

**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: КОМБИНАТИВНАЯ.	1 КОМБИНАТИВНАЯ										
	Ответ: 9331.	3 9331										
	Ответ: 3 4 6	4 346										
	<table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> <td>Д</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	Д	2	1	1	2	2	15 21122
А	Б	В	Г	Д								
2	1	1	2	2								

Задания части 2 (22–28) 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»

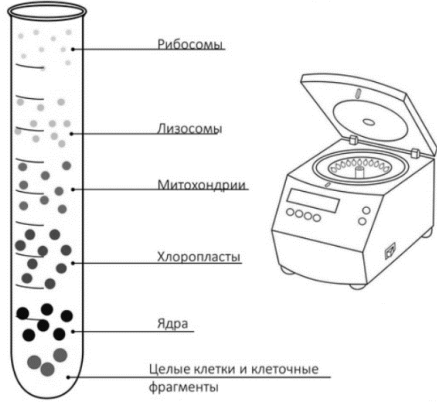
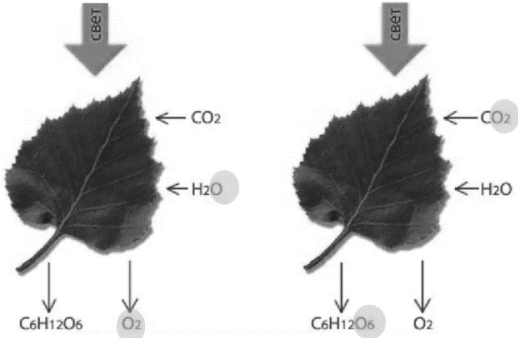
Желаем успеха!

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	Иллюстрации методов
Центрифугирование	
?	

Ответ: _____.

2

Экспериментатор исследовал влияние тренировок на изменение различных показателей у человека. Как спустя месяц интенсивных тренировок изменилось количество митохондрий в клетках скелетной мышечной ткани и ЖЕЛ* у человека, имевшего до начала тренировок низкий уровень физической подготовки?

* ЖЕЛ – жизненная ёмкость легких.

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 митохондрий	ЖЕЛ

Ответ: _____.

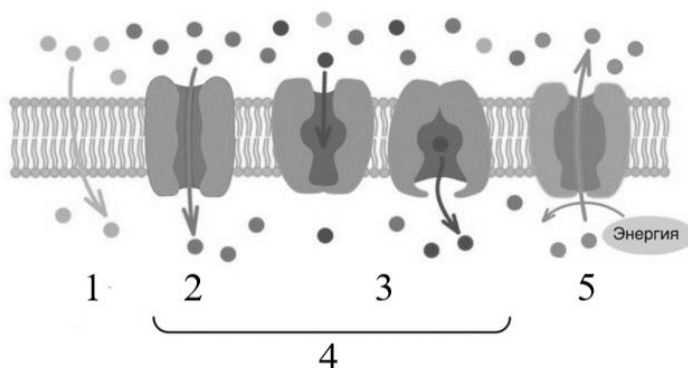
- 3 В участке двуспиральной молекулы ДНК насчитывается 1800 нуклеотидов. Структура белка закодирована на одной из цепей. Определите, сколько триплетов кодируют этот белок на одной цепи ДНК. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

- 4 Определите вероятность (в %) получения потомства с доминантным признаком при моногибридном скрещивании двух гетерозиготных особей в случае неполного доминирования. В ответ запишите соответствующее число.

Ответ: _____.

**Рассмотрите рисунок «Мембранный транспорт»
и выполните задания 5 и 6.**



- 5 Каким номером на рисунке обозначен вид транспорта, благодаря которому происходит перенос кислорода в клетку?

Ответ: _____.

6

Установите соответствие между характеристиками и видами транспорта, обозначенными на рисунке цифрами 1, 4, 5: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВИДЫ ТРАНСПОРТА
А) транспортируются ионы по градиенту концентрации	1) 1
Б) идет с участием белка-переносчика без затрат энергии	2) 4
В) примером является натрий-калиевый насос	3) 5
Г) идет против градиента концентрации	
Д) транспортируется углекислый газ	
Е) транспортируются аминокислоты	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

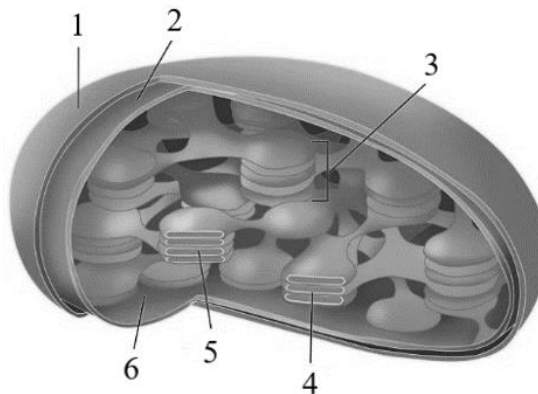
Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображено строение одного из органоидов клетки. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) клеточная стенка
- 2) внутренняя мембрана
- 3) грана
- 4) мембрана тилакоида
- 5) ламелла
- 6) цитоплазма



Ответ:

--	--	--

8

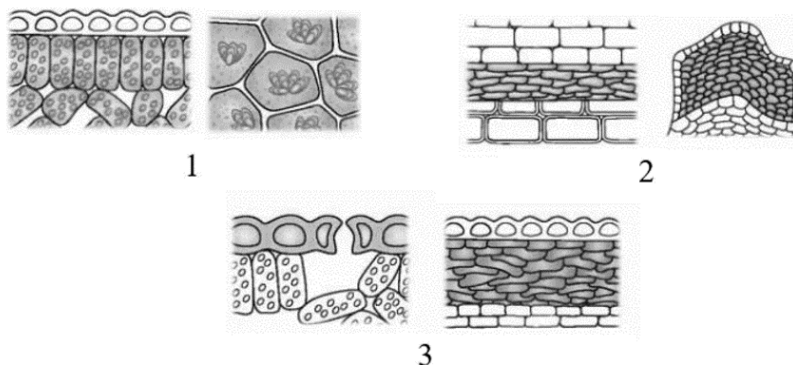
Установите последовательность этапов микроклонального размножения растений. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) отделение части образовательной ткани
- 2) образование проростка
- 3) формирование каллуса
- 4) помещение экспланта на питательную среду
- 5) посадка в грунт

Ответ:

--	--	--	--	--

**Рассмотрите рисунок «Разновидности тканей растений»
и выполните задания 9 и 10.**



9 Каким номером на рисунке обозначена разновидность тканей, к которой относят камбий?

Ответ: _____.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	РАЗНОВИДНОСТИ ТКАНЕЙ
А) клетки активно делятся при повреждениях	1) 1
Б) относится хлоренхима	2) 2
В) препятствует избыточному испарению воды	3) 3
Г) заполняет пространство между другими тканями и органами	
Д) обеспечивает поступление газов в растение	
Е) обеспечивает вставочный рост	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

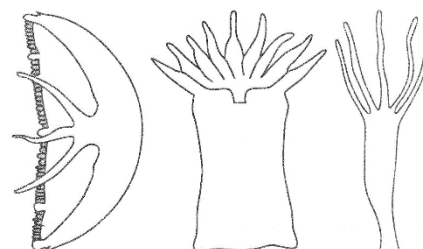
Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Для организмов, изображенных на рисунке, характерно:

- 1) внутриклеточное и внутриполостное пищеварение
- 2) развитие из трех зародышевых листков
- 3) нервная система лестничного типа
- 4) наличие рефлексов
- 5) высокая способность к регенерации
- 6) стрекательные клетки в энтодерме



Ответ: _____.

12

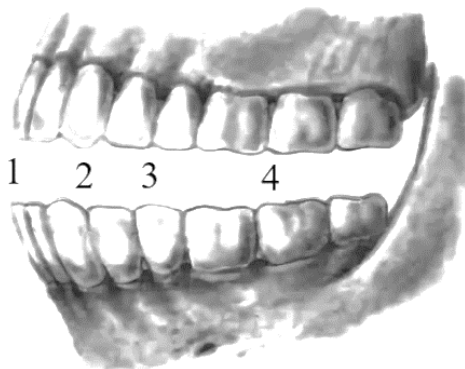
Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Чешуйчатые
- 2) Пресмыкающиеся
- 3) Хордовые
- 4) Мадагаскарские хамелеоны
- 5) Хамелеоны
- 6) Пантерный хамелеон

Ответ:

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

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



13

Какой цифрой на рисунке обозначены премоляры?

Ответ: _____.

14

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТИПЫ ЗУБОВ
А) прорезаются первыми у детей	1) 1
Б) представлены двумя зубами на нижней челюсти	2) 2
В) имеют бугристую жевательную поверхность	3) 4
Г) имеют конусовидную форму	
Д) участвуют в раздроблении и размельчении пищи	
Е) частично могут появиться во взрослом возрасте	

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.

Гормон тироксин:

- 1) уменьшает объем вторичной мочи
- 2) синтезируется паращитовидной железой
- 3) влияет на интенсивность обмена веществ
- 4) выделяется по протокам
- 5) стимулирует синтез белков
- 6) содержит йод

Ответ:

--	--	--

- 16 Установите последовательность прохождения нервного импульса по рефлекторной дуге. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) афферентный нейрон
- 2) вставочный нейрон
- 3) барорецептор
- 4) мышечное волокно
- 5) центробежный нейрон

Ответ:

--	--	--	--	--

- 17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **социальных факторов антропогенеза**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) На ранних этапах становления человека как биологического вида действовала индивидуальная форма естественного отбора. (2) Такой отбор формировал морфофизиологические особенности предков человека – прямохождение, строение рук, увеличение головного мозга. (3) На более поздних этапах антропогенеза ведущую роль стала играть групповая форма отбора, направленная на совершенствование социальной организации. (4) Для того, чтобы выжить, первобытные люди должны были научиться действовать сообща, то есть вступать в групповое сотрудничество и вести общественный образ жизни. (5) Совместная жизнь в группах вызвала у наших предков потребность в развитии средств общения, в результате чего появилась речь, которая совершенствовалась параллельно с эволюцией головного мозга. (6) Кроме того, групповое сотрудничество освободило время для изготовления более совершенных орудий.

Ответ:

--	--	--

18

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

Какие признаки позвоночных сформировались в водной среде?

- 1) головной мозг из пяти отделов
- 2) шейный отдел позвоночника
- 3) жабры с жаберными крышами
- 4) среднее ухо
- 5) сальные железы
- 6) боковая линия

Ответ:

--	--	--

19

Установите соответствие между учёными и их вкладом в развитие эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ЭВОЛЮЦИИ

- А) учение о половом отборе
- Б) закон упражнения или неупражнения органов
- В) принцип градации
- Г) закон наследования приобретённых признаков
- Д) учение о наследственности и изменчивости
- Е) понятие естественного и искусственного отбора

УЧЁНЫЕ

- 1) Жан Батист Ламарк
- 2) Чарльз Дарвин

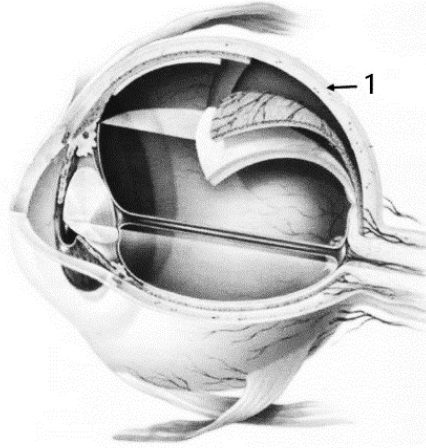
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Рассмотрите рисунок с изображением глаза и определите оболочку, обозначенную цифрой 1, ее характеристику и функцию. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



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

Список элементов:

- 1) сетчатка
- 2) питание глаза
- 3) плотная непроницаемая оболочка
- 4) восприятие света
- 5) сосудистая
- 6) содержит фоторецепторы
- 7) фиброзная
- 8) опора и защита

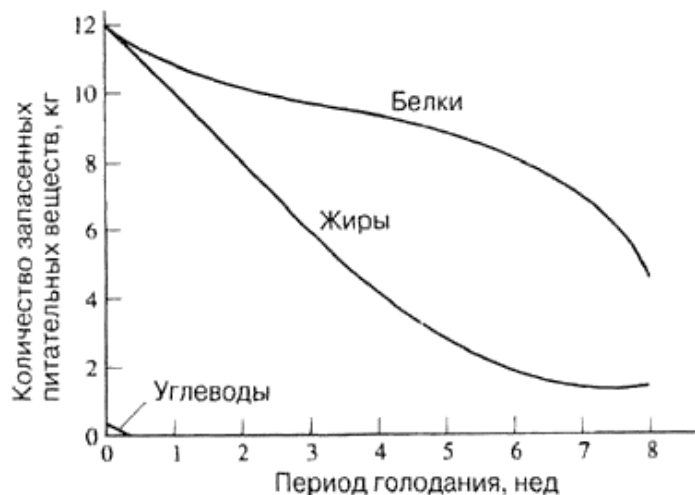
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте график «Влияние голодания на запасы питательных веществ в организме человека».



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

- 1) В первую очередь при голодании расходуются углеводы.
- 2) Спустя неделю голодания до аминокислот расщепляется примерно 1,5 кг жиров.
- 3) Белки расходуются в последнюю очередь, так как они являются основным строительным материалом в клетке.
- 4) Белки при голодании расщепляются быстрее жиров.
- 5) На 6 неделю голодания количество запасенных жиров составляет около 2 кг.

Ответ: _____.



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

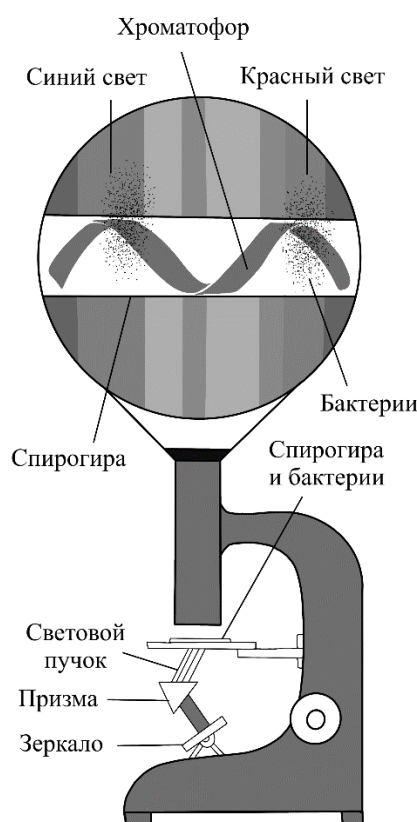
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22-28) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (23, 24 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 процесс фотосинтеза. Для этого он поместил водоросль спирогиру на предметное стекло вместе с аэробными бактериями и рассматривал их под микроскопом. При этом луч света, отразившись от зеркала микроскопа, разлагался с помощью призмы на спектр, так что отдельные части хроматофора освещались светом с разными длинами волн, как показано на рисунке. Бактерии преимущественно скапливались в участках, освещавшихся красным и синим светом.



22

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? С какой целью на предметное стекло добавлялись аэробные бактерии? Ответ поясните.

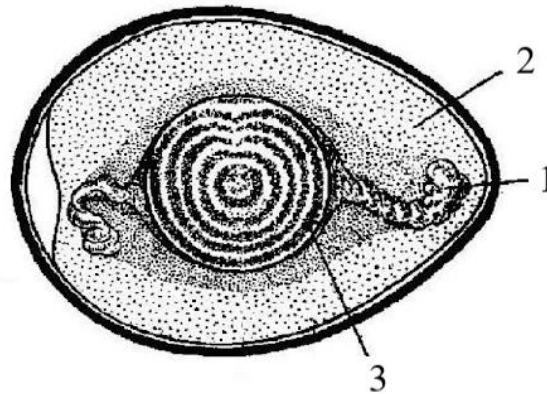
* Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

23

Какова роль света в процессе фотосинтеза? Почему наименьшее количество бактерий скапливалось в участке, освещавшемся зеленым светом? Предположите, какие результаты получил бы исследователь в отсутствие призмы.

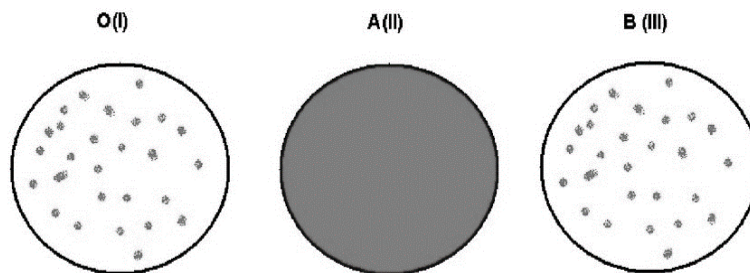
24

Назовите структуры, обозначенные цифрами 1, 2, 3 на схеме строения яйца птицы. Какие функции для них характерны? Объясните, почему в гнездах птиц яйца тупым концом обращены к наружной стенке гнезда или вверх.



25

Лаборант поместил несколько капель крови испытуемого в пробирки со стандартными сыворотками групп крови О, А, В (стандартные сыворотки изготавливают из крови доноров с заранее известной группой крови). Результаты проб представлены на рисунке. На чем основан данный метод определения группы крови? Определите группу крови испытуемого. Ответ поясните, используя знания об агглютиназах и агглютиногенах. Может ли испытуемый стать донором для человека с IV группой крови? Ответ поясните.



26

Известно, что конкурентное исключение может быть спровоцировано занесением человеком новых видов в ранее устойчивую экосистему. Так, в 20 веке в Чёрное море на днищах кораблей из Тихого океана был занесён хищный брюхоногий моллюск рапана, который за несколько десятилетий резко сократил промысловые запасы черноморских устриц. Значительно меньше пострадали от этого хищника популяции мидий. Почему после занесения моллюска произошла вспышка его численности в Чёрном море? Объясните, почему спустя некоторое время после появления рапаны устрицы оказались полностью вытеснены мидиями из черноморских биоценозов. Сформулируйте правило конкурентного исключения.

27

В клетках листьев тетраплоидных сортов пшеницы содержится 56 хромосом. Определите количество хромосом и молекул ДНК в такой клетке в конце интерфазы и анафазе митоза. Ответ поясните.

28

У человека между рецессивными генами пигментного ретинита (заболевание сетчатки) и болезни Брутона (гуморальный иммунодефицит), наследующимися через X-хромосому, происходит кроссинговер. Ген перепончатопалости (P) локализован в Y-хромосоме. В семье, где жена здорова (ее отец страдал ретинитом и болезнью Брутона), а муж имеет болезнь Брутона и перепонки между пальцами, родились сын и две дочери. Сын с нормальным зрением женился на здоровой женщине, мать которой страдала болезнью Брутона (отец здоров относительно всех трех заболеваний). Генетическое исследование показало, что в этом браке невозможно рождение дочери с болезнью Брутона. Составьте схему решения задачи. Укажите генотипы и фенотипы родителей, генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли рождение в первом браке ребенка с тремя наследственными аномалиями? Ответ поясните.



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.

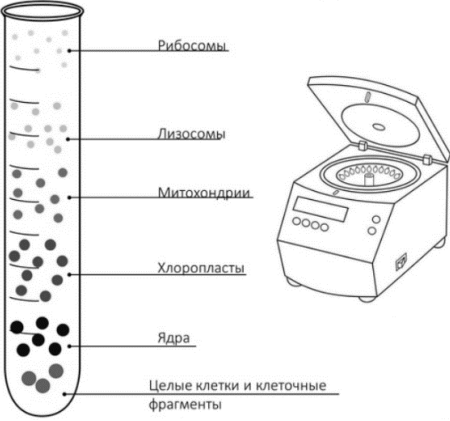
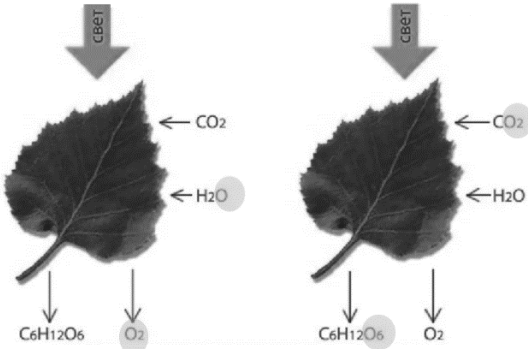
Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе 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	Иллюстрации методов
Центрифугирование	
?	

Ответ: меченых атомов ИЛИ меченые атомы, ИЛИ автордиография

Метод меченых атомов применяется при изучении биохимических процессов, происходящих в живых клетках. Чтобы проследить за превращениями веществ при фотосинтезе, в них вводят радиоактивный изотоп кислорода. Это позволяет установить результат химических превращений соединений, содержащих кислород.

2

Экспериментатор исследовал влияние тренировок на изменение различных показателей у человека. Как спустя месяц интенсивных тренировок изменилось количество митохондрий в клетках скелетной мышечной ткани и ЖЕЛ* у человека, имевшего до начала тренировок низкий уровень физической подготовки?

* ЖЕЛ – жизненная ёмкость легких.

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 митохондрий	ЖЕЛ

Ответ: 11

Для активной работы скелетных мышц необходимо большое количество энергии, которая синтезируется митохондриями. Регулярная физическая активность увеличивает число митохондрий в клетках мышц. Жизненная емкость легких определяет максимальное количество воздуха, которое может поступить и вывестись из лёгких во время максимального вдоха и выдоха. Для активной работы скелетных мышц нужно много кислорода, поэтому для лучшего насыщения крови кислородом жизненная емкость легких увеличилась.

3

В участке двуспиральной молекулы ДНК насчитывается 1800 нуклеотидов. Структура белка закодирована на одной из цепей. Определите, сколько триплетов кодируют этот белок на одной цепи ДНК. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: 300

На одну цепочку ДНК приходится $1800 : 2 = 900$ нуклеотидов. Каждые три нуклеотида образуют триплет, кодирующий одну аминокислоту синтезируемого белка, следовательно $900 : 3 = 300$ триплетов.

4

Определите вероятность (в %) получения потомства с доминантным признаком при моногибридном скрещивании двух гетерозиготных особей в случае неполного доминирования. В ответ запишите соответствующее число.

Ответ: 25

P: ♀ Aa x ♂ Aa

G: A, a A, a

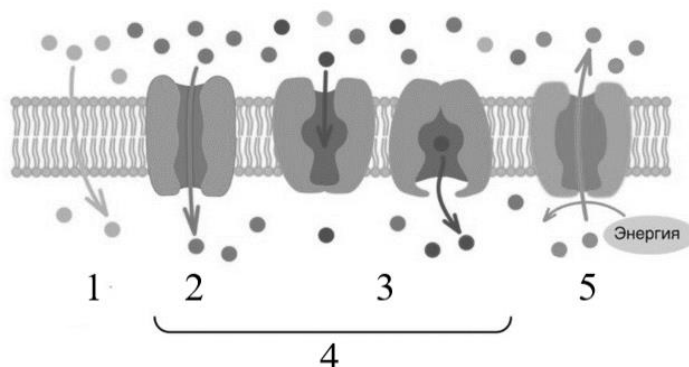
F1:

AA – доминантный признак – 25%

2 Aa – промежуточный признак – 50%

aa – рецессивный признак – 25%

Рассмотрите рисунок «Мембранный транспорт» и выполните задания 5 и 6.



5

Каким номером на рисунке обозначен вид транспорта, благодаря которому происходит перенос кислорода в клетку?

Ответ: 1

Обозначения:

1 – простая диффузия – происходит транспорт маленьких неполярных молекул, например кислорода, без затрат энергии по градиенту концентрации

2 – диффузия через канал

3 – диффузия с помощью белка-переносчика

4 – облегченная диффузия

5 – активный транспорт

6

Установите соответствие между характеристиками и видами транспорта, обозначенными на рисунке цифрами 1, 4, 5: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВИДЫ ТРАНСПОРТА
А) транспортируются ионы по градиенту концентрации	1) 1
Б) идет с участием белка-переносчика без затрат энергии	2) 4
В) примером является натрий-калиевый насос	3) 5
Г) идет против градиента концентрации	
Д) транспортируется углекислый газ	
Е) транспортируются аминокислоты	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
2	2	3	3	1	2

Цифрой 1 обозначена простая диффузия. Газы являются маленькими незаряженными молекулами, поэтому транспортируются в клетку путем простой диффузии без затрат энергии по градиенту концентрации.

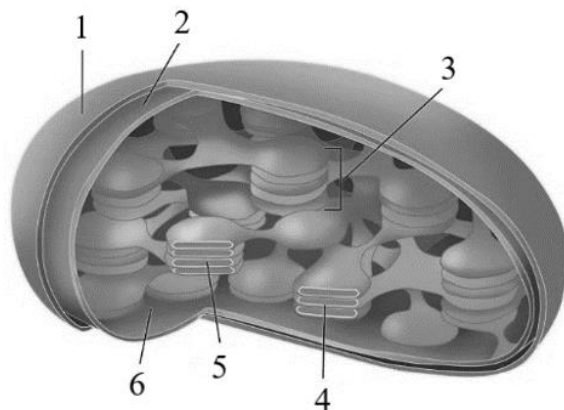
Цифрой 4 обозначена облегченная диффузия. Ионы являются заряженными частицами, которые перемещаются по белковым каналам по градиенту концентрации без затрат энергии в ходе облегченной диффузии. Белок-переносчик способствует эффективному перемещению частиц в клетку и из нее, при облегченной диффузии транспорт происходит по градиенту концентрации и протекает без затрат энергии. Путем облегченной диффузии происходит транспорт аминокислот, а также нуклеотидов.

Цифрой 5 обозначен активный транспорт. Натрий-калиевый насос относится к активному транспорту, так как происходит перенос ионов против градиента концентрации. При активном транспорте вещества перемещаются против градиента концентрации, поэтому происходят затраты энергии.

7

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображено строение одного из органоидов клетки. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) клеточная стенка
- 2) внутренняя мембрана
- 3) грана
- 4) мембрана тилакоида
- 5) ламелла
- 6) цитоплазма



Ответ:

2	3	4
---	---	---

На рисунке изображен хлоропласт.

- 1) клеточная стенка – неверно: на рисунке обозначена наружная мембрана хлоропласта, клеточная стенка покрывает всю клетку над плазматической мембраной
- 2) внутренняя мембрана – верно: хлоропласт является двумембранным органоидом, цифрой обозначена внутренняя мембрана
- 3) грана – верно: гранами являются стопки тилакоидов хлоропласта
- 4) мембрана тилакоида – верно: ограничивает содержимое тилакоида
- 5) ламелла – неверно: ламеллами называются уплощенные каналы между гранами, цифрой указано содержимое тилакоида
- 6) цитоплазма – неверно: цитоплазмой является внутреннее содержимое клетки, внутри хлоропласта находится строма

8

Установите последовательность этапов микрклонального размножения растений. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

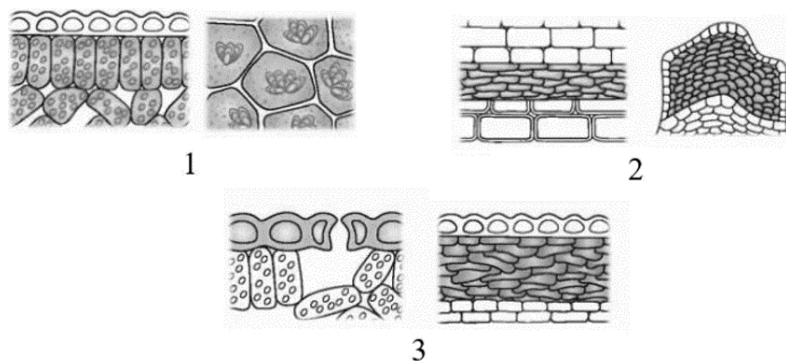
- 1) отделение части образовательной ткани
- 2) образование проростка
- 3) формирование каллуса
- 4) помещение экспланта на питательную среду
- 5) посадка в грунт

Ответ:

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

Вначале происходит отделение части образовательной ткани, кусочек ткани является эксплантом → данный эксплант помещают на питательную среду, которая содержит все необходимые вещества и факторы роста, что позволяет клеткам митотически делиться → в ходе делений формируется неспециализированная однородная масса клеток, обладающих способностью давать начало любому типу клеток, данная масса называется каллусом → при добавлении в каллус фитогормонов, стимулирующих процессы роста и дифференцировки клеток, происходит образование проростка → проросток убирают с питательной среды и сажают в грунт, после чего происходит развитие полноценных растений.

Рассмотрите рисунок «Разновидности тканей растений» и выполните задания 9 и 10.



9

Каким номером на рисунке обозначена разновидность тканей, к которой относят камбий?

Ответ: 2

Обозначения:

1 – основная ткань

2 – образовательная ткань – камбий является боковой образовательной тканью, обеспечивает рост в толщину

3 – покровная ткань

10

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	РАЗНОВИДНОСТИ ТКАНЕЙ
А) клетки активно делятся при повреждениях	1) 1
Б) относится хлоренхима	2) 2
В) препятствует избыточному испарению воды	3) 3
Г) заполняет пространство между другими тканями и органами	
Д) обеспечивает поступление газов в растение	
Е) обеспечивает вставочный рост	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
2	1	3	1	3	2

Цифрой 1 обозначена основная ткань. К основной ткани относится ассимиляционная ткань (хлоренхима), основной функцией которой является фотосинтез. Основная ткань состоит из клеток округлой формы, ее основные функции: заполняет пространство между другими тканями и органами, осуществляет внутренний обмен.

Цифрой 2 обозначена образовательная ткань. Обеспечивает регенерацию повреждения за счет образования новых клеток при делении раневой меристемы. Образовательная ткань также обеспечивает рост растения, так как её клетки постоянно делятся.

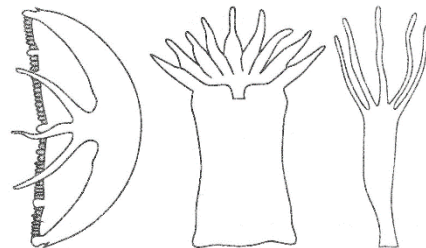
Цифрой 3 обозначена покровная ткань. Содержит устьица, которые регулируют процесс транспирации и газообмена. Через устьица происходит обмен газами с внешней средой.

11

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

Для организмов, изображенных на рисунке, характерно:

- 1) внутриклеточное и внутриполостное пищеварение
- 2) развитие из трех зародышевых листков
- 3) нервная система лестничного типа
- 4) наличие рефлексов
- 5) высокая способность к регенерации
- 6) стрекательные клетки в энтодерме



Ответ: 145

На рисунке изображены кишечнополостные.

- 1) внутриклеточное и внутриполостное пищеварение – верно: сначала пища попадает в гастральную полость, после частично переваренные вещества поступают в пищеварительно-мускульные клетки
- 2) развитие из трех зародышевых листков – неверно: тело кишечнополостных состоит из двух слоев клеток: эктодермы и энтодермы, между которыми находится мезоглея

- 3) нервная система лестничного типа – неверно: нервные клетки диффузно располагаются в теле кишечнорастворимого, образуя при этом сетчатую нервную систему
- 4) наличие рефлексов – верно: у кишечнорастворимых впервые появляется нервная система, что обеспечивает развитие простых рефлексов
- 5) высокая способность к регенерации – верно: кишечнорастворимые имеют промежуточные клетки, которые способны дифференцироваться в остальные типы клеток, что обеспечивает регенерацию
- 6) стрекательные клетки в энтодерме – неверно: стрекательные клетки расположены в эктодерме, контактирующей с внешней средой, где могут находиться враги и добыча

12

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

- 1) Чешуйчатые
- 2) Пресмыкающиеся
- 3) Хордовые
- 4) Мадагаскарские хамелеоны
- 5) Хамелеоны
- 6) Пантерный хамелеон

Ответ:

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

Тип: Хордовые

Класс: Пресмыкающиеся

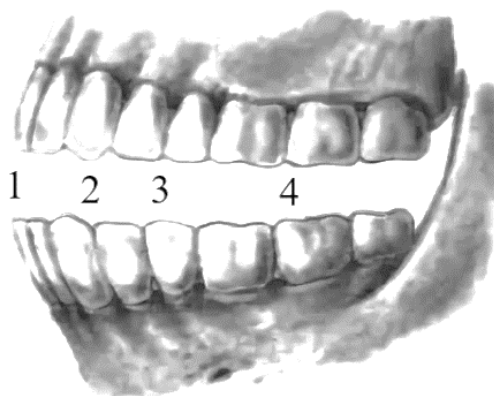
Отряд: Чешуйчатые

Семейство: Хамелеоны

Род: Мадагаскарские хамелеоны

Вид: Пантерный хамелеон

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



13

Какой цифрой на рисунке обозначены премоляры?

Ответ: 3

Обозначения:

1 – резцы

2 – клыки

3 – малые коренные зубы – иначе называются премолярами

4 – большие коренные зубы

14

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТИПЫ ЗУБОВ
А) прорезаются первыми у детей	1) 1
Б) представлены двумя зубами на нижней челюсти	2) 2
В) имеют бугристую жевательную поверхность	3) 4
Г) имеют конусовидную форму	
Д) участвуют в раздроблении и размельчении пищи	
Е) частично могут появиться во взрослом возрасте	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	3	2	3	3

Цифрой 1 обозначены резцы. Сначала у детей прорезаются нижние резцы, а через некоторое время верхние.

Цифрой 2 обозначены клыки. У человека на каждой челюсти расположено по два клыка. Клыки имеют конусовидную форму, что необходимо для обеспечения захвата пищи.

Цифрой 4 обозначены большие коренные зубы. Необходимы для пережевывания и перетирания пищи, поэтому имеют бугристую жевательную поверхность. Они раздробляют и размельчают пищу. У взрослых людей могут прорезаться зубы мудрости, которые также относятся к большим коренным зубам.

15

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

Гормон тироксин:

- 1) уменьшает объем вторичной мочи
- 2) синтезируется паращитовидной железой
- 3) влияет на интенсивность обмена веществ
- 4) выделяется по протокам
- 5) стимулирует синтез белков
- 6) содержит йод

Ответ:

3	5	6
---	---	---

1) уменьшает объем вторичной мочи – неверно: тироксин усиливает мочеобразование, снижая реабсорбцию

2) синтезируется паращитовидной железой – неверно: тироксин синтезируется щитовидной железой

3) влияет на интенсивность обмена веществ – верно: активизирует процессы метаболизма во всех тканях организма

4) выделяется по протокам – неверно: щитовидная железа, как железа внутренней секреции, выделяет гормоны в кровь

5) стимулирует синтез белков – верно: основной функцией тироксина является активация процессов метаболизма

6) содержит йод – верно: молекула тироксина (тетрайодтиронина) содержит в себе атомы йода

16

Установите последовательность прохождения нервного импульса по рефлекторной дуге. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) афферентный нейрон
- 2) вставочный нейрон
- 3) барорецептор
- 4) мышечное волокно
- 5) центробежный нейрон

Ответ:

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

В барорецепторах возникают импульсы → эти импульсы передаются по афферентному (чувствительному) нейрону → импульс с афферентного нейрона переходит на вставочный нейрон → вставочный нейрон передает импульс на центробежный (двигательный) нейрон → центробежный нейрон передает импульс на мышечное волокно и вызывает его сокращение.

17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **социальных факторов антропогенеза**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) На ранних этапах становления человека как биологического вида действовала индивидуальная форма естественного отбора. (2) Такой отбор формировал морфофизиологические особенности предков человека – прямохождение, строение рук, увеличение головного мозга. (3) На более поздних этапах антропогенеза ведущую роль стала играть групповая форма отбора, направленная на совершенствование социальной организации. (4) Для того, чтобы выжить, первобытные люди должны были научиться действовать сообща, то есть вступать в групповое сотрудничество и вести общественный образ жизни. (5) Совместная жизнь в группах вызвала у наших предков потребность в развитии средств общения, в результате чего появилась речь, которая совершенствовалась параллельно с эволюцией головного мозга. (6) Кроме того, групповое сотрудничество освободило время для изготовления более совершенных орудий.

Ответ:

4	5	6
---	---	---

(1) На ранних этапах становления человека как биологического вида действовала индивидуальная форма естественного отбора. – неверно: относится к биологическим факторам антропогенеза

(2) Такой отбор формировал морфофизиологические особенности предков человека – прямохождение, строение рук, увеличение головного мозга. – неверно: дано описание новых признаков, появившихся вследствие воздействия биологических факторов антропогенеза

(3) На более поздних этапах антропогенеза ведущую роль стала играть групповая форма отбора, направленная на совершенствование социальной организации. – неверно: нет описания конкретных социальных факторов антропогенеза

(4) Для того, чтобы выжить, первобытные люди должны были научиться действовать сообща, то есть вступать в групповое сотрудничество и вести общественный образ жизни. – верно: общественный образ жизни относится к социальным факторам антропогенеза

(5) Совместная жизнь в группах вызвала у наших предков потребность в развитии средств общения, в результате чего появилась речь, которая совершенствовалась параллельно с эволюцией головного мозга. – верно: речь относится к социальным факторам антропогенеза

(6) Кроме того, групповое сотрудничество освободило время для изготовления более совершенных орудий. – верно: изготовление орудий является трудовой деятельностью, которая относится к социальным факторам антропогенеза

18

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

Какие признаки позвоночных сформировались в водной среде?

- 1) головной мозг из пяти отделов
- 2) шейный отдел позвоночника
- 3) жабры с жаберными крышами
- 4) среднее ухо
- 5) сальные железы
- 6) боковая линия

Ответ:

1	3	6
---	---	---

1) головной мозг из пяти отделов – верно: у рыб, обитающих в водной среде, имеется пять отделов головного мозга

2) шейный отдел позвоночника – неверно: возник у земноводных, у которых впервые появились приспособления к обитанию на суше

3) жабры с жаберными крышами – верно: характерны для костных рыб, обитающих в водной среде

4) среднее ухо – неверно: формируется у земноводных, у которых впервые появились приспособления к обитанию на суше

5) сальные железы – неверно: характерны для млекопитающих, обитающих в наземно-воздушной среде

6) боковая линия – верно: присутствует у рыб, обитающих в водной среде

19

Установите соответствие между учёными и их вкладом в развитие эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ЭВОЛЮЦИИ

- А) учение о половом отборе
- Б) закон упражнения или неупражнения органов
- В) принцип градации
- Г) закон наследования приобретённых признаков
- Д) учение о наследственности и изменчивости
- Е) понятие естественного и искусственного отбора

УЧЁНЫЕ

- 1) Жан Батист Ламарк
- 2) Чарльз Дарвин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
2	1	1	1	2	2

Вклад в развитие эволюции Жана Батиста Ламарка:

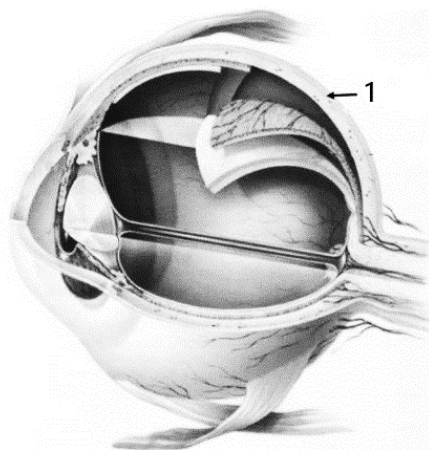
- закон упражнения или неупражнения органов – Ламарк утверждал, что организмы постоянно изменяются под влиянием условий среды, которые стимулируют упражнение или неупражнение органов
- принцип градации – Ламарк утверждал, что внутреннее стремление организмов к совершенствованию обуславливает усложнение их организации и поднимает на новую ступень развития
- закон наследования приобретённых признаков – Ламарк утверждал, что благоприобретенные признаки наследуются потомками и закрепляются у них

Вклад в развитие эволюции Чарльза Дарвина:

- учение о половом отборе – Дарвин впервые выдвинул идею о существовании полового отбора, в основе полового отбора лежит конкуренция за полового партнёра между особями одного пола
- учение о наследственности и изменчивости – в трудах Дарвина разрабатывалась идея о наследственной изменчивости (наследственность заключается в передаче организмами своих признаков потомству, а изменчивость в приобретении организмами новых признаков)
- понятие естественного и искусственного отбора – по Дарвину, при естественном отборе выживают наиболее приспособленные особи, при искусственном отборе выживают особи с полезными для человека признаками

20

Рассмотрите рисунок с изображением глаза и определите оболочку, обозначенную цифрой 1, ее характеристику и функцию. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



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

Список элементов:

- 1) сетчатка
- 2) питание глаза
- 3) плотная непроницаемая оболочка
- 4) восприятие света
- 5) сосудистая
- 6) содержит фоторецепторы
- 7) фиброзная
- 8) опора и защита

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
7	3	8

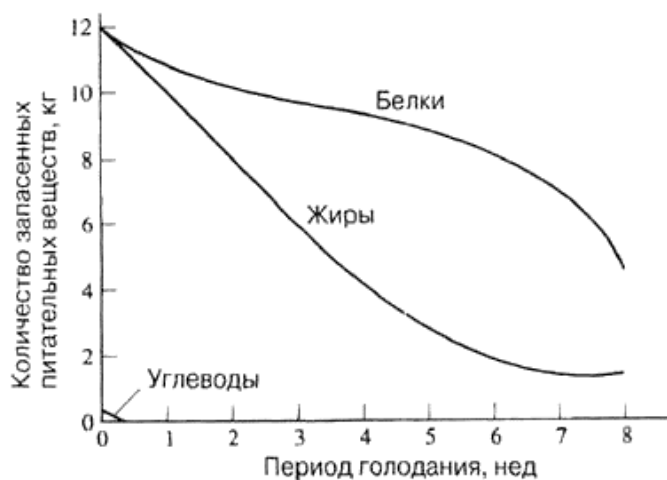
В (А) подходит ответ 7. Стрелкой указана склера – фиброзная оболочка. Ответ 1 не подходит, так как сетчатка – внутренняя оболочка глаза. Ответ 5 не подходит, так как сосудистая оболочка глаза расположена между склерой и сетчаткой глаза.

В (Б) подходит ответ 3. Фиброзная оболочка является плотной и непроницаемой наружной оболочкой, она придает форму глазу. Ответ 6 не подходит, так как оболочка с фоторецепторами – это сетчатка.

В (В) подходит ответ 8. Фиброзная оболочка осуществляет опорную и защитную функцию, так как покрывает глаз снаружи. Ответ 2 не подходит, так как питание глаза осуществляет сосудистая оболочка. Ответ 4 не подходит, так как за восприятие света отвечает сетчатая оболочка глаза.

21

Проанализируйте график «Влияние голодания на запасы питательных веществ в организме человека».



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

- 1) В первую очередь при голодании расходуются углеводы.
- 2) Спустя неделю голодания до аминокислот расщепляется примерно 1,5 кг жиров.
- 3) Белки расходуются в последнюю очередь, так как они являются основным строительным материалом в клетке.
- 4) Белки при голодании расщепляются быстрее жиров.
- 5) На 6 неделю голодания количество запасенных жиров составляет около 2 кг.

Ответ: 15

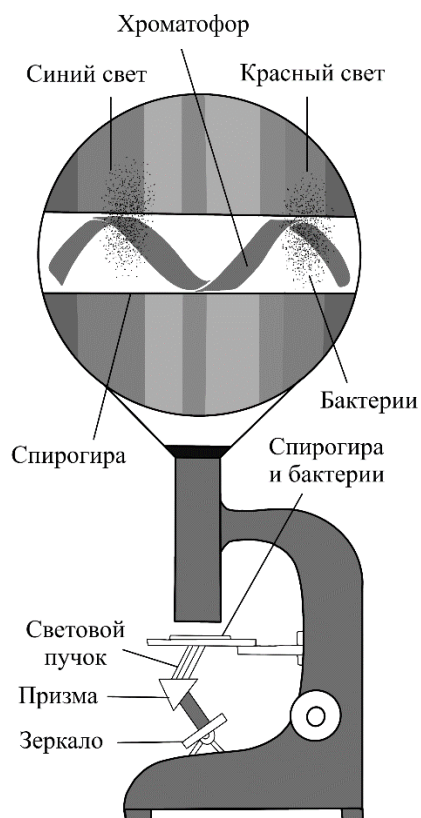
- 1) В первую очередь при голодании расходуются углеводы. – верно: количество запасенных углеводов снижается до нуля в первые несколько дней голодания
- 2) Спустя неделю голодания до аминокислот расщепляется примерно 1,5 кг жиров. – неверно: до аминокислот расщепляются белки, а жиры расщепляются до жирных кислот и глицерина
- 3) Белки расходуются в последнюю очередь, так как они являются основным строительным материалом в клетке. – неверно: такой вывод нельзя сделать на основании графика
- 4) Белки при голодании расщепляются быстрее жиров. – неверно: график, отражающий количество жиров во время голодания, падает быстрее, то есть жиры расходуются быстрее белков
- 5) На 6 неделю голодания количество запасенных жиров составляет около 2 кг. – верно: точка на графике жиров, имеющая координату 6 по оси X, имеет координату 2 по оси Y

Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор решил исследовать процесс фотосинтеза. Для этого он поместил водоросль спиругиру на предметное стекло вместе с аэробными бактериями и рассматривал их под микроскопом. При этом луч света, отразившись от зеркала микроскопа, разлагался с помощью призмы на спектр, так что отдельные части хроматофора освещались светом с разными длинами волн, как показано на рисунке. Бактерии преимущественно скапливались в участках, освещавшихся красным и синим светом.



22

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? С какой целью на предметное стекло добавлялись аэробные бактерии? Ответ поясните.

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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) нулевая гипотеза – эффективность фотосинтеза (ИЛИ интенсивность образования кислорода, ИЛИ распределение аэробных бактерий на разных участках водоросли) не зависит от длины волны света;</p> <p>2) аэробные бактерии нуждаются в кислороде для дыхания;</p>	

3) по скоплению бактерий в определенных участках можно судить о количестве выделяемого на них кислорода; 4) об интенсивности (ИЛИ эффективности) фотосинтеза можно судить по объему выделившегося кислорода (ИЛИ процесс фотосинтеза сопровождается выделением кислорода). <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, 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	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

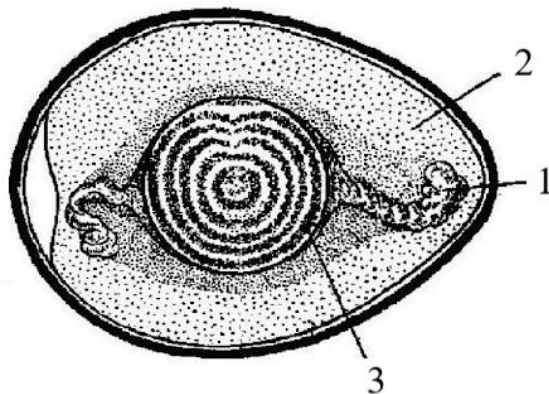
23

Какова роль света в процессе фотосинтеза? Почему наименьшее количество бактерий скапливалось в участке, освещавшемся зеленым светом? Предположите, какие результаты получил бы исследователь в отсутствие призмы.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) свет необходим в качестве источника энергии для фотосинтеза; 2) спирогира – зеленая водоросль, среди фотосинтетических пигментов преобладает хлорофилл; 3) хлорофилл не поглощает зеленый свет; 4) на участке, освещенном зеленой частью спектра, выделялось меньше всего кислорода; 5) бактерии распределились бы равномерно вдоль всего участка водоросли. <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, 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

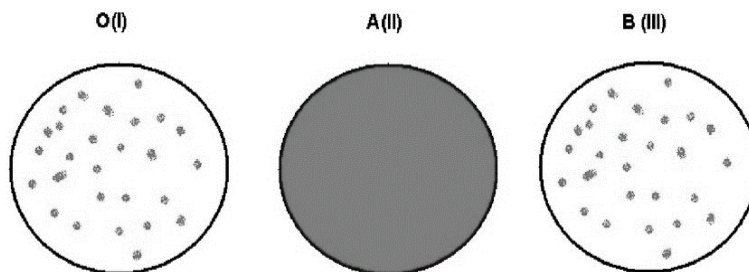
Назовите структуры, обозначенные цифрами 1, 2, 3 на схеме строения яйца птицы. Какие функции для них характерны? Объясните, почему в гнездах птиц яйца тупым концом обращены к наружной стенке гнезда или вверх.



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) 1 – халазы (канатики); 2) предохраняют желток от механических повреждений и обеспечивают положение, при котором зародышевый диск находится сверху; 3) 2 – белок; 4) содержит запас воды и выполняет защитную функцию; 5) 3 – желток; 6) содержит запас питательных веществ для зародыша; 7) в области тупого конца яйца тонкая подскорлуповая оболочка образует воздушную камеру, через которую осуществляется газообмен; 8) тупой конец яйца все время должен быть свободным (не соприкасаться с другими объектами), чтобы через отверстия в скорлупе в воздушную камеру поступал воздух, необходимый для дыхания зародыша. <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 семь-восемь из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат 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

25

Лаборант поместил несколько капель крови испытуемого в пробирки со стандартными сыворотками групп крови О, А, В (стандартные сыворотки изготавливают из крови доноров с заранее известной группой крови). Результаты проб представлены на рисунке. На чем основан данный метод определения группы крови? Определите группу крови испытуемого. Ответ поясните, используя знания об агглютинациях и агглютиногенах. Может ли испытуемый стать донором для человека с IV группой крови? 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) метод основан на реакции агглютинации одноименных агглютиногенов и агглютининов; 2) группа крови испытуемого – А (II); 3) агглютинин плазмы α доноров с I и III группами крови склеивает эритроциты с агглютиногеном А испытуемого; 4) в крови испытуемого отсутствуют агглютиногены В, поэтому реакции агглютинации с сывороткой крови донора со II группой крови, содержащей агглютинин β, не происходит; 5) да, IV группа – универсальный реципиент (отсутствуют агглютинины). <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 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 конкурентное исключение может быть спровоцировано занесением человеком новых видов в ранее устойчивую экосистему. Так, в 20 веке в Чёрное море на днищах кораблей из Тихого океана был занесён хищный брюхоногий моллюск рапана, который за несколько десятилетий резко сократил промысловые запасы черноморских устриц. Значительно меньше пострадали от этого хищника популяции мидий. Почему после занесения моллюска произошла вспышка его численности в Чёрном море? Объясните, почему спустя некоторое время после появления рапаны устрицы оказались полностью вытеснены мидиями из черноморских биоценозов. Сформулируйте правило конкурентного исключения.

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) в Чёрном море отсутствовали естественные враги моллюска, которые регулировали бы рост их популяций; 2) в Чёрном море присутствовало большое количество доступной для моллюска пищи (ИЛИ имелись все необходимые ресурсы в избытке); 3) мидии и устрицы нуждаются в одинаковых жизненно важных ресурсах; 4) резкое снижение численности устриц привело к увеличению доступных ресурсов для мидий и их конкурентному преимуществу; 5) два вида не могут устойчиво существовать в одном биоценозе, если занимают одну экологическую нишу (используют одни ресурсы). <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 четыре-пять 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	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

В клетках листьев тетраплоидных сортов пшеницы содержится 56 хромосом. Определите количество хромосом и молекул ДНК в такой клетке в конце интерфазы и анафазе митоза. 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) в конце интерфазы набор хромосом – $4n$ – 56 хромосом; 2) в конце интерфазы число молекул ДНК – $8c$ – 112 молекул ДНК; 3) перед началом деления молекулы ДНК удваиваются, каждая хромосома состоит из двух сестринских хроматид; 4) в анафазе набор хромосом – $8n$ – 112 хромосом; 5) в анафазе число молекул ДНК – $8c$ – 112 молекул ДНК; 6) в анафазе происходит расхождение сестринских хроматид к полюсам клетки, при этом каждая хроматида становится самостоятельной однохроматидной хромосомой, набор хромосом временно удваивается, количество молекул ДНК соответствует количеству хромосом. <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>F2 генотипы и фенотипы дочерей: $X^{AB}X^{AB}$ – нет ретинита, нет болезни Брутона, нет перепончатопалости $X^{Ab}X^{AB}$ – нет ретинита, нет болезни Брутона, нет перепончатопалости</p> <p>генотипы и фенотипы сыновей: $X^{AB}Y^P$ – нет ретинита, нет болезни Брутона, перепончатопалость $X^{Ab}Y^P$ – нет ретинита, болезнь Брутона, перепончатопалость</p> <p>3) в первом браке возможно рождение ребенка, имеющего три наследственные аномалии; в его генотипе ($X^{ab}Y^P$) объединились X-хромосома, унаследованная от матери, несущая рецессивные аллели ретинита и болезни Брутона, и Y-хромосома, унаследованная от отца, содержащая аллель перепончатопалости.</p> <p><i>(Допускается генетическая символика изображения сцепленных генов) Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя один из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Ответ неправильный</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3