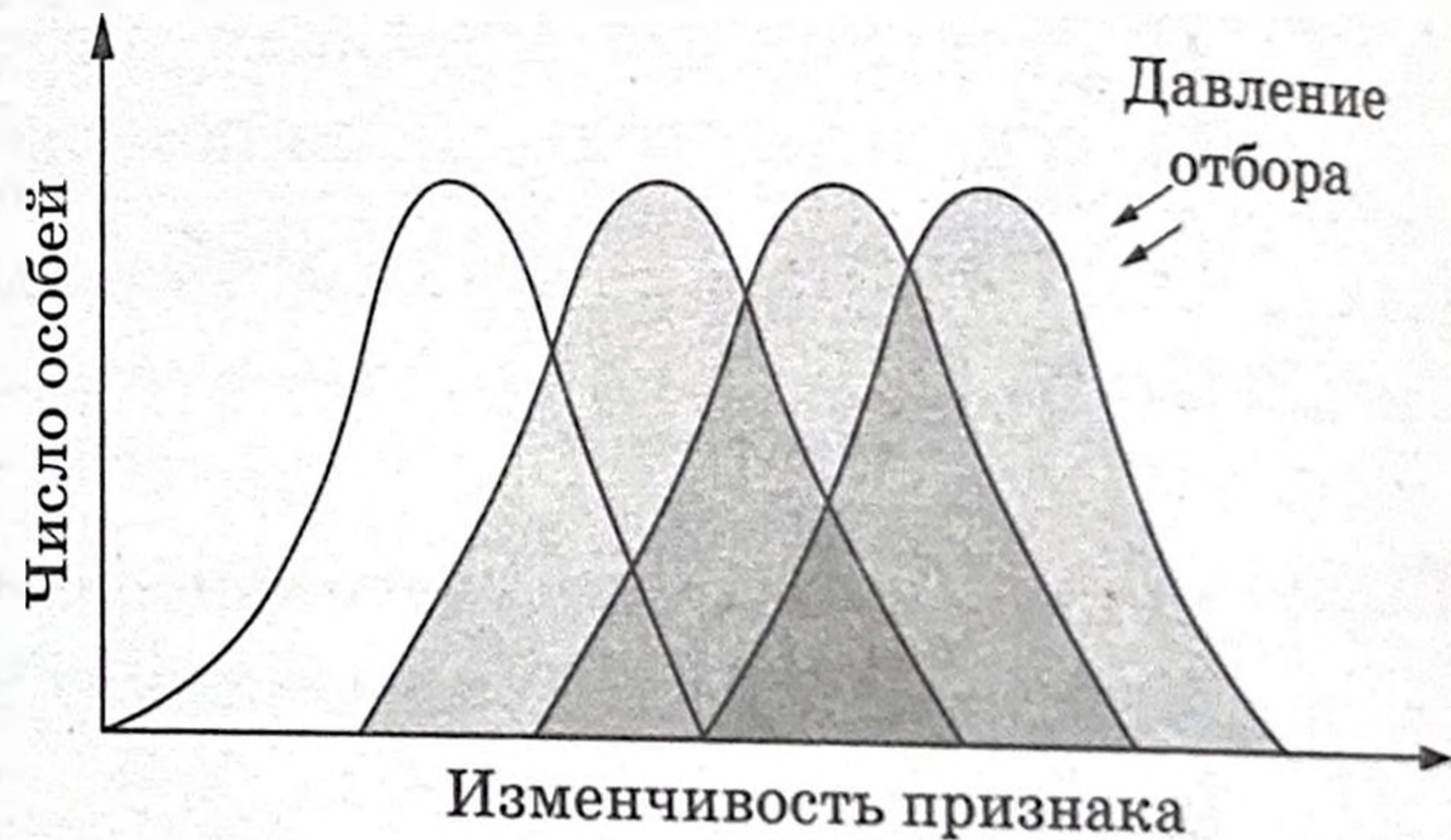
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Рассмотрите график «Форма естественного отбора». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Форма естественного отбора	Характеристика формы отбора	Пример, её иллюстрирующий
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- 1) движущий
- 2) уменьшение размеров головогруды у крабов, обитающих в мутной воде
- 3) формирует новые приспособления к условиям среды
- 4) выбраковывает особей с отклоняющимися от среднего значения признаками
- 5) стабилизирующий
- 6) поддерживает среднее значение признака
- 7) дизруптивный
- 8) сохранение древних голосеменных растений (гинкго, саговник)

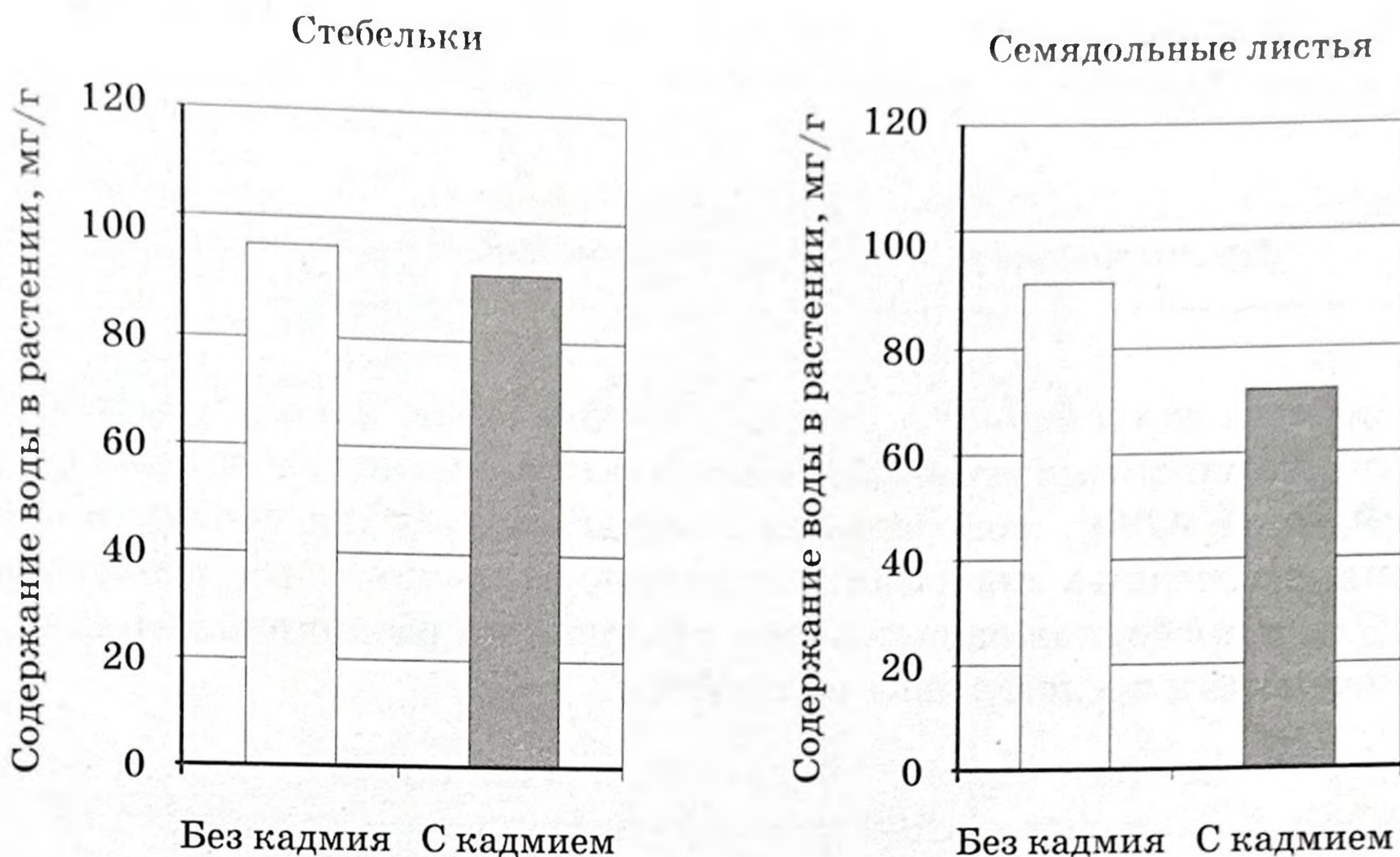
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте диаграммы, на которых представлено содержание воды в стебельках и семядольных листьях проростков гречихи. Половину семян поливали водой без кадмия, а другую половину — с добавлением кадмия.



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

- 1) Кадмий повышает способность растения накапливать воду.
- 2) Содержание воды в стебельках больше, чем в семядольных листьях.
- 3) Кадмий влияет на содержание воды в семядольных листьях больше, чем в стебельках.
- 4) Содержание воды в растениях зависит от частоты полива.
- 5) Кадмий не влияет на содержание воды в органах растения.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

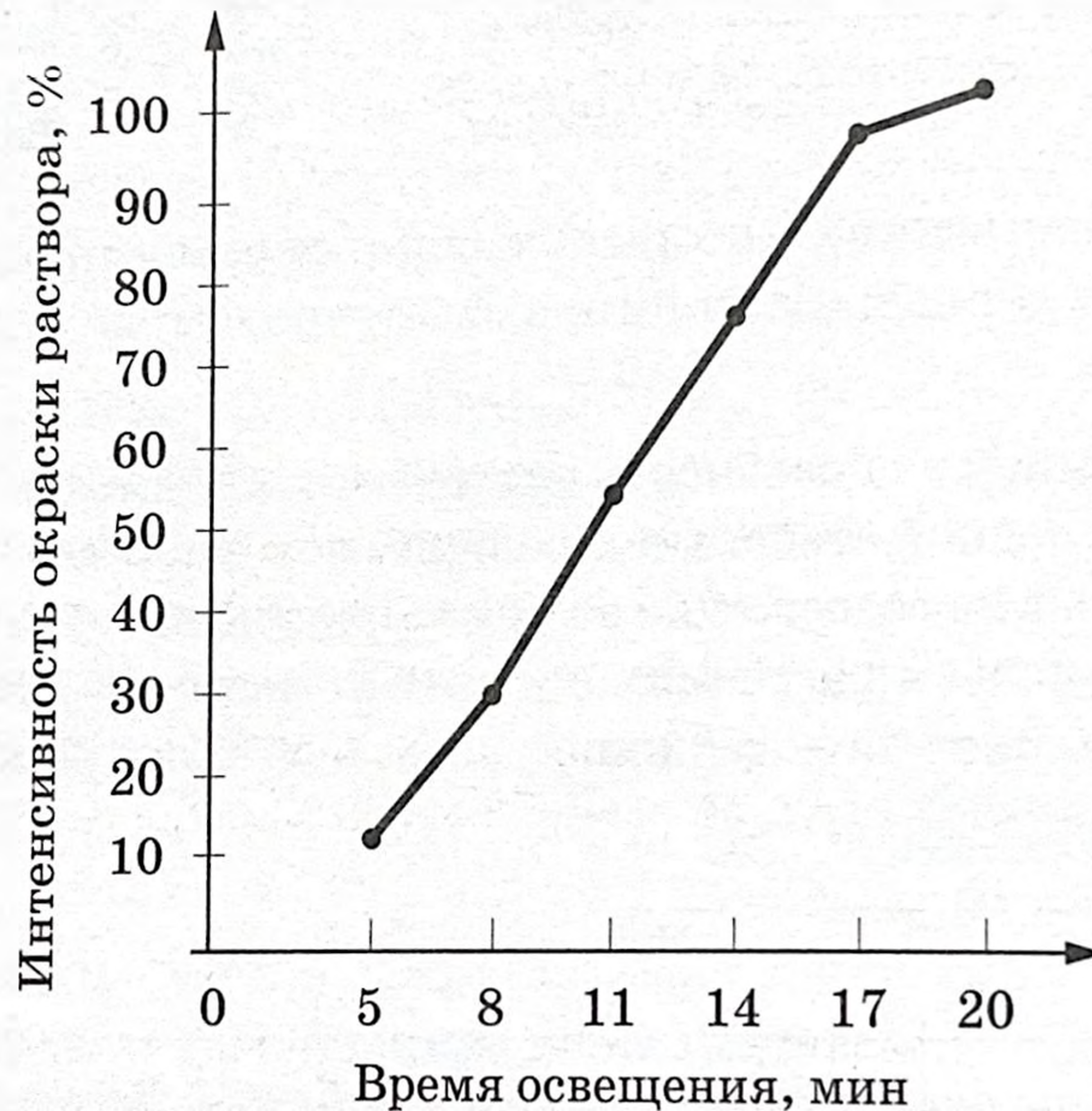
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор изучал процессы, протекающие в хлоропластах листа герани. Для этого он приготовил суспензию хлоропластов, которую добавил в пробирки с избытком АДФ, F_H , НАДФ⁺, минеральных солей и воды. Затем пробирки освещали различное время, после чего в них добавляли раствор йода одинаковой концентрации. В результате раствор в пробирках окрашивался в синий цвет различной интенсивности. Результаты эксперимента представлены на графике.



22

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая — зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля* в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

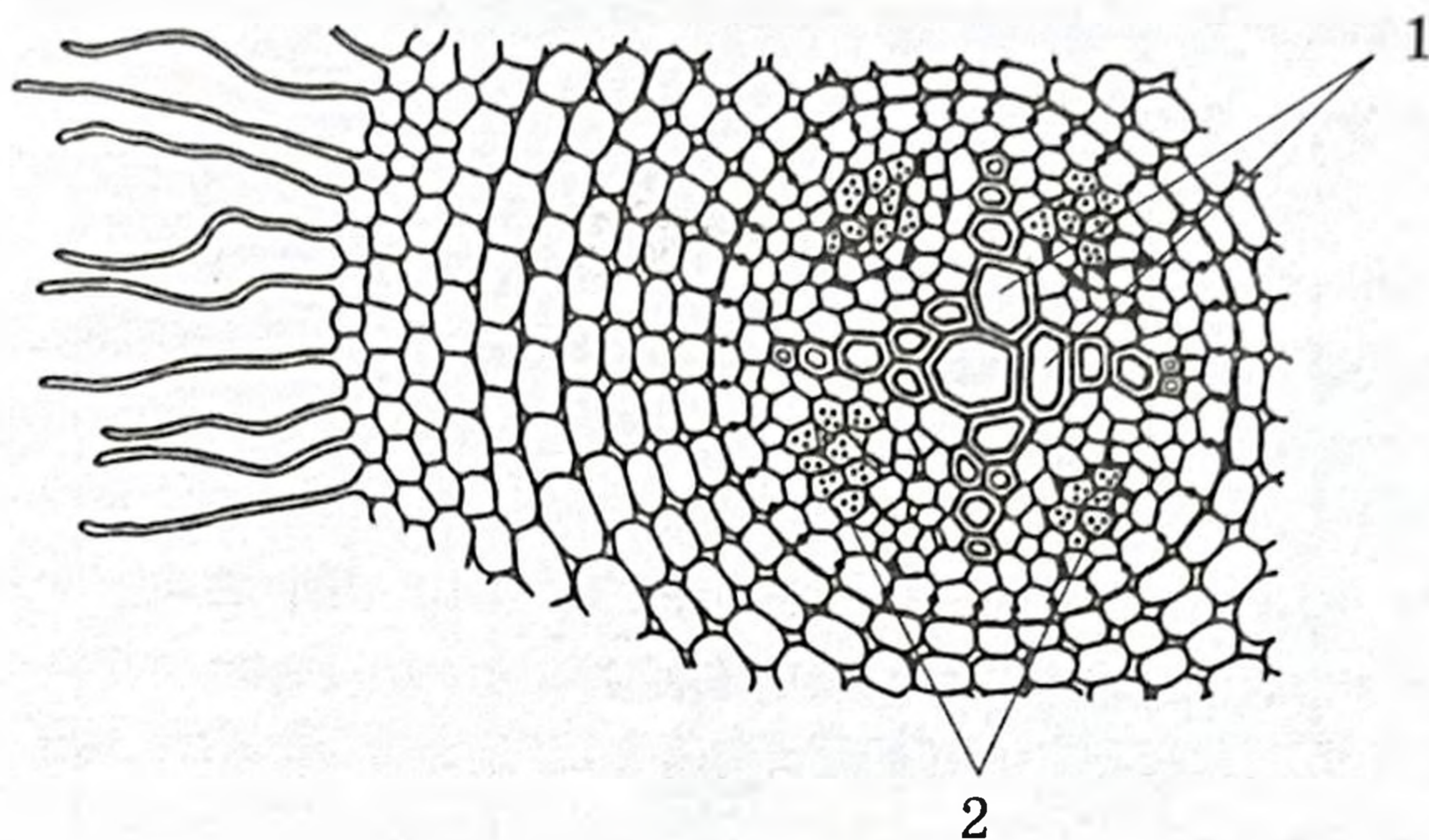
* Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

23

Объясните, чем обусловлено окрашивание раствора. Почему цвет раствора не изменится, если добавить в состав суспензии амилазу? Как изменятся результаты эксперимента, если перед его началом в суспензию хлоропластов внести концентрированную уксусную кислоту, которая снизит рН раствора до 2 единиц? Ответ поясните.

24

Назовите структуры анатомического строения корня, обозначенные на рисунке цифрами 1, 2. Укажите функцию каждой из них. В какой зоне корня сделан данный поперечный срез?



25

Птицы, особенно дневные хищники, способны видеть очень мелкие объекты на большом расстоянии. За счёт каких особенностей структур глаза у таких птиц обеспечивается высокая острота зрения? Какие фоторецепторы преобладают в сетчатке глаза коршуна по сравнению с сетчаткой глаза у совы? Ответ поясните.

26

Биологи выяснили, что у позвоночных животных в среднем 10 % из всех происходящих мутаций являются вредными и могут снижать приспособленность организмов. Почему наличие вредного аллеля часто не приводит к гибели организма и отбраковыванию аллеля естественным отбором? Почему возникновение подобных мутаций эволюционисты рассматривают в качестве эволюционного фактора? В каких популяциях, больших или малых, естественный отбор выбраковывает вредные мутации наиболее эффективно?

27

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):



Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Укажите последовательность этапов решения. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

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

28

При скрещивании высокого растения томата со сложными соцветиями и карликового растения с простыми соцветиями всё потомство получилось высокое с простыми соцветиями. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получились четыре разные фенотипические группы, две из них составили по 20 % от общего количества потомков. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы, фенотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, долю каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние (в %) между ними, определите тип наследования генов указанных выше признаков.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.