

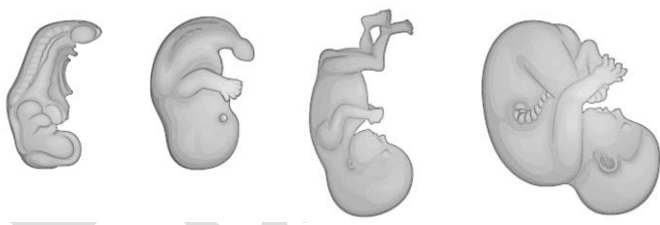
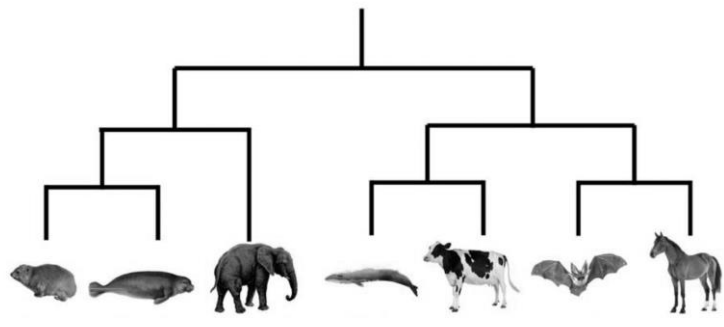
**ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №6
ЕГЭ-2026 ПО БИОЛОГИИ**

Часть 1

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

1

Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

Признак	Пример
Развитие	
?	

Ответ: _____.

2

Экспериментатор стимулировал крысе блуждающий нерв. Как у животного изменилась активность слюноотделения и перистальтики кишечника?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась



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

Активность слюноотделения	Активность перистальтики кишечника

Ответ: _____.

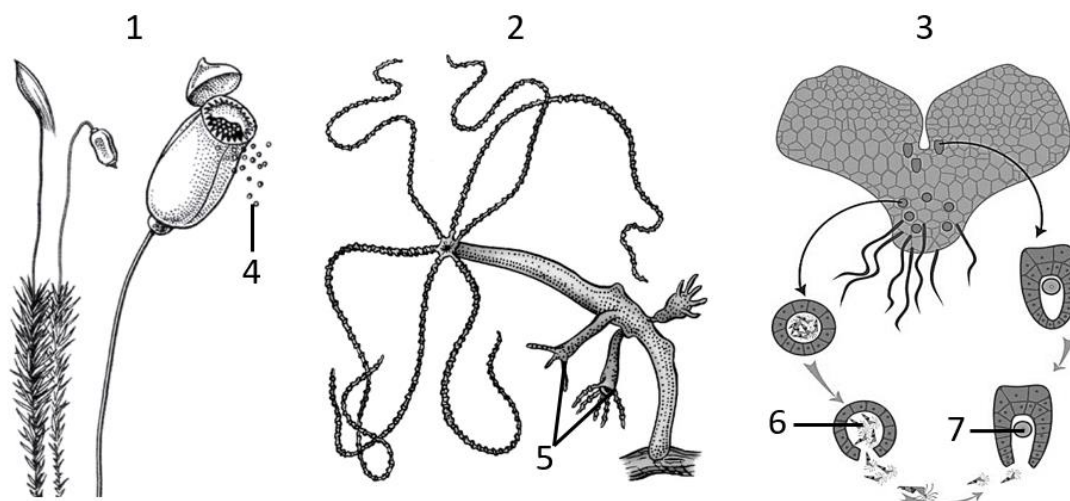
- 3 На участке степи первичная годовая продукция составляет 1500000 кДж. Определите, какой трофический уровень занимает пустельга, если получает 15000 кДж энергии. В ответе запишите только число, соответствующее номеру трофического уровня.

Ответ: _____.

- 4 Определите соотношение фенотипов у потомков при самоопылении гетерозиготных томатов с высоким стеблем в случае полного доминирования признака. Ответ запишите в виде последовательности цифр.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



- 5 Каким номером на рисунке показана одноклеточная структура, образующаяся путем мейоза?

Ответ: _____.



6

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

ХАРАКТЕРИСТИКА	ФОРМА
А) потомок формируется из группы клеток материнского организма	1) 1 2) 2
Б) бесполое размножение с образованием специализированных клеток	3) 3
В) характерна для дрожжей и кишечнополостных	
Г) обеспечивает наибольшую степень рекомбинации генетического материала	
Д) сопровождается слиянием гаплоидных клеток	
Е) новый организм развивается из зиготы	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для описания процесса репликации ДНК могут использоваться следующие термины:

- | | |
|--------------|--------------------|
| 1) антикодон | 4) праймер |
| 2) промотор | 5) лидирующая цепь |
| 3) хеликаза | 6) процессинг |

Ответ:

--	--	--

8

Установите последовательность процессов аэробного этапа энергетического обмена. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) окисление НАДН и ФАДН₂ в электрон-транспортной цепи
- 2) синтез АТФ в процессе окислительного фосфорилирования
- 3) транспорт продуктов гликолиза через мембраны митохондрии
- 4) создание градиента концентрации протонов
- 5) окисление ацетил-кофермента А до углекислого газа

Ответ:

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



Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



1



2



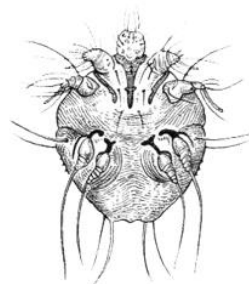
3



4



5



6

9 Каким номером на рисунке отмечен паразит, живущий в эпидермисе человека?

Ответ: _____.

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

ХАРАКТЕРИСТИКА

ОРГАНИЗМ

- | | |
|---|------|
| А) окончательный хозяин малярийного плазмодия | 1) 1 |
| Б) переносчик сыпного тифа | 2) 2 |
| В) представитель паукообразных | 3) 3 |
| Г) насекомое с неполным превращением | |
| Д) личинки обитают в водоеме | |
| Е) переносчик энцефалита и болезни Лайма (боррелиоза) | |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е



11

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Корневища папоротника:

- 1) имеют в клетках гаплоидный набор хромосом
- 2) образуют придаточные корни
- 3) обеспечивают запасание крахмала
- 4) являются видоизмененными побегами
- 5) развиваются из ризоидов
- 6) формируют спороносные колоски

Ответ:

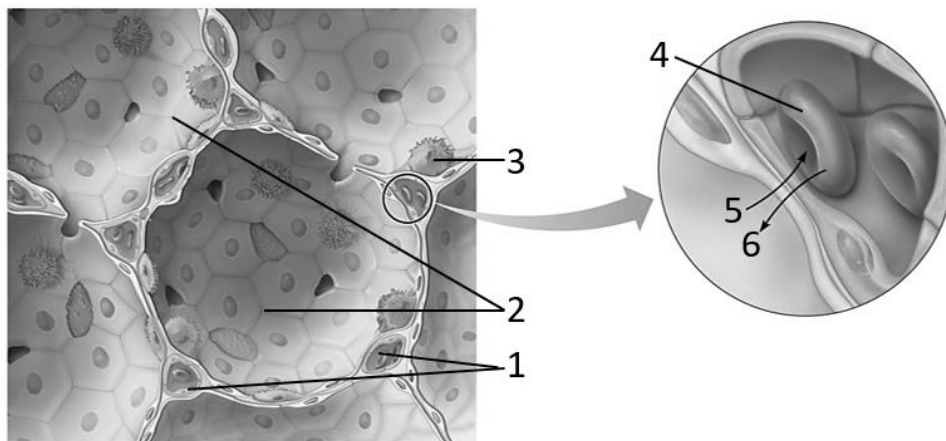
12

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

- 1) Эукариоты
- 2) Растения
- 3) Блефаростома волосистая
- 4) Печеночные мхи
- 5) Блефаростома
- 6) Клеточные

Ответ:

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13

Какой цифрой на рисунке обозначена диффузия кислорода?

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.

ХАРАКТЕРИСТИКА

СТРУКТУРА

- | | |
|---|------|
| А) имеет стенку из эпителия энтодермального происхождения | 1) 1 |
| Б) содержит жидкую соединительную ткань | 2) 2 |
| В) покрыта изнутри сурфактантом | 3) 3 |
| Г) соединяет легочные артериолы и венулы | |
| Д) осуществляет фагоцитоз микроорганизмов | |
| Е) обеспечивает неспецифический клеточный иммунитет | |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

15

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Сердечная мышечная ткань:

- 1) образована веретеновидными клетками
- 2) не имеет поперечной исчерченности
- 3) иннервируется соматической нервной системой
- 4) способна к автоматии
- 5) состоит из кардиомиоцитов
- 6) содержит миофибриллы

Ответ:

--	--	--

16

Установите последовательность действий человека по остановке артериального кровотечения из конечности. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) подложить записку с указанием времени наложения жгута
- 2) наложить жгут на одежду выше раны
- 3) убедиться в отсутствии пульса ниже места кровотечения
- 4) оценить обстановку для собственной безопасности
- 5) доставить пострадавшего в медицинское учреждение

Ответ:

--	--	--	--	--



17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны верные примеры действия эффекта бутылочного горлышка. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1) Около 12 тысяч лет назад гепарды пережили сильное сокращение численности, вследствие чего их современная популяция характеризуется высокой долей гомозиготных особей. (2) Сообщество амишей было основано около 200 немецкими переселенцами, в связи с чем частота мутации, вызывающей синдром Эллиса-Ван Кревельда, в этой группе заметно выше, чем среди остальных людей. (3) Интенсивный промысел морских львов в конце XIX века привел к резкому снижению их генетического разнообразия. (4) Современные зубры (около 9 000 особей) происходят всего от 12 особей, сохранившихся в зоопарках и заповедниках после истребления этих животных. (5) Первоначальное население острова Питкэрн включало британских моряков и таитянок, поэтому нынешняя популяция этого острова имеет уникальный генофонд. (6) Ашкеназские евреи - относительно изолированная популяция с повышенной частотой некоторых наследственных заболеваний (например, болезни Тея-Сакса).

Ответ:

18

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Признаками гидатофитов (растений, погруженных в воду), являются:

- 1) расположение устьиц на нижней стороне листьев
- 2) хорошо развитая аэренхима в стеблях и листьях
- 3) рассеченные или нитевидные листья
- 4) запасание воды в утолщенных стеблях
- 5) слабое развитие механической ткани
- 6) формирование дыхательных корней

Ответ:



19

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

ПРИМЕР

- А) эпифитные бромелии и деревья
- Б) широкий лентец и циклоп
- В) рыба-прилипала и кит
- Г) клубеньковые бактерии и клевер
- Д) спорынья и пшеница
- Е) инфузории в рубце и корова

ТИПЫ СВЯЗЕЙ

- 1) мутуализм
- 2) комменсализм
- 3) паразитизм

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Рассмотрите рисунок. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Крот



Медведка



Тип органов	Доказательство эволюции	Форма эволюционного процесса
А	Б	В

Список элементов:

- 1) палеонтологическое
- 2) аналогичные
- 3) рудименты
- 4) сравнительно-анатомическое
- 5) атавизмы
- 6) конвергенция
- 7) гомологичные
- 8) дивергенция



Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте таблицу «Оценка видового разнообразия растений в различных районах города N». Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Показатели видового разнообразия	Городской парк	Жилая зона	Промышленная зона
Индекс видового богатства Маргалефа	5,21	3,72	2,91
Индекса видового разнообразия Шеннона	2,42	2,14	1,93
Индекс выравненности Пиелу	0,76	0,82	0,81
Индекс доминирования Симпсона	0,11	0,12	0,16

- 1) Наибольшее количество видов цветковых растений зарегистрировано в городском парке.
- 2) В промышленной зоне значения всех рассмотренных показателей видового разнообразия ниже, чем на других исследованных участках.
- 3) Индекс Маргалефа лучше всего отражает высокую степень антропогенной нагрузки в промышленной зоне.
- 4) Чем выше индексы Маргалефа и Шеннона, тем ниже индекс доминирования Симпсона на исследованном участке.
- 5) Городской парк имеет наиболее высокие индексы Маргалефа и Шеннона по сравнению с другими участками.

Ответ: _____.



Часть 2

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Исследователь изучал функционирование выделительной системы мышей. Он вводил подопытным животным через желудочный зонд физиологический раствор с различными концентрациями препарата X, являющегося антагонистом вазопрессиновых рецепторов, и измерял объем мочи, выделенной мышами за 6 часов. Результаты отражены в таблице.

Группа мышей	Объем мочи
Первая	0,8
Вторая	1,5
Третья	2,4

22

В качестве отрицательного контроля* экспериментатор вводил внутрижелудочно мышам физиологический раствор с различными концентрациями препарата Y, являющегося стимулятором вазопрессиновых рецепторов. Можно ли считать такой контроль адекватным? Предложите свой вариант отрицательного контроля.

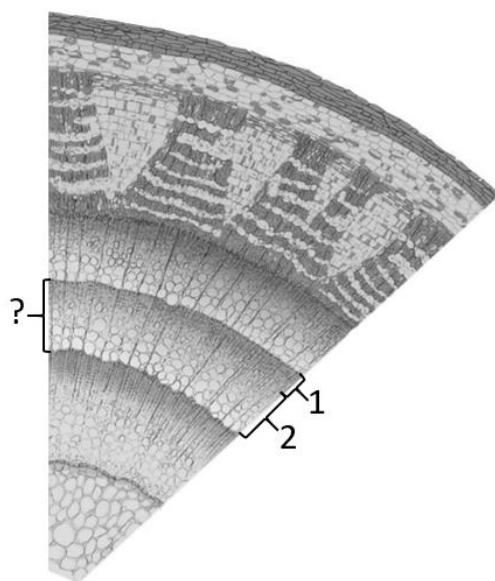
***Отрицательный контроль** - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

23

Исходя из представленных данных, определите, какая из групп мышей получала препарат X в наибольшей концентрации. Ответ поясните. Укажите, где происходит синтез вазопрессина. Какая железа обеспечивает секрецию этого гормона в кровь? В каких органах имеются рецепторы к вазопрессину? Укажите не менее двух пунктов.

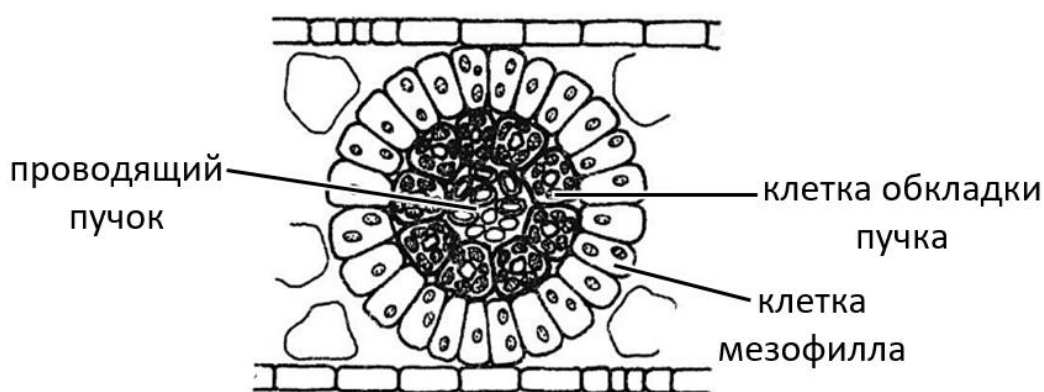
24

Рассмотрите рисунок строения стебля древесного растения. Какая структура в составе древесины обозначена знаком вопроса? Сезонная активность какой ткани обеспечивает ее формирование? Каким номером на рисунке отмечена ранняя (весенняя) древесина, а каким - поздняя (осенняя)? Почему они имеют различия в цвете? Приведите две причины.



25

Для некоторых растений, обитающих в жарких и засушливых условиях (кукуруза, сахарный тростник, сорго) характерна особая кранц-анатомия листа (от нем. *kranz* - венок, корона). Вокруг проводящих пучков концентрическими кругами располагаются два типа фотосинтезирующих клеток: клетки обкладки пучка и клетки мезофилла. В клетках мезофилла функционирует фермент ФЕП-карбоксилаза, имеющий высокое сродство к углекислому газу и связывающий его в органические C4-кислоты, например, малат. В клетках обкладки пучка органические кислоты распадаются до углекислого газа, который фиксируется ферментом рубиско, имеющим более низкое сродство к CO₂. При низкой концентрации углекислого газа рубиско может связываться с кислородом и запускать процесс фотодыхания - окисления органических соединений. Через какие структуры в ткани листа таких растений поступает углекислый газ? Почему у растений с такой анатомией листа водная эффективность фотосинтеза (отношение массы синтезированных органических веществ к массе потерянной воды) выше, чем у других видов? Укажите две причины, ответ поясните.



26

Новозеландский светлячок (*Arachnocampa luminosa*) - эндемичный вид грибных комаров, обитающий в темных и влажных пещерах Новой Зеландии. Личинка сплетает на потолке пещеры гнездо из шелка и свешивает вниз множество длинных, покрытых каплями липкой слизи нитей. Насекомое подсвечивает эти нити, производя голубовато-зелёный свет с помощью химической реакции в специальных органах на конце брюшка. Свет возникает при окислении вещества люциферина ферментом люциферазой. Какой характер питания имеет новозеландский светлячок? Какое значение для добывания им пищи имеют описанные адаптации? Периодически личинка съедает старые нити и плетет на их месте новые. Для чего это необходимо? Известно, что имаго этого вида насекомых живут около трех суток и не питаются, но самки сохраняют способность к биолюминесценции. Какое значение биолюминесценция может играть на этой стадии онтогенеза?



Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Информационная РНК, транскрибируемая с гена, имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область иРНК, включающая старт-кодон и стоп-кодон, называется открытой рамкой считывания. Старт-кодон соответствует триплету, кодирующему аминокислоту мет. Фрагмент гена, содержащий полную открытую рамку считывания, имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5'-ЦАТГЦЦТАГАТГГГАЦЦАТГЦЦАТТЦАТА-3'
3'-ГТАЦГГАТЦТАЦЦТГГТАЦГГТААГТАТ-5'

Определите транскрибируемую цепь ДНК, поясните свой выбор. Запишите открытую рамку считывания на иРНК и последовательность аминокислот полипептидной цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей 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



На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, содержащие аллели одного гена, между которыми может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает деформацию Маделунга (аномалию строения запястья). Рецессивный аллель гена синдрома Каллмана (сниженной секреции половых гормонов) наследуется сцепленно с X-хромосомой. Здоровая женщина вышла замуж за гетерозиготного мужчину с деформацией Маделунга, не имеющего синдрома Каллмана; дигомозиготная мать мужчины имела нормальное запястье. В этом браке родились два сына, один из которых страдал синдромом Каллмана. Здоровый сын женился на гомозиготной женщине с деформацией Маделунга и без синдрома Каллмана, мать которой не имела нарушений строения запястий. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли рождение в первом браке ребенка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №6 ЕГЭ-2026 ПО БИОЛОГИИ

Система оценивания экзаменационной работы по биологии

Часть 1

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3, 4, 5, 9, 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6, 10, 14, 19, 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 7, 11, 15, 17, 18, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе превышает количество символов в эталоне, то балл за ответ уменьшается на 1, но не может стать меньше 0.



Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	эволюция	12	354216
2	11	13	5
3	3	14	212133
4	31 / 13	15	456
5	4	16	42315
6	212333	17	134
7	345	18	235
8	35142	19	232131
9	6	20	246
10	123213	21	45
11	234		

NeoFamily



Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Исследователь изучал функционирование выделительной системы мышей. Он вводил подопытным животным через желудочный зонд физиологический раствор с различными концентрациями препарата X, являющегося антагонистом вазопрессиновых рецепторов, и измерял объем мочи, выделенной мышами за 6 часов. Результаты отражены в таблице.

Группа мышей	Объем мочи
Первая	0,8
Вторая	1,5
Третья	2,4

22

В качестве отрицательного контроля* экспериментатор вводил внутрижелудочно мышам физиологический раствор с различными концентрациями препарата Y, являющегося стимулятором вазопрессиновых рецепторов. Можно ли считать такой контроль адекватным? Предложите свой вариант отрицательного контроля.

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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) препарат Y оказывает влияние на объем мочи ИЛИ 1) введение препарата Y - дополнительное экспериментальное воздействие; 2) зависимость между введением препарата X и объемом мочи не удастся установить в явном виде; 3) вводить внутрижелудочно мышам физиологический раствор без препаратов; 4) остальные параметры (объем раствора, условия содержания, вид мышей и т. д.) оставить без изменения. <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	3



Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

23

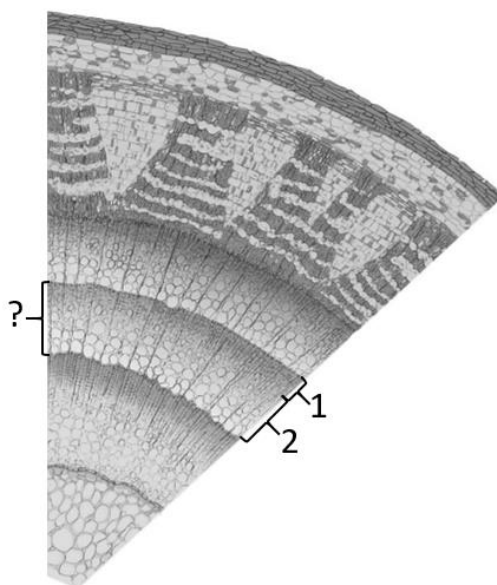
Исходя из представленных данных, определите, какая из групп мышей получала препарат X в наибольшей концентрации. Ответ поясните. Укажите, где происходит синтез вазопрессина. Какая железа обеспечивает секрецию этого гормона в кровь? В каких органах имеются рецепторы к вазопрессину? Укажите не менее двух пунктов.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) третья группа мышей (выделяющая больший объем мочи);</p> <p>2) вазопрессин (антидиуретический гормон) усиливает реабсорбцию воды в почках, уменьшая объём мочи;</p> <p>3) препарат X (антагонист вазопрессиновых рецепторов) блокирует действие гормона, (увеличивает объем мочи);</p> <p>4) вазопрессин синтезируется в гипоталамусе;</p> <p>5) вазопрессин секретируется гипофизом;</p> <p>6) рецепторы к вазопрессину имеются в почках, кровеносных сосудах, мозге, печени, гипофизе, матке, семявыносящих протоках (<i>должно быть указано не менее двух пунктов</i>).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3



24

Рассмотрите рисунок строения стебля древесного растения. Какая структура в составе древесины обозначена знаком вопроса? Сезонная активность какой ткани обеспечивает ее формирование? Каким номером на рисунке отмечена ранняя (весенняя) древесина, а каким - поздняя (осенняя)? Почему они имеют различия в цвете? Приведите две причины.



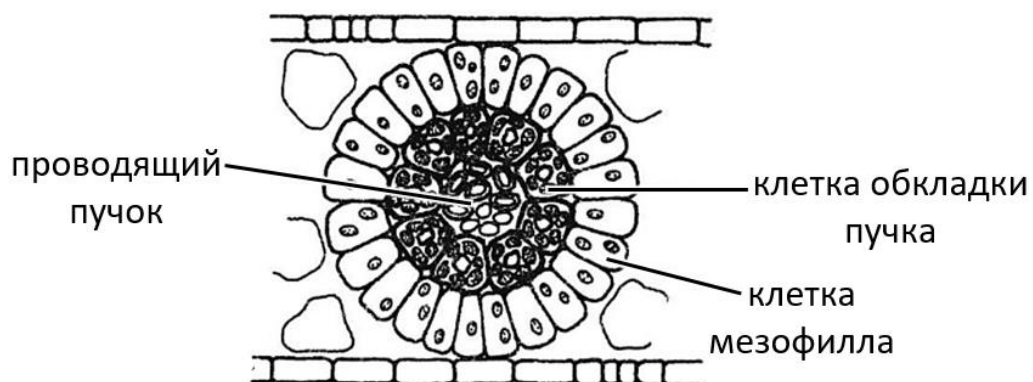
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) знаком вопроса отмечено годичное кольцо;</p> <p>2) сезонная активность камбия;</p> <p>3) 1 - поздняя (осенняя) древесина, 2 - ранняя (весенняя) древесина (должны быть указаны оба пункта);</p> <p>4) весенняя древесина имеет проводящие элементы (сосуды, трахеиды) с большим диаметром (просветом) (осенняя древесина имеет проводящие элементы (сосуды, трахеиды) с меньшим диаметром);</p> <p>5) в весенней древесине более тонкие клеточные стенки (в осенней древесине более толстые клеточные стенки (с большим содержанием лигнина))</p> <p>ИЛИ 5) весенняя древесина содержит меньше механических элементов (осенняя древесина содержит больше механических элементов).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все из названных выше элементов (в том числе первый элемент), не содержит биологических ошибок</p>	3



Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов (в том числе первый элемент), которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов (в том числе первый элемент), которые не содержат биологических ошибок ИЛИ Ответ включает в себя элементы 2–5, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Для некоторых растений, обитающих в жарких и засушливых условиях (кукуруза, сахарный тростник, сорго) характерна особая кранц-анатомия листа (от нем. Kranz - венок, корона). Вокруг проводящих пучков концентрическими кругами располагаются два типа фотосинтезирующих клеток: клетки обкладки пучка и клетки мезофилла. В клетках мезофилла функционирует фермент ФЕП-карбоксилаза, имеющий высокое сродство к углекислому газу и связывающий его в органические С4-кислоты, например, малат. В клетках обкладки пучка органические кислоты распадаются до углекислого газа, который фиксируется ферментом рубиско, имеющим более низкое сродство к CO_2 . При низкой концентрации углекислого газа рубиско может связываться с кислородом и запускать процесс фотодыхания - окисления органических соединений. Через какие структуры в ткани листа таких растений поступает углекислый газ? Почему у растений с такой анатомией листа водная эффективность фотосинтеза (отношение массы синтезированных органических веществ к массе потерянной воды) выше, чем у других видов? Укажите две причины, ответ поясните.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) через устьица; 2) у растений с крапц-анатомией листа ниже скорость транспирации (меньше потери влаги на испарение); 3) фотосинтез может происходить при частично закрытых устьицах (при малой ширине устьичной щели); 4) так как ФЕП-карбоксилаза способна фиксировать углекислый газ при низкой его концентрации; 5) у растений с крапц-анатомией листа выше эффективность темновой фазы фотосинтеза (синтеза органических веществ); 6) так как не происходит потерь органических веществ в процессе фотодыхания <p>ИЛИ</p> <ol style="list-style-type: none"> 6) так как рубиско эффективнее связывает углекислый газ (происходит концентрирование углекислого газа в клетках обкладки пучка). <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

26

Новозеландский светлячок (*Arachnocampa luminosa*) - эндемичный вид грибных комаров, обитающий в темных и влажных пещерах Новой Зеландии. Личинка сплетает на потолке пещеры гнездо из шелка и свешивает вниз множество длинных, покрытых каплями липкой слизи нитей. Насекомое подсвечивает эти нити, производя голубовато-зелёный свет с помощью химической реакции в специальных органах на конце брюшка. Свет возникает при окислении вещества люциферина ферментом люциферазой. Какой характер питания имеет новозеландский светлячок? Какое значение для добывания им пищи имеют описанные адаптации? Периодически личинка съедает старые нити и плетет на их месте новые. Для чего это необходимо? Известно, что имаго этого вида насекомых живут около трех суток и не питаются, но самки сохраняют способность к



билюминесценции. Какое значение билюминесценция может играть на этой стадии онтогенеза?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) характер питания - хищник (плотоядное животное);</p> <p>2) подсветка нитей привлекает жертву (других насекомых; мелких беспозвоночных);</p> <p>3) липкая слизь на нитях удерживает жертву (нити выполняют роль ловчего аппарата) ;</p> <p>4) слизь на старых нитях может высохнуть ИЛИ на старые нити налипает пыль (споры, микроорганизмы и т. п.) ИЛИ старые нити могут обрываться под собственной тяжестью;</p> <p>5) поедание старых нитей позволяет вернуть личинке затраченные на их формирование питательные вещества (белки, углеводы) (позволяет экономить ресурсы в условиях их дефицита);</p> <p>6) билюминесценция самок привлекает полового партнера (облегчает поиск самцу).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

27

Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Информационная РНК, транскрибируемая с гена, имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область иРНК, включающая старт-кодон и стоп-кодон, называется открытой рамкой считывания. Старт-кодон соответствует триплету, кодирующему аминокислоту мет. Фрагмент гена, содержащий полную открытую рамку считывания, имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5'-ЦАТГЦЦТАГАТГГАЦЦАТГЦЦАТТЦАТА-3'
3'-ГТАЦГГАТЦТАЦЦТГГТАЦГГТААГТАТ-5'



Определите транскрибируемую цепь ДНК, поясните свой выбор. Запишите открытую рамку считывания на иРНК и последовательность аминокислот полипептидной цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей 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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) транскрибируемая (матричная) цепь ДНК верхняя; 2) на иРНК присутствует 5'-АУГ-3' (старт-кодон) (или 3'-ТАЦ-5' на матричной цепи ДНК; или 5'-АТГ-3' на смысловой цепи ДНК); 3) на иРНК присутствует 5'-УАГ-3' (стоп-кодон) (или 3'-АТЦ-5' на матричной цепи ДНК; или 5'-ТАГ-3' на смысловой цепи ДНК); 4) открытая рамка считывания: 5'-АУГГЦАУТГГУЦЦАУЦУАГ-3' ИЛИ выделена и подписана на иРНК; 5) последовательность аминокислот: мет-ала-цис-сер-иле. 	



<i>Возможно решение задачи через написание двух вариантов иРНК и выбор верной среди них. В таком случае за указание на иРНК старт-кодона и стоп-кодона элементы 2 и 3 ответа засчитываются как верные.</i>	
Ответ включает в себя семь-восемь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

28

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, содержащие аллели одного гена, между которыми может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает деформацию Маделунга (аномалию строения запястья). Рecessивный аллель гена синдрома Каллмана (сниженной секреции половых гормонов) наследуется сцепленно с X-хромосомой. Здоровая женщина вышла замуж за гетерозиготного мужчину с деформацией Маделунга, не имеющего синдрома Каллмана; дигомозиготная мать мужчины имела нормальное запястье. В этом браке родились два сына, один из которых страдал синдромом Каллмана. Здоровый сын женился на гомозиготной женщине с деформацией Маделунга и без синдрома Каллмана, мать которой не имела нарушений строения запястий. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли рождение в первом браке ребенка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)		Баллы
Схема решения задачи включает следующие элементы:		
1) P	$\text{♀ } X^{aB}X^{ab} \times \text{♂ } X^{aB}Y^A$ нормальное запястье, отсутствие синдрома Каллмана	деформация Маделунга, отсутствие синдрома Каллмана
G	X^{aB}, X^{ab}	некрссоверные X^{aB}, Y^A крссоверные X^{AB}, Y^a
F ₁	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{aB}X^{aB}$ - нормальное запястье, отсутствие синдрома Каллмана $X^{ab}X^{aB}$ - нормальное запястье, отсутствие синдрома Каллмана	



	<p>$X^{aB}X^{AB}$ - деформация Маделунга, отсутствие синдрома Каллмана</p> <p>$X^{ab}X^{AB}$ - деформация Маделунга, отсутствие синдрома Каллмана</p> <p>Генотипы, фенотипы возможных сыновей:</p> <p>$X^{aB}Y^A$ - деформация Маделунга, отсутствие синдрома Каллмана</p> <p>$X^{ab}Y^A$ - деформация Маделунга, синдром Каллмана</p> <p>$X^{aB}Y^a$ - нормальное запястье, отсутствие синдрома Каллмана</p> <p>$X^{ab}Y^a$ - нормальное запястье, синдром Каллмана</p>	
2) P	<p>♀ $X^{aB}X^{AB}$ деформация Маделунга, отсутствие синдрома Каллмана</p> <p>×</p> <p>♂ $X^{aB}Y^a$ нормальное запястье, отсутствие синдрома Каллмана</p>	
G	<p>X^{aB}, X^{AB}</p> <p>X^{aB}, Y^a</p>	
F ₂	<p>Генотипы, фенотипы возможных дочерей:</p> <p>$X^{aB}X^{aB}$ - нормальное запястье, отсутствие синдрома Каллмана</p> <p>$X^{aB}X^{AB}$ - деформация Маделунга, отсутствие синдрома Каллмана</p> <p>Генотипы, фенотипы возможных сыновей:</p> <p>$X^{aB}Y^a$ - нормальное запястье, отсутствие синдрома Каллмана</p> <p>$X^{AB}Y^a$ - деформация Маделунга, отсутствие синдрома Каллмана</p>	
3)	<p>В первом браке возможно рождение сына с обоими заболеваниями ($X^{ab}Y^A$). В генотипе этого ребенка находятся материнская X^{ab}-хромосома и отцовская некроссоверная Y^A-хромосома.</p> <p><i>(Допускается иная генетическая символика)</i></p> <p><i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков.</i></p>	
	Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
	Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
	Ответ включает в себя один из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
	Ответ неправильный	0
	<i>Максимальный балл</i>	3

