

Тренировочный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2024 года по БИОЛОГИИ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задания с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по биологии отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответами к заданиям части 1 (1–21) являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ	Ответ: <u>КОМБИНАТИВНАЯ.</u>	1 КОМБИНАТИВНАЯ
	Ответ: <u>9331.</u>	3 9 3 3 1
	Ответ: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center; width: 30px; height: 20px;">3</table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center; width: 30px; height: 20px;">4</table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center; width: 30px; height: 20px;">6</table>	4 3 4 6
	Ответ: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center; width: 30px; height: 20px;">А</table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center; width: 30px; height: 20px;">Б</table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center; width: 30px; height: 20px;">В</table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center; width: 30px; height: 20px;">Г</table> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center; width: 30px; height: 20px;">Д</table>	15 2 1 1 2 2

Задания части 2 (23–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Пробный вариант разработан командой проекта «Биология с Семочкиной»

Желаем успеха!

Часть 1

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

1

Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы	Применения
Статистический	Выявление распространения признака в популяции
?	Скращивание растений с целью выявления доминантного признака

Ответ: _____.

2

Экспериментатор добавил к клеточной культуре пировиноградную кислоту. Как изменились концентрации АДФ и глюкозы в клетках?

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 АДФ	Концентрация глюкозы

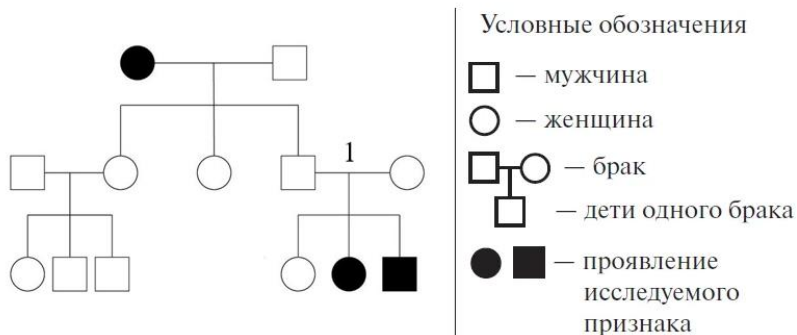
Ответ: _____.

3

В спермии злака содержится 14 хромосом. Какой набор хромосом имеет центральная клетка зародышевого мешка после оплодотворения? В ответе запишите только число хромосом

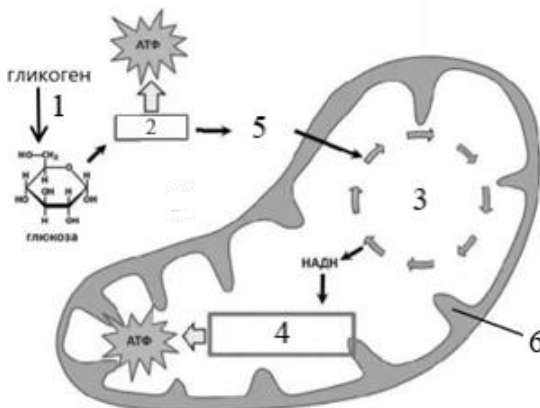
Ответ: _____.

4 По изображённой на схеме родословной человека определите вероятность (в процентах) рождения в браке, отмеченном цифрой 1, ребёнка с явно проявившимся признаком. В ответе запишите только соответствующее число.



Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок «Энергетический обмен» и выполните задания 5 и 6.



5 Каким номером на рисунке обозначен продукт расщепления глюкозы?

Ответ: _____.

6 Установите соответствие между признаками и стадиями энергетического обмена, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ
А) локализуется в цитоплазме	1) 1
Б) происходит под действием гидролитических ферментов	2) 2
В) протекает в матриксе митохондрий	3) 3
Г) используется кислород в качестве акцептора электронов	4) 4
Д) из одной молекулы глюкозы образуется две молекулы ПВК	
Е) вся энергия рассеивается в виде тепла	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

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

Какие из перечисленных ниже утверждений верно описывают гаметогенез растений?

- 1) спермии образуются путем мейоза
- 2) мегagamетогенез происходит в семязачатке
- 3) мужские половые клетки входят в состав зародышевого мешка
- 4) генеративная клетка делится на четыре спермия, три из которых погибают
- 5) женская половая клетка окружена синергидами
- 6) яйцеклетка образуется из мегаспоры

Ответ:

--	--	--

8

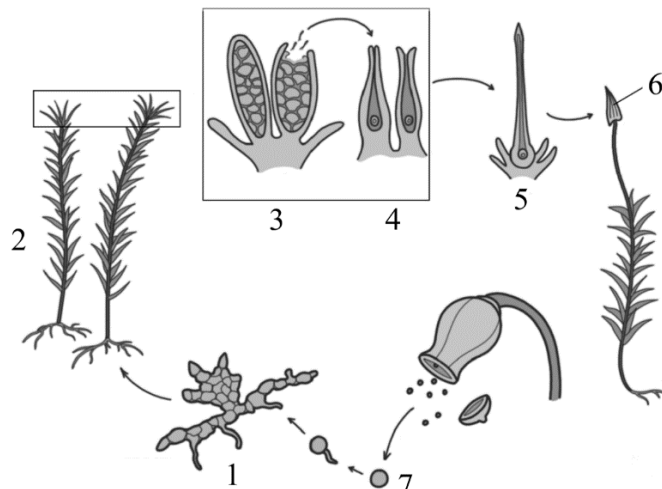
Установите последовательность процессов фотосинтеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) выделение кислорода в атмосферу
- 2) образование органического вещества
- 3) возбуждение молекулы хлорофилла
- 4) синтез аденозинтрифосфата
- 5) фиксация углекислого газа

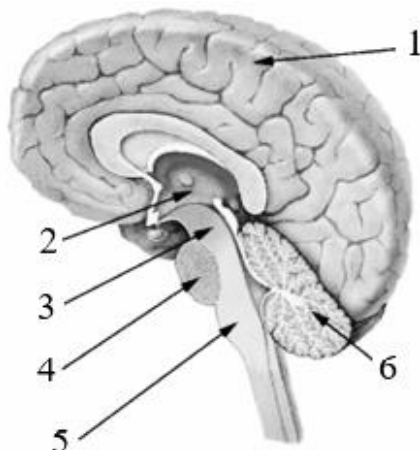
Ответ:

--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунок «Жизненный цикл моховидных» и выполните задания 9 и 10.



Рассмотрите рисунок «Мозг человека» и выполните задания 13 и 14.



13 Каким номером на рисунке обозначена структура, в которой находится рефлекторный центр дыхания?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между характеристиками и отделами мозга, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 3, 5, 6: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

	ХАРАКТЕРИСТИКИ		ОТДЕЛЫ
А)	является продолжением спинного мозга	1)	1
Б)	состоит из двух полушарий, соединенных червем	2)	3
В)	управляет ориентировочными реакциями на слуховые и зрительные раздражители	3)	5
Г)	подразделяется на четыре доли	4)	6
Д)	обеспечивает защитные рефлексы		
Е)	осуществляет высшую нервную деятельность		

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

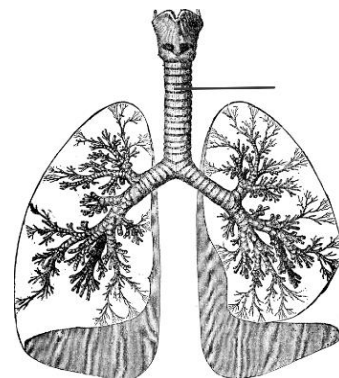
Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

15

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

Какие признаки характерны для органа, обозначенного стрелкой на рисунке?



- 1) состоит из хрящевых полуколец
- 2) делится на два главных бронха
- 3) относится к верхним дыхательным путям
- 4) выстлан мерцательным эпителием
- 5) осуществляет газообмен
- 6) участвует в голосообразовании

Ответ:

--	--	--

16

Установите последовательность прохождения света по структурам глазного яблока. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) роговица
- 2) задняя камера глаза
- 3) зрачок
- 4) стекловидное тело
- 5) сетчатка

Ответ:

--	--	--	--	--

17

Прочитайте текст. три предложения, в которых даны описания положений **эволюционной теории Ч. Дарвина**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Интенсивность размножения организмов и ограниченность природных ресурсов приводят к борьбе за существование. (2) Эволюция в различных таксонах идет в разных направлениях. (3) Движущей силой можно считать наследственную изменчивость, естественный отбор, а также борьбу за существование, популяционные волны, дрейф генов. (4) Изменения органов, возникающие как прямым, так и косвенным путем, становятся сразу полезными, приспособительными. (5) При этом одни органы больше и чаще употребляются в работе, а другие меньше и реже, причем в первом случае они развиваются (длинный язык у дятла), а во втором – недоразвиваются (глаза у крота). (6) Роль элементарной эволюционной единицы принадлежит виду.

Ответ:

--	--	--

20

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

Вид мутации	Характеристика	Пример
_____ (А)	Изменяется число хромосом	Синдром Шерешевского-Тернера
Генная	_____ (Б)	Фенилкетонурия
Хромосомная	Изменяется строение хромосом	_____ (В)

Список элементов:

- 1) синдром кошачьего крика
- 2) изменяется нуклеотидная последовательность
- 3) синдром Дауна
- 4) альбинизм
- 5) изменяется ploидность клетки
- 6) геномная
- 7) точковая
- 8) изменяется последовательность генов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте таблицу «Количество эритроцитов в крови человека в зависимости от высоты местности».

Высота в метрах над уровнем моря	Количество эритроцитов (в млн)
0	4 970 000
400	5 750 000
700	5 970 000
1560	6 550 000
1800	7 000 000
4400	8 000 000

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

- 1) Чем больше высота местности над уровнем моря, тем ниже атмосферное давление.
- 2) Количество эритроцитов увеличивается по мере увеличения высоты местности.
- 3) Увеличение количества эритроцитов происходит неравномерно при разной высоте.

- 4) При малом количестве эритроцитов наступает гипоксия.
5) Количество эритроцитов в крови обратно пропорционально высоте местности.

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.

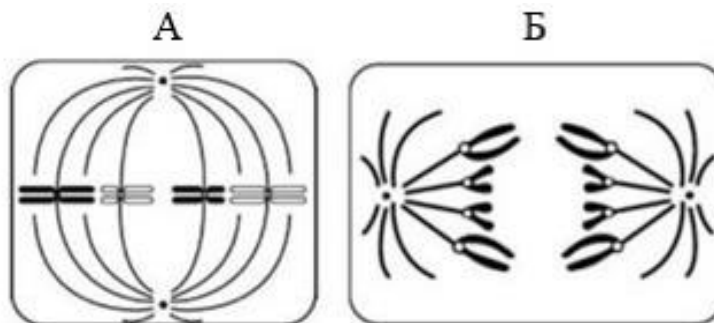
Экспериментатор решил исследовать влияние минерального питания на скорость роста стеблей и листьев. Для этого он выращивал растение с использованием метода гидропоники («выращивание в воде»). Экспериментатор поместил сеянец злака в стеклянный сосуд с питательным раствором, при этом проводилась аэрация воды. Питательный раствор, в который был помещен саженец, содержал ионы в заранее установленной концентрации: при этом в растворе отсутствовали ионы азота, а концентрация других ионов поддерживалась на оптимальном уровне. Известно, что ионы азота необходимы для развития и роста стеблей и листьев.

- 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, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию.

- 23 Аэрация в эксперименте выполняет две функции: перемешивание раствора и его насыщение кислородом. Объясните, почему это необходимо. Зачем при проведении подобных экспериментов на сосуд устанавливается светонепроницаемая крышка (с отверстием для саженца)? В чем преимущество использования метода гидропоники в целях изучения симптомов дефицита различных элементов питания у растений по сравнению с выращиванием в почве в рамках эксперимента?

- 24 Какие стадии митоза обозначены на рисунке буквами А и Б? Объясните, какие нарушения будут наблюдаться в клетке при воздействии на нее колхицином во время их протекания, используя знания о процессах, происходящих на данных стадиях. К какой мутации в связи с этим приведет воздействие данного вещества на клетку?



25

Действие фосфорорганических отравляющих веществ, таких как зарин, основано на блокаде ацетилхолинэстеразы – фермента, обеспечивающего удаление ацетилхолина из синаптической щели. Объясните, в чем причина усиленного слюноотделения и сужения зрачков при отравлении заринном. Предположите, почему при отравлении у человека наблюдается затруднение дыхания, если известно, что ацетилхолин участвует в нервно-мышечной передаче.

26

Известно, что для борьбы с сельскохозяйственными вредителями специально выводят личинок трихограмм – представителей наездников-яйцеедов. Объясните, в чем заключается суть и преимущество данного метода борьбы с вредителями по сравнению с применением ядохимикатов. В каком случае применение ядохимикатов может привести к обратному результату? Ответ поясните.

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. Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность:



Определите, какая из цепей ДНК (верхняя или нижняя) является матричной (транскрибируемой), если первая аминокислота в синтезируемом фрагменте полипептида глутамин. Объясните Ваше решение. Укажите последовательность фрагмента молекулы РНК и фрагмента полипептида, состоящего из четырех аминокислот, синтезируемого на матрице этой РНК. 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

28

У человека рецессивные гены дальтонизма и болезни Брутона (гуморальный иммунодефицит), наследующиеся через X-хромосому, находятся на расстоянии 36 морганид друг от друга. В семье, где жена имеет нормальное цветовое зрение и не имеет иммунодефицита (ее отец страдал дальтонизмом и болезнью Брутона), а муж болен относительно обоих заболеваний, родился сын с болезнью Брутона и нормальным цветовым зрением. Он женился на здоровой женщине, отец которой страдал болезнью Брутона (мать здорова относительно обоих заболеваний). Составьте схему решения задачи. Укажите генотипы и фенотипы родителей, генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Какова вероятность рождения ребенка с обеими патологиями в первом браке?



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

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.

Пробный вариант разработан командой проекта «Биология с Семочкиной»

Часть 1

1

Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Методы	Применения
Статистический	Выявление распространения признака в популяции
?	Скращивание растений с целью выявления доминантного признака

Ответ: *гибридологический*

Гибридологический метод основан на скрещивании организмов между собой и дальнейшем анализе полученного потомства. С помощью гибридологического метода возможно изучение наследственных свойств организмов, определение рецессивных и доминантных генов.

2

Экспериментатор добавил к клеточной культуре пировиноградную кислоту. Как изменились концентрации АДФ и глюкозы в клетках?

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 АДФ	Концентрация глюкозы

Ответ: 23

Пировиноградная кислота (ПВК) вступает в кислородный этап энергетического обмена, в результате которого образуется энергия в виде молекул АТФ. Добавление кислоты тем самым увеличивает количество субстрата. Молекулы АТФ синтезируются из АДФ и фосфата, поэтому концентрация АДФ уменьшается. На концентрацию глюкозы добавление ПВК никак не влияет.

3

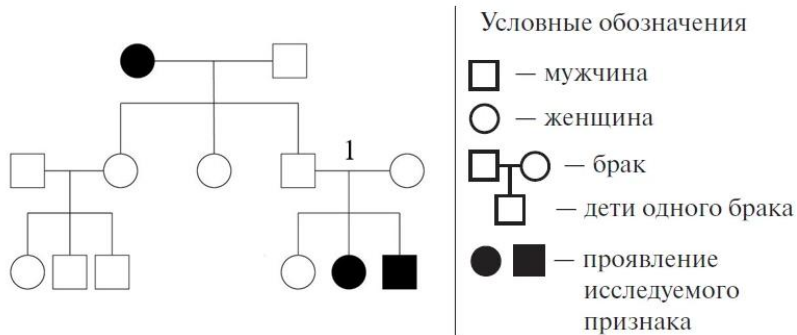
В спермии злака содержится 14 хромосом. Какой набор хромосом имеет центральная клетка зародышевого мешка после оплодотворения? В ответе запишите только число хромосом

Ответ: 42

Спермий злака имеет гаплоидный набор хромосом ($n = 14$). Центральная клетка зародышевого мешка является диплоидной ($2n$), а после оплодотворения гаплоидным спермием приобретает триплоидный набор хромосом ($3n = 14 \cdot 3 = 42$ хромосомы).

4

По изображённой на схеме родословной человека определите вероятность (в процентах) рождения в браке, отмеченном цифрой 1, ребёнка с явно проявившимся признаком. В ответе запишите только соответствующее число.



Ответ: 25

Признак рецессивный, так как он проявляется у детей, родители которых не имеют данного признака. В брак под цифрой 1 вступили люди с генотипами Aa и Aa.

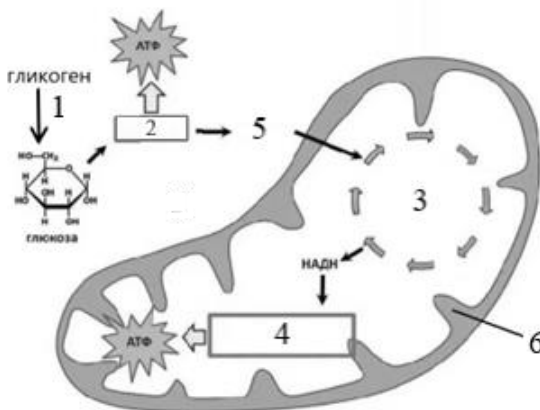
P: ♂ Aa × ♀ Aa

G: A, a A, a

F: AA, 2 Aa, aa

Вероятность рождения ребенка с признаком (aa) – 25%.

Рассмотрите рисунок «Энергетический обмен» и выполните задания 5 и 6.



5

Каким номером на рисунке обозначен продукт расщепления глюкозы?

Ответ: 5

Обозначения:

1 – подготовительный этап

2 – гликолиз

3 – цикл Кребса

4 – окислительное фосфорилирование

5 – пируват – в результате бескислородного расщепления глюкозы в цитоплазме образуется две молекулы пировиноградной кислоты (ПВК)

6 – кристы митохондрии

6

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ		СТАДИИ
А) локализуется в цитоплазме	1)	1
Б) происходит под действием гидролитических ферментов	2)	2
В) протекает в матриксе митохондрий	3)	3
Г) используется кислород в качестве акцептора электронов	4)	4
Д) из одной молекулы глюкозы образуется две молекулы ПВК		
Е) вся энергия рассеивается в виде тепла		

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
2	1	3	4	2	1

Цифрой 1 обозначен подготовительный этап. Он протекает в пищеварительном тракте, где полимеры гидролизуются до мономеров. При этом вся выделяющаяся энергия рассеивается в виде тепла.

Цифрой 2 обозначен гликолиз. В ходе данного процесса молекула глюкозы расщепляется на две молекулы пировиноградной кислоты (ПВК) с образованием 2 молекул АТФ. Гликолиз является бескислородным процессом, протекает в цитоплазме клетки.

Цифрой 3 обозначен цикл Кребса. Его результатом является полное окисление углеродного скелета пищевого субстрата до CO_2 и H_2O , образование АТФ. Локализуется в матриксе митохондрий.

Цифрой 4 обозначено окислительное фосфорилирование. Электроны, движущиеся по электрон-транспортной цепи, в конечном итоге принимаются кислородом. Энергия электронов тратится на создание протонного градиента, который обеспечивает синтез АТФ.

7

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

Какие из перечисленных ниже утверждений верно описывают гаметогенез растений?

- 1) спермии образуются путем мейоза
- 2) мегагаметогенез происходит в семязачатке
- 3) мужские половые клетки входят в состав зародышевого мешка
- 4) генеративная клетка делится на четыре спермия, три из которых погибают
- 5) женская половая клетка окружена синергидами
- 6) яйцеклетка образуется из мегаспоры

Ответ:

2	5	6
---	---	---

1) спермии образуются путем мейоза – неверно: спермии образуются из гаплоидной генеративной клетки путем митоза

2) мегагаметогенез происходит в семязачатке – верно: яйцеклетка формируется в зародышевом мешке (женском гаметофите), расположенном в семязачатке

3) мужские половые клетки входят в состав зародышевого мешка – неверно: зародышевый мешок является женским гаметофитом и содержит женскую половую клетку

- 4) генеративная клетка делится на четыре спермия, три из которых погибают – неверно: генеративная клетка делится на два спермия, один из них погибает у голосеменных, у покрытосеменных же ни один спермий не погибает
- 5) женская половая клетка окружена синергидами – верно: в зародышевом мешке клетки-синергиды примыкают к яйцеклетке
- 6) яйцеклетка образуется из мегаспоры – верно: мегаспора три раза делится митозом, в результате чего образуется яйцеклетка, две синергиды, три антиподы и центральная диплоидная клетка

8

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

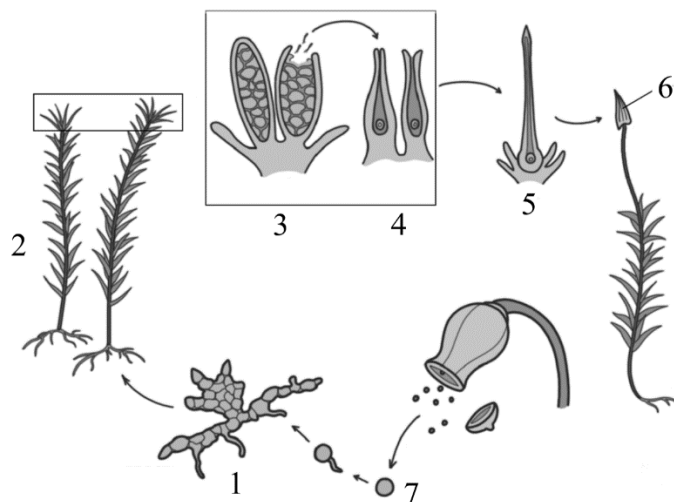
- 1) выделение кислорода в атмосферу
- 2) образование органического вещества
- 3) возбуждение молекулы хлорофилла
- 4) синтез аденозинтрифосфата
- 5) фиксация углекислого газа

Ответ:

3	1	4	5	2
---	---	---	---	---

Под действием квантов света молекула хлорофилла возбуждается и теряет электрон → протекает фотолиз, молекула воды предоставляет свой электрон хлорофиллу, при этом выделяется молекулярный кислород → в результате фотофосфорилирования происходит синтез молекул АТФ → в темновой фазе фотосинтеза при участии АТФ и НАДФ•Н₂ происходит связывание углекислого газа и восстановление его до глюкозы → в дальнейшем глюкоза может быть преобразована в крахмал, служащий для запасаания питательных веществ у растений.

Рассмотрите рисунок «Жизненный цикл моховидных» и выполните задания 9 и 10.



9

Каким номером на рисунке обозначена протонема?

Ответ: 1

Обозначения:

- 1 – протонема – представляет собой нитчатое образование, является ранней стадией развития гаметофита
- 2 – гаметофит
- 3 – антеридии
- 4 – архегонии
- 5 – молодой спорофит
- 6 – коробочка
- 7 – споры

10

Установите соответствие между характерными признаками и стадиями жизненного цикла кукушкиного льна, обозначенными на рисунке цифрами 2, 3, 4, 7: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ		СТАДИИ
А) осуществляет всасывание воды за счет ризоидов	1)	2
Б) преобладает в жизненном цикле	2)	3
В) имеет стеблевидные и листовидные структуры	3)	4
Г) продуцирует сперматозоиды	4)	7
Д) является местом образования зиготы		
Е) образуется в ходе мейоза		

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
1	1	1	2	3	4

Цифрой 2 обозначен гаметофит. Он представляет собой взрослое листостебельное растение, преобладающее в жизненном цикле у мхов. Корни отсутствуют, их функцию выполняют нитевидные выросты – ризоиды.

Цифрой 3 обозначен антеридий. Это мужской орган полового размножения, в котором образуются гаметы – сперматозоиды.

Цифрой 4 обозначен архегоний. Это женский орган полового размножения, в котором образуются яйцеклетки и происходит их оплодотворение с образованием зиготы.

Цифрой 7 обозначены споры. Они образуются в коробочке спорофита из диплоидной спорогенной ткани путём мейотического деления, имеют гаплоидный набор хромосом.

11

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

Для горбуши как представителя своего класса характерно:

- 1) торпедообразная форма тела
- 2) наличие среднего уха
- 3) наличие жаберных крышек
- 4) продукт выделения – мочевины
- 5) хорда замещена костным позвоночником
- 6) наличие плавательного пузыря

Ответ: 356

1) торпедообразная форма тела – неверно: характерна для представителей класса Хрящевые рыбы

2) наличие среднего уха – неверно: впервые появляется у земноводных, у рыб имеется только внутреннее ухо

3) наличие жаберных крышек – верно: у представителей класса Костные рыбы имеются жаберные крышки, прикрывающие жабры

4) продукт выделения – мочевины – неверно: у костных рыб продуктом выделения является аммиак, а у хрящевых – мочевины

5) хорда замещена костным позвоночником – верно: у рыб хорда редуцируется, на её месте формируется позвоночник, который у костных рыб окостеневает

6) наличие плавательного пузыря – верно: характерен только для костных рыб, выполняет, главным образом, гидростатическую функцию

12

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

- 1) Императорский Пингвин
- 2) Птицы
- 3) Хордовые
- 4) Пингвиновые
- 5) Позвоночные
- 6) Пингвинообразные

Ответ:

3	5	2	6	4	1
---	---	---	---	---	---

Тип: Хордовые

Подтип: Позвоночные

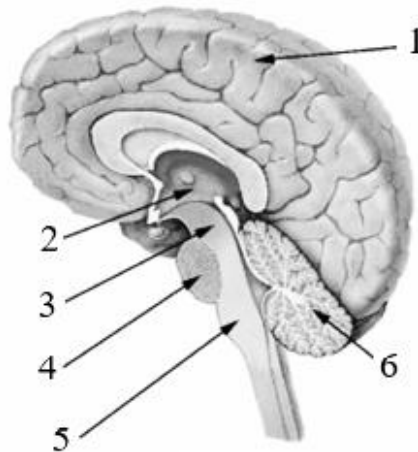
Класс: Птицы

Отряд: Пингвинообразные

Семейство: Пингвиновые

Вид: Императорский Пингвин

Рассмотрите рисунок «Мозг человека» и выполните задания 13 и 14.



13

Каким номером на рисунке обозначена структура, в которой находится рефлекторный центр дыхания?

Ответ: 5

Обозначения:

1 – большие полушария

2 – промежуточный мозг

3 – средний мозг

4 – мост

5 – продолговатый мозг – содержит центры дыхательной, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем, а также центры защитных рефлексов

6 – мозжечок

14

Установите соответствие между характеристиками и отделами мозга, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 3, 5, 6: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ		ОТДЕЛЫ	
А)	является продолжением спинного мозга	1)	1
Б)	состоит из двух полушарий, соединенных червем	2)	3
В)	управляет ориентировочными реакциями на слуховые и зрительные раздражители	3)	5
Г)	подразделяется на четыре доли	4)	6
Д)	обеспечивает защитные рефлексы		
Е)	осуществляет высшую нервную деятельность		

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
3	4	2	1	3	1

Цифрой 1 обозначены большие полушария. Глубокие борозды разделяют полушария на четыре доли: лобную, височную, теменную и затылочную. Кора больших полушарий обеспечивает высшую нервную деятельность, лежащую в основе таких психических функций человека, как мышление, память, сознание.

Цифрой 3 обозначен средний мозг. В нем находятся верхние и нижние бугры четверохолмия. Верхние бугры отвечают за зрительный ориентировочный рефлекс, а нижние – за слуховой ориентировочный рефлекс.

Цифрой 5 обозначен продолговатый мозг. Он следует за спинным мозгом и является самым древним отделом головного мозга. Регулирует жизненно важные функции, сердечно-сосудистую систему, процессы дыхания и пищеварения. Здесь сосредоточены центры защитных рефлексов – рвоты, чихания, кашля.

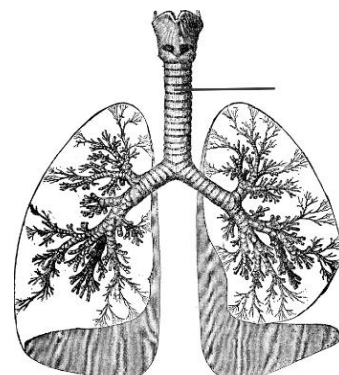
Цифрой 6 обозначен мозжечок. Состоит из двух полушарий и червя, который соединяет полушария между собой. Мозжечок принимает участие в координации произвольных движений.

15

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

Какие признаки характерны для органа, обозначенного стрелкой на рисунке?

- 1) состоит из хрящевых полуколец
- 2) делится на два главных бронха
- 3) относится к верхним дыхательным путям
- 4) выстлан мерцательным эпителием
- 5) осуществляет газообмен
- 6) участвует в голосообразовании



Ответ:

1	2	4
---	---	---

На рисунке стрелкой обозначена трахея.

- 1) состоит из хрящевых полуколец – верно: полукольца предотвращают спадание трахеи во время выдоха, при этом не мешая продвижению пищи по пищеводу, который прилегает к трахее сзади
- 2) делится на два главных бронха – верно: трахея делится на два главных бронха – правый и левый, направляющиеся к одноименным легким
- 3) относится к верхним дыхательным путям – неверно: к верхним дыхательным путям относится носовая полость, носоглотка, ротоглотка, к нижним дыхательным путям – гортань, трахея, бронхи и легкие
- 4) выстлан мерцательным эпителием – верно: биение ресничек мерцательного эпителия очищает воздух, проходящий по трахее, от инородных частиц
- 5) осуществляет газообмен – неверно: трахея проводит воздух к легким, в которых осуществляется газообмен
- 6) участвует в голосообразовании – неверно: голосовой аппарат находится в гортани

16

Установите последовательность прохождения света по структурам глазного яблока. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) роговица
- 2) задняя камера глаза
- 3) зрачок
- 4) стекловидное тело
- 5) сетчатка

Ответ:

1	3	2	4	5
---	---	---	---	---

Свет проходит через переднюю прозрачную оболочку глаза – роговицу → далее следует радужная оболочка, в которой имеется отверстие – зрачок → через зрачок свет попадает в заднюю камеру глаза → световые волны проходят через хрусталик и гелеобразное прозрачное стекловидное тело → свет попадает на сетчатку и возбуждает расположенные на ней фоторецепторы.

17

Прочитайте текст. три предложения, в которых даны описания положений **эволюционной теории Ч. Дарвина**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Интенсивность размножения организмов и ограниченность природных ресурсов приводят к борьбе за существование. (2) Эволюция в различных таксонах идет в разных направлениях. (3) Движущей силой можно считать наследственную изменчивость, естественный отбор, а также борьбу за существование, популяционные волны, дрейф генов. (4) Изменения органов, возникающие как прямым, так и косвенным путем, становятся сразу полезными, приспособительными. (5) При этом одни органы больше и чаще употребляются в работе, а другие меньше и реже, причем в первом случае они развиваются (длинный язык у дятла), а во втором – недоразвиваются (глаза у крота). (6) Роль элементарной эволюционной единицы принадлежит виду.

Ответ:

1	2	6
---	---	---

(1) Интенсивность размножения организмов и ограниченность природных ресурсов приводят к борьбе за существование. – верно: поскольку неограниченных ресурсов не бывает, то и организмы не могут размножаться неограниченно, таким образом, неизбежна борьба за существование

(2) Эволюция в различных таксонах идет в разных направлениях. – верно: направление эволюции каждой систематической группы определяется взаимоотношениями между особенностями среды, в которой протекает эволюция данного таксона, и его генетической организацией, которая сложилась в ходе его предшествующей эволюции

(3) Движущей силой можно считать наследственную изменчивость, естественный отбор, а также борьбу за существование, популяционные волны, дрейф генов. – неверно: Ч. Дарвина в качестве движущих сил эволюции выделял только наследственную изменчивость, естественный отбор и борьбу за существование

(4) Изменения органов, возникающие как прямым, так и косвенным путем, становятся сразу полезными, приспособительными. – неверно: новые признаки возникают не направленно, а случайно, в результате немногие из них оказываются полезными в конкретных условиях

(5) При этом одни органы больше и чаще употребляются в работе, а другие меньше и реже, причем в первом случае они развиваются (длинный язык у дятла), а во втором – недоразвиваются (глаза у крота). – неверно: описывает положение теории Ламарка

(6) Роль элементарной эволюционной единицы принадлежит виду. – верно: Ч. Дарвин подчеркивал, что элементарной единицей эволюции является не отдельная особь (как у Ламарка), а группа особей – вид

18

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

К группе «нектон» относятся:

- 1) гигантский кальмар
- 2) мадагаскарская креветка
- 3) серый тюлень
- 4) медуза аурелия
- 5) южная щука
- 6) нереис японский

Ответ:

1	3	5
---	---	---

1) гигантский кальмар – верно: активно плавает в толще воды

2) мадагаскарская креветка – неверно: относится к планктону – свободно дрейфует в толще воды и не способна сопротивляться течению

3) серый тюлень – верно: способен активно перемещаться в толще воды

4) медуза аурелия – неверно: относится к планктону – парит в толще воды, не сопротивляясь течению

5) южная щука – верно: способна активно перемещаться в толще воды и противостоять течению

6) нереис японский – неверно: относится к бентосу – обитает в грунте дна водоёмов

19

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ФОРМЫ ОТБОРА
А) действует в пользу особей, имеющих отклонения от ранее установившегося в популяции среднего значения признака	1) движущий
Б) вариационная кривая смещается в одном направлении	2) разрывающий
В) примером действия является образование двух рас у погремка большого на сенокосных лугах	3) общее
Г) протекает в изменяющихся условиях обитания	
Д) приводит к изменению фенотипического облика популяций	
Е) благоприятствует только одному направлению изменений признака	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
3	1	2	3	3	1

Характеристики движущего отбора:

- вариационная кривая смещается в одном направлении – при постепенном изменении условий среды происходит смещение нормы реакции от среднего значения признака в одну сторону
- благоприятствует только одному направлению изменений признака – при направленном изменении условий среды особи с признаками, которые отклоняются в определённую сторону от среднего значения, получают преимущества

Характеристики разрывающего отбора:

- примером действия является образование двух рас у погрёмка большого на сенокосных лугах – разрывающий отбор идет в пользу особей с крайними отклонениями в проявлении признака против его среднего значения

Общие характеристики:

- действует в пользу особей, имеющих отклонения от ранее установившегося в популяции среднего значения признака – в отличие от стабилизирующего отбора, движущий и разрывающий отборы направлены на сохранение особей с отличающимся от среднего значением признака
- протекает в изменяющихся условиях обитания – как правило, движущий отбор действует при постепенном изменении условий, разрывающий – при резком изменении условий среды
- приводит к изменению фенотипического облика популяций – в популяции становится больше особей с отличающимися от среднего значения признаками, возникает полиморфизм

20

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

Вид мутации	Характеристика	Пример
_____ (А)	Изменяется число хромосом	Синдром Шерешевского-Тернера
Генная	_____ (Б)	Фенилкетонурия
Хромосомная	Изменяется строение хромосом	_____ (В)

Список элементов:

- 1) синдром кошачьего крика
- 2) изменяется нуклеотидная последовательность
- 3) синдром Дауна
- 4) альбинизм
- 5) изменяется ploидность клетки
- 6) геномная
- 7) точковая
- 8) изменяется последовательность генов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
6	2	1

В (А) подходит ответ 6. Изменение числа хромосом в клетке происходит именно при геномной мутации. Точковая – синоним генной, поэтому ответ 7 не подходит.

В (Б) подходит ответ 2. При генной мутации изменяется нуклеотидная последовательность гена. Плоидность клетки меняется при геномной мутации (изменяется число хромосом), а последовательность генов – при хромосомной мутации (меняется строение хромосомы), поэтому ответы 5 и 8 не подходят.

В (В) подходит ответ 1. Примером хромосомной мутации является синдром кошачьего крика. Он вызван отсутствием фрагмента 5-й хромосомы. Синдром Дауна возникает в результате геномной мутации, а альбинизм – в результате генной мутации, поэтому ответы 3 и 4 не подходят.

21

Проанализируйте таблицу «Количество эритроцитов в крови человека в зависимости от высоты местности».

Высота в метрах над уровнем моря	Количество эритроцитов (в млн)
0	4 970 000
400	5 750 000
700	5 970 000
1560	6 550 000
1800	7 000 000
4400	8 000 000

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

- 1) Чем больше высота местности над уровнем моря, тем ниже атмосферное давление.
- 2) Количество эритроцитов увеличивается по мере увеличения высоты местности.
- 3) Увеличение количества эритроцитов происходит неравномерно при разной высоте.
- 4) При малом количестве эритроцитов наступает гипоксия.
- 5) Количество эритроцитов в крови обратно пропорционально высоте местности.

Ответ: 23

- 1) Чем больше высота местности над уровнем моря, тем ниже атмосферное давление. – неверно: в таблице нет данных об атмосферном давлении, подобный вывод сделать не можем
- 2) Количество эритроцитов увеличивается по мере увеличения высоты местности. – верно: наибольшее количество эритроцитов (8 000 000) наблюдается на наибольшей высоте (4400 м)
- 3) Увеличение количества эритроцитов происходит неравномерно при разной высоте. – верно: при увеличении высоты с 0 до 400 м происходит увеличение количества эритроцитов почти на миллион, в то время как с 400 до 700 м количество эритроцитов растет лишь на 220 000
- 4) При малом количестве эритроцитов наступает гипоксия. – неверно: в таблице нет данных об этом, подобный вывод сделать не можем
- 5) Количество эритроцитов в крови обратно пропорционально высоте местности. – неверно: количество эритроцитов в крови прямо пропорционально высоте местности – чем выше местность, тем больше эритроцитов

Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор решил исследовать влияние минерального питания на скорость роста стеблей и листьев. Для этого он выращивал растение с использованием метода гидропоники («выращивание в воде»). Экспериментатор поместил сеянец злака в стеклянный сосуд с питательным раствором, при этом проводилась аэрация воды. Питательный раствор, в который был помещен саженец, содержал ионы в заранее установленной концентрации: при этом в растворе отсутствовали ионы азота, а концентрация других ионов поддерживалась на оптимальном уровне. Известно, что ионы азота необходимы для развития и роста стеблей и листьев.

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, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – скорость роста стеблей и листьев; независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – наличие ионов азота в растворе;</p> <p>2) сеянец злака необходимо поместить в раствор, который содержит все необходимые ионы, в том числе азота, в оптимальной концентрации в течение всего эксперимента;</p> <p>3) остальные параметры (аэрацию, влажность, освещение и др.) необходимо оставить без изменений;</p> <p>4) такой контроль позволяет установить, действительно ли дефицит ионов азота приводит к снижению скорости роста стеблей и листьев растения;</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в скорости роста стеблей и листьев обусловлены факторами, не связанными с изменениями в концентрации ионов азота в растворе.</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 все из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок ИЛИ Верно указан первый элемент	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

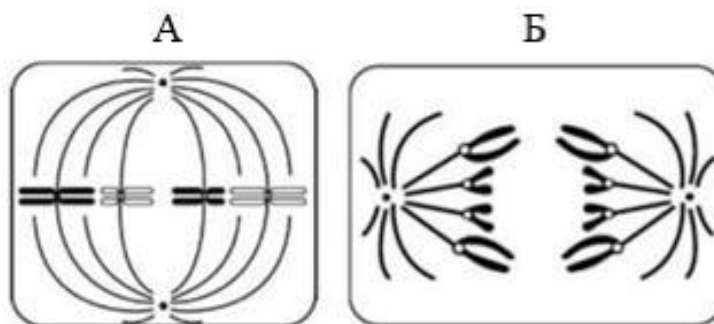
23

Аэрация в эксперименте выполняет две функции: перемешивание раствора и его насыщение кислородом. Объясните, почему это необходимо. Зачем при проведении подобных экспериментов на сосуд устанавливается светонепроницаемая крышка (с отверстием для саженца)? В чем преимущество использования метода гидропоники в целях изучения симптомов дефицита различных элементов питания у растений по сравнению с выращиванием в почве в рамках эксперимента?

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) перемешивание раствора необходимо, чтобы не происходило застоя, оседания частиц минеральных веществ; 2) насыщение раствора кислородом необходимо для дыхания корней; 3) освещение воды может приводить к повышению ее температуры и усилению испарения; 4) испарение приведет к повышению концентрации веществ в растворе и искажению условий и результатов эксперимента; 5) метод гидропоники позволяет изучать симптомы дефицита различных элементов питания у растений в строго контролируемых условиях; 6) используя в качестве среды для выращивания растений почву, трудно осуществлять строгий контроль условий. <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, которые не содержат биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

Какие стадии митоза обозначены на рисунке буквами А и Б? Объясните, какие нарушения будут наблюдаться в клетке при воздействии на нее колхицином во время их протекания, используя знания о процессах, происходящих на данных стадиях. К какой мутации в связи с этим приведет воздействие данного вещества на клетку?



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) А – метафаза; 2) Б – анафаза; 	

3) колхицин разрушает белок тубулин, входящий в состав микротрубочек нитей веретена деления; 4) при отсутствии веретена деления в клетке, обработанной колхицином, в метафазу к центромерам хромосом не прикрепляются нити веретена деления; 5) без веретена деления сестринские хроматиды не могут разойтись к полюсам клетки во время анафазы; 6) произойдет геномная мутация (полиплоидия), количество хромосом в клетке удвоится. <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 названные выше элементы (в том числе указание двух процессов), не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов (в том числе указание двух процессов), которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок ИЛИ Правильно определён только один из процессов независимо от количества других элементов ответа	1
Не определены / неверно определены оба процесса	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Действие фосфорорганических отравляющих веществ, таких как зарин, основано на блокаде ацетилхолинэстеразы – фермента, обеспечивающего удаление ацетилхолина из синаптической щели. Объясните, в чем причина усиленного слюноотделения и сужения зрачков при отравлении заринном. Предположите, почему при отравлении у человека наблюдается затруднение дыхания, если известно, что ацетилхолин участвует в нервно-мышечной передаче.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) ацетилхолин – нейромедиатор парасимпатической системы; 2) при блокаде ацетилхолинэстеразы нейромедиатор остается в синаптической щели и продолжает воздействовать на рецепторы; 3) это приводит к преобладанию парасимпатических эффектов: повышенному слюноотделению и сужению зрачков; 4) ацетилхолин, постоянно действующий на рецепторы мышц, приводит к мышечному спазму (ИЛИ возникает частое и сильное мышечное сокращение); 5) спазм дыхательных мышц (диафрагмы и межреберных мышц) вызывает затруднения дыхания (ИЛИ при спазме дыхательных мышц невозможно осуществление акта дыхания). <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, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Известно, что для борьбы с сельскохозяйственными вредителями специально выводят личинок трихограмм – представителей наездников-яйцеедов. Объясните, в чем заключается суть и преимущество данного метода борьбы с вредителями по сравнению с применением ядохимикатов. В каком случае применение ядохимикатов может привести к обратному результату? 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) трихограммы откладывают свои яйца в яйца других насекомых; 2) личинки трихограмм съедают содержимое яиц насекомых – вредителей растений; 3) данный метод действует избирательно на необходимых вредителей и не загрязняет окружающую среду, в то время как ядохимикаты оказывают свое действие и на другие организмы; 4) данный метод можно использовать длительное время, в то время как ядохимикаты отличаются краткостью действия; 5) при длительном применении ядохимикатов у вредителей развивается резистентность и ядохимикаты не могут снижать их численность; 6) естественные враги вредителей, поедая их, накапливают в своем организме ядохимикаты, что может привести к снижению численности естественных врагов; 7) в этом случае при длительном применении ядохимикатов численность вредителей может увеличиться. <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 шесть-семь из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

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.

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую последовательность:

3' – ЦТТАГГЦТЦТЦ – 5'

5' – ГААТЦЦГАГАГ – 3'

Определите, какая из цепей ДНК (верхняя или нижняя) является матричной (транскрибируемой), если первая аминокислота в синтезируемом фрагменте полипептида **глу**. Объясните Ваше решение. Укажите последовательность фрагмента молекулы РНК и фрагмента полипептида, состоящего из четырех аминокислот, синтезируемого на матрице этой РНК. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

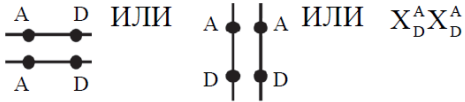
Генетический код (иРНК от 5'- к 3'-концу)

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 (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) по таблице генетического кода определяем, что аминокислоте глу соответствует кодон 5'-ГАА-3' (ГАА); 2) по принципу комплементарности определяем комплементарный триплет на ДНК – 3'-ЦТТ-5' (5'-ТТЦ-3', ТТЦ); 3) такой триплет содержится в верхней цепи, значит матричной является верхняя цепь ДНК; 4) по принципу комплементарности определяем последовательность иРНК: 5' – ГААУЦЦГГАГАГ – 3'; 5) по таблице генетического кода и кодонам иРНК находим фрагмент полипептида: глу-сер-гли-глу.	
Ответ включает в себя все из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

28

У человека рецессивные гены дальтонизма и болезни Брутона (гуморальный иммунодефицит), наследующиеся через X-хромосому, находятся на расстоянии 36 морганид друг от друга. В семье, где жена имеет нормальное цветовое зрение и не имеет иммунодефицита (ее отец страдал дальтонизмом и болезнью Брутона), а муж болен относительно обоих заболеваний, родился сын с болезнью Брутона и нормальным цветовым зрением. Он женился на здоровой женщине, отец которой страдал болезнью Брутона (мать здорова относительно обоих заболеваний). Составьте схему решения задачи. Укажите генотипы и фенотипы родителей, генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Какова вероятность рождения ребенка с обеими патологиями в первом браке?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает следующие элементы:</p> <p>1)</p> <p>P ♀ $X^{AB}X^{ab}$ x ♂ $X^{ab}Y$ нормальное цветовое зрение, нет болезни Брутона дальтонизм, болезнь Брутона</p> <p>G кроссоверные: X^{Ab}, Y X^{Ab} (18%), X^{aB} (18%) некроссоверные: X^{AB} (32%), X^{ab} (32%)</p> <p>F1 генотипы и фенотипы дочерей: $X^{AB}X^{ab}$ (16%) – нормальное зрение, нет болезни Брутона $X^{ab}X^{ab}$ (16%) – дальтонизм, болезнь Брутона $X^{Ab}X^{ab}$ (9%) – нормальное зрение, болезнь Брутона $X^{aB}X^{ab}$ (9%) – дальтонизм, нет болезни Брутона генотипы и фенотипы сыновей: $X^{AB}Y$ (16%) – нормальное зрение, нет болезни Брутона $X^{ab}Y$ (16%) – дальтонизм, болезнь Брутона $X^{Ab}Y$ (9%) – нормальное зрение, болезнь Брутона $X^{aB}Y$ (9%) – дальтонизм, нет болезни Брутона</p> <p>2)</p> <p>P ♀ $X^{AB}X^{Ab}$ x ♂ $X^{Ab}Y$ нормальное цветовое зрение, нет болезни Брутона нормальное цветовое зрение, болезнь Брутона</p> <p>G X^{AB}, X^{Ab} X^{Ab}, Y</p> <p>F2 генотипы и фенотипы дочерей: $X^{AB}X^{Ab}$ – нормальное зрение, нет болезни Брутона $X^{Ab}X^{Ab}$ – нормальное зрение, болезнь Брутона генотипы и фенотипы сыновей: $X^{AB}Y$ – нормальное зрение, нет болезни Брутона $X^{Ab}Y$ – нормальное зрение, болезнь Брутона</p> <p>3) вероятность рождения ребенка с обеими патологиями в первом браке – 32%. <i>Допускается иная генетическая символика изображения сцепленных генов:</i></p> <p></p> <p><i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков с указанием количества особей</i></p>	
Ответ включает в себя все из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3