

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 9331										
	Ответ: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 5px;">3</td><td style="padding: 2px 5px;">4</td><td style="padding: 2px 5px;">6</td></tr></table>	3	4	6	4 346							
3	4	6										
	Ответ: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 5px;">А</td><td style="padding: 2px 5px;">Б</td><td style="padding: 2px 5px;">В</td><td style="padding: 2px 5px;">Г</td><td style="padding: 2px 5px;">Д</td></tr><tr><td style="padding: 2px 5px;">2</td><td style="padding: 2px 5px;">1</td><td style="padding: 2px 5px;">1</td><td style="padding: 2px 5px;">2</td><td style="padding: 2px 5px;">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	Применения
Искусственный отбор	Отбор особей с нужными человеку признаками
?	Обработка колхицином для получения урожайных форм лука

Ответ: _____.

2

Экспериментатор поместил сухие семена на дно банки, выстланное влажной марлей, и закрыл ее. Как спустя сутки изменились интенсивность дыхания в клетках семян и температура воздуха в банке?

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.

Интенсивность дыхания в клетках семян	Температура воздуха в банке

Ответ: _____.

3

В нервной клетке млекопитающего 48 хромосом. Какой набор хромосом имеет сперматогенная клетка этого млекопитающего? В ответе запишите только число хромосом.

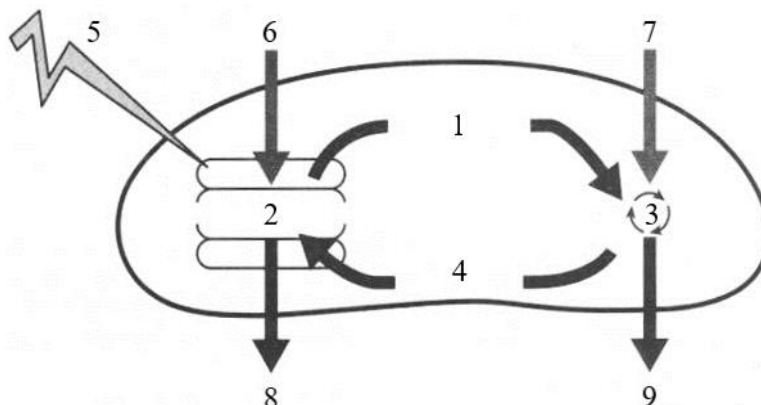
Ответ: _____.

4

Определите вероятность (в %) рождения голубоглазого ребенка у гетерозиготной кареглазой матери и голубоглазого отца. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок «Фотосинтез» и выполните задания 5 и 6.



5 Каким номером на рисунке обозначен побочный продукт фотолиза воды?

Ответ: _____.

6 Установите соответствие между характеристиками и веществами и процессами фотосинтеза, обозначенными на рисунке выше цифрами 2, 6, 7, 9: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВЕЩЕСТВА И ПРОЦЕССЫ
А) подвергается разложению под действием света	1) 2
Б) образуется в строме хлоропласта	2) 6
В) присоединяется к рибулозодифосфату	3) 7
Г) вырабатывается энергия в форме АТФ	4) 9
Д) преобразуется в крахмал	
Е) выделяется при дыхании и поступает из межклетников в клетки хлоренхимы для участия в темновой фазе	

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 признаков можно использовать для описания воды?

- 1) служит растворителем для гидрофобных веществ
- 2) обладает высокой теплоемкостью
- 3) характерна низкая теплопроводность
- 4) обеспечивает тургорные явления
- 5) между молекулами возникают водородные связи
- 6) неспособна растворять газы

Ответ:

--	--	--

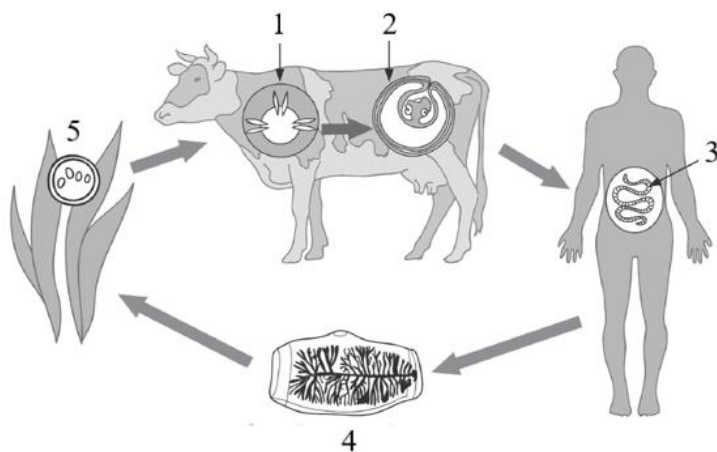
8 Установите последовательность процессов, происходящих при энергетическом обмене. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) ферментное расщепление крахмала
- 2) поступление глюкозы в цитоплазму клетки
- 3) образование лактата
- 4) расщепление мальтозы до глюкозы
- 5) образование пировиноградной кислоты

Ответ:

--	--	--	--	--

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



9 Каким номером на рисунке обозначена стадия жизненного цикла паразита, которая попадает в организм промежуточного хозяина?

Ответ: _____.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПАЗАРИТА
А) рассеивает яйца в окружающей среде	1) 1
Б) перемещается с током крови	2) 2
В) паразитирует в тонком кишечнике основного хозяина	3) 3
Г) приводит к заражению основного хозяина	4) 4
Д) имеет четыре присоски	
Е) имеет крючья	

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.

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

- 1) отсутствие камбия в стебле
- 2) две семядоли в семени
- 3) жизненная форма – травы
- 4) стержневая корневая система
- 5) содержание яда в плодах и молодых стеблях
- 6) опыление ветром



Ответ: _____.

12

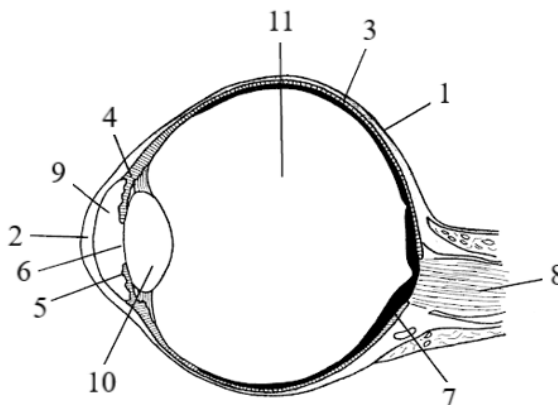
Установите последовательность систематических групп растений, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Двудольные
- 2) Мать-и-мачеха
- 3) Растения
- 4) Астровые
- 5) Цветковые
- 6) Эукариоты

Ответ:

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

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



13 Какой цифрой на рисунке обозначена первая структура светопреломляющей системы глаза?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке выше цифрами 6, 8, 10, 11: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) состоит из студнеподобного прозрачного вещества	1) 6
Б) регулирует количество света, поступающего в глаз	2) 8
В) обладает аккомодацией	3) 10
Г) диаметр меняется с помощью гладких мышц радужной оболочки	4) 11
Д) относится к проводниковому отделу анализатора	
Е) придает форму глазу	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

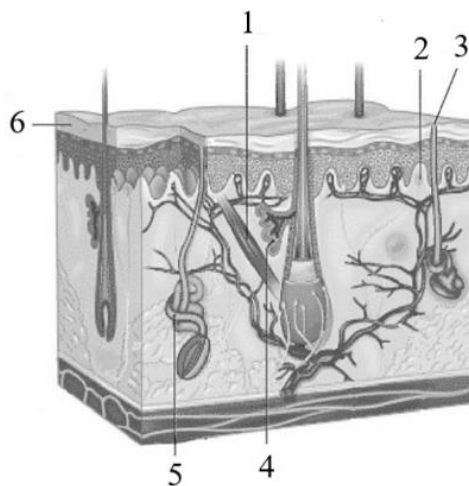
А	Б	В	Г	Д	Е

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

- 1) осязательный рецептор
- 2) нервное окончание
- 3) пора
- 4) потовая железа
- 5) сальная железа
- 6) роговой слой

Ответ:

--	--	--



16 Установите последовательность прохождения звуковой волны по структурам органа слуха. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) волосковые клетки
- 2) овальное окно
- 3) эндолимфа
- 4) слуховые косточки
- 5) барабанная перепонка

Ответ:

--	--	--	--	--

17

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

(1) Одной из отличительных черт птиц является перьевой покров, представляющий собой видоизмененный роговой покров пресмыкающихся. (2) В различных условиях окружающей среды у разных птиц сформировались особенности в строении крыльев и хвоста, образованных перьями. (3) Различные приспособления к условиям среды оказываются полезными в борьбе за существование. (4) Уровень обмена веществ значительно повышается благодаря разделению кругов кровообращения и появлению четырехкамерного сердца. (5) Легкие птиц имеют сложное губчатое строение, газообмен происходит при вдохе и выдохе. (6) В холодном климате птицам помогают выживать развитый густой перьевой покров и накопление жира.

Ответ:

--	--	--

18

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

К примерам окислительно-восстановительной функции живого вещества относятся:

- 1) восстановление сульфатов серобактериями
- 2) образование залежей торфа
- 3) разложение растительного опада почвенными микроорганизмами
- 4) окисление углеводов до углекислого газа при дыхании
- 5) накопление йода ламинарией
- 6) изменение степени окисления железа хемосинтетиками

Ответ:

--	--	--

19

Установите соответствие между объектами изучения и методами исследований: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ	МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ
А) останки ихтиостеги	1) палеонтологические
Б) передние конечности представителей разных групп позвоночных	2) сравнительно-анатомические
В) филогенетический ряд носорога	3) эмбриологические
Г) жаберные карманы у человека	
Д) зародыши различных классов позвоночных	
Е) многососковость у человека	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

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

Органоиды	Количество мембран	Функции
_____ (А)	Две	Окисление органических веществ
Рибосома	_____ (Б)	Синтез белка
Пероксисома	Одна	_____ (В)

Список элементов:

- 1) отсутствуют
- 2) митохондрия
- 3) одна
- 4) ядро
- 5) разрушение перекиси водорода
- 6) хлоропласт
- 7) расщепление полимеров
- 8) синтез глюкозы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте таблицу «Содержание лейкоцитов у женщин».

Возраст	Нормальное содержание лейкоцитов, WBC, 10^9 ед/л	Нейтрофилы, NEUT,%	Базофилы, BA,%	Эозинофилы, EO,%	Лимфоциты, LYM,%
Меньше 1 года	6,0 - 17,5	16 - 45	0 - 1,2	1 - 6	45 - 75
1 - 2 года	6,0 - 17,0	28 - 48	0 - 1,2	1 - 7	37 - 60
2 - 4 лет	5,5 - 15,5	32 - 55	0 - 1,2	1 - 6	33 - 55
4 - 6 лет	5,0 - 14,5	32 - 58	0 - 1,2	1 - 5	33 - 50
6 - 10 лет	4,5 - 13,5	38 - 60	0 - 1,2	1 - 5	30 - 46
10 - 16 лет	4,5 - 13,0	43 - 60	0 - 1,2	1 - 5	30 - 45
Старше 16 лет	4,0 - 10,0	47 - 72	0 - 1,2	1 - 5	19 - 37
Беременные I триместр	4,0 - 11,0	40 - 79	0 - 1,2	0 - 5	18 - 44
Беременные II триместр	4,0 - 11,0	40 - 79	0 - 1,2	0 - 5	18 - 44
Беременные III триместр	4,0 - 15,0	40 - 79	0 - 1,2	0 - 5	18 - 44

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

- 1) В любом возрасте количество нейтрофилов больше, чем других лейкоцитов.
- 2) Количество базофилов не меняется с возрастом.
- 3) В возрасте 4-6 лет количество нейтрофилов становится больше, чем лимфоцитов.
- 4) На всех триместрах беременности лейкоцитарная формула отличается.
- 5) В начале беременности в норме возможно повышение содержания лейкоцитов.

Ответ: _____.



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

Часть 2

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

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

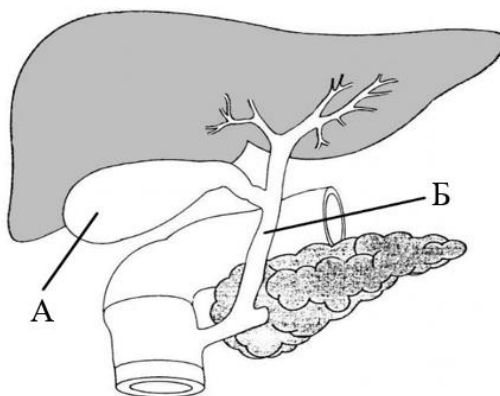
Учёный изучал жизнедеятельность микроорганизмов. Для этого он использовал две колонии бактерий одного вида, культивируемые на одинаковых питательных средах: первую колонию исследователь поместил в анаэроустат и выкачал весь кислород, а вторую поместил в другой анаэроустат и снабжал кислородом, повышая его концентрацию каждый день. Спустя неделю такого культивирования ученый обнаружил, что колония из первого анаэроустата значительно увеличилась. Рост колонии бактерий из второго анаэроустата отмечался только на первый и второй дни эксперимента, когда концентрация кислорода была минимальной.

- 22 Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему среды, используемые для культивирования бактерий, должны быть питательными, стерильными и обладать оптимальным осмотическим давлением.

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

- 23 Как можно объяснить результаты эксперимента? Укажите, какие продукты могут образовываться при дальнейшем культивировании бактерий в бескислородных условиях, если среда, на которой осуществляется рост, представлена глюкозой.

- 24 Что обозначено на рисунке буквами А и Б? После удаления органа под А врачи рекомендуют частое питание небольшими порциями (до 200г). Почему при несоблюдении данной рекомендации наблюдаются нарушения жирового обмена? Ответ поясните.



- 25 Некоторые ученые относят эпиблему к покровным тканям условно, только из-за расположения, а функционально выделяют в отдельную группу – ткани поглощения. Где располагается эпиблема и почему ее можно отнести к тканям поглощения? Объясните, почему клетки эпиблемы содержат большое количество митохондрий.

26

Известно, что львиный зев опыляется только шмелями и цветки этого растения точно соответствуют размерам тела шмеля. Как (с позиций Ч. Дарвина) возникло данное приспособление у львиного зева? Ответ поясните. Как осуществляется стабилизирующий отбор в данном случае?

27

Соматическая клетка человека содержит 46 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетке человека при гаметогенезе в анафазе мейоза I и метафазе мейоза II. Объясните полученные результаты.

28

У кукурузы гены, определяющие рост растения и форму листьев, локализованы в одной хромосоме на расстоянии 24 морганид. Известно, что между генами происходит кроссинговер. При скрещивании растения с нормальным ростом и нормальными листьями с карликовым растением со скрученными листьями всё потомство имело нормальный рост и нормальный листья. Какое соотношение фенотипов можно ожидать в потомстве, полученном при анализирующем скрещивании гибрида первого поколения? Ответ поясните. Составьте схему решения задачи, определите генотипы и фенотипы потомства каждой группы растений в двух скрещиваниях.



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
Искусственный отбор	Отбор особей с нужными человеку признаками
?	Обработка колхицином для получения урожайных форм лука

Ответ: *искусственный мутагенез ИЛИ полиплоидизация*

Искусственный мутагенез чаще всего используется как метод селекции растений. Он основан на применении физических и химических мутагенов для получения форм растений с выраженными мутациями. Обработка колхицином приводит к полиплоидизации – кратному увеличению числа хромосом. У растений это обеспечивает повышенную урожайность.

2

Экспериментатор поместил сухие семена на дно банки, выстланное влажной марлей, и закрыл ее. Как спустя сутки изменились интенсивность дыхания в клетках семян и температура воздуха в банке?

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.

Интенсивность дыхания в клетках семян	Температура воздуха в банке

Ответ: *11*

С повышением содержания воды в зерне (при набухании зерна) интенсивность дыхания в клетках возрастает. Процессы энергетического обмена сопровождаются выделением тепла, поэтому температура воздуха в банке также увеличивается.

3

В нервной клетке млекопитающего 48 хромосом. Какой набор хромосом имеет сперматогенная клетка этого млекопитающего? В ответе запишите только число хромосом.

Ответ: *48*

Соматические клетки животных имеют диплоидный набор хромосом ($2n = 48$ хромосом). Сперматогенные клетки – это клетки семенников, которые вступают в сперматогенез и дают начало сперматозоидам. Они не прошли мейоз, поэтому имеют всё ещё диплоидный набор хромосом, то есть 48 хромосом.

4

Определите вероятность (в %) рождения голубоглазого ребенка у гетерозиготной кареглазой матери и голубоглазого отца. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: *50*

Карий цвет глаз – доминантный признак, голубой цвет глаз – рецессивный признак.

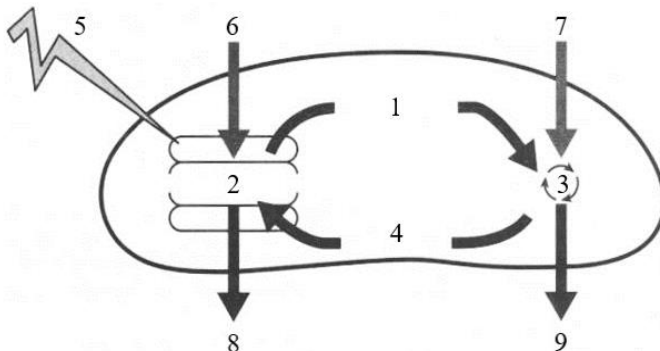
P: ♀ Aa × ♂ aa

G: A, a / a

F: Aa, aa

Вероятность рождения голубоглазого ребенка (aa) составляет 50%.

Рассмотрите рисунок «Фотосинтез» и выполните задания 5 и 6.



5 Каким номером на рисунке обозначен побочный продукт фотолиза воды?

Ответ: 8

Обозначения:

1 – АТФ + НАДФ*2H

2 – световая фаза

3 – цикл Кальвина

4 – АДФ+Ф + НАДФ⁺

5 – свет

6 – вода (H₂O)

7 – углекислый газ (CO₂)

8 – кислород (O₂) – в процессе окисления воды в световой фазе (фотолиз воды) в качестве побочного продукта выделяется молекулярный кислород

9 – глюкоза

6 Установите соответствие между характеристиками и веществами и процессами фотосинтеза, обозначенными на рисунке выше цифрами 2, 6, 7, 9: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ		ВЕЩЕСТВА И ПРОЦЕССЫ	
А)	подвергается разложению под действием света	1)	2
Б)	образуется в строме хлоропласта	2)	6
В)	присоединяется к рибулозодифосфату	3)	7
Г)	вырабатывается энергия в форме АТФ	4)	9
Д)	преобразуется в крахмал		
Е)	выделяется при дыхании и поступает из межклетников в клетки хлоренхимы для участия в темновой фазе		

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
2	4	3	1	4	3

Цифрой 2 обозначена световая фаза. Это этап фотосинтеза, в течение которого за счёт энергии солнца образуются богатые энергией соединения АТФ и молекулы восстановленного переносчика НАДФН.

Цифрой 6 обозначена вода. При воздействии кванта света хлорофилл теряет электрон. Для его восполнения отщепляется электрон от воды (фотолиз воды). В качестве побочного продукта данного процесса выделяется кислород.

Цифрой 7 обозначен углекислый газ. Образуясь в результате клеточного дыхания во всех клетках растения, углекислый газ поступает в клетки мезофилла, где вступает в темновую фазу фотосинтеза. В данной фазе происходит фиксация углекислого газа – он присоединяется к рибулозодифосфату.

Цифрой 9 обозначена глюкоза. Она образуется в строме хлоропласта в ходе цикла Кальвина. В дальнейшем глюкоза может быть преобразована в крахмал, служащий для запасаания питательных веществ у растений.

7

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

Какие из перечисленных ниже признаков можно использовать для описания воды?

- 1) служит растворителем для гидрофобных веществ
- 2) обладает высокой теплоемкостью
- 3) характерна низкая теплопроводность
- 4) обеспечивает тургорные явления
- 5) между молекулами возникают водородные связи
- 6) неспособна растворять газы

Ответ:

2	4	5
---	---	---

- 1) служит растворителем для гидрофобных веществ – неверно: в воде растворяются гидрофильные соединения
2) обладает высокой теплоемкостью – верно: вода может поглотить много тепла и при этом почти не нагреется, за счет чего она защищает клетку от резких перепадов температур
3) характерна низкая теплопроводность – неверно: у воды высокая теплопроводность, которая обеспечивает быстрое распределение тепла по всему организму
4) обеспечивает тургорные явления – верно: вода не сжимается, за счёт чего поддерживается упругость тканей и органов
5) между молекулами возникают водородные связи – верно: полярные молекулы воды взаимодействуют между собой, что обеспечивает высокую теплоемкость, теплоту испарения, поверхностное натяжение и капиллярные свойства воды
6) неспособна растворять газы – неверно: газы могут растворяться в воде, к примеру, водные организмы дышат растворенным в воде кислородом

8

Установите последовательность процессов, происходящих при энергетическом обмене. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

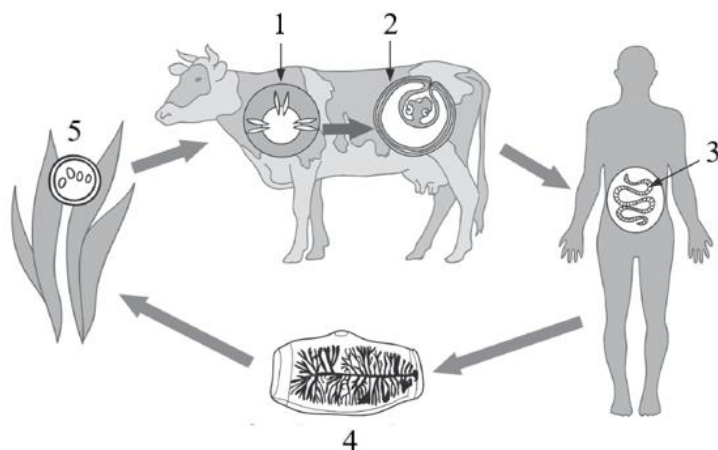
- 1) ферментное расщепление крахмала
- 2) поступление глюкозы в цитоплазму клетки
- 3) образование лактата
- 4) расщепление мальтозы до глюкозы
- 5) образование пировиноградной кислоты

Ответ:

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

В ротовой полости начинается расщепление крахмала под воздействием фермента амилазы → образующаяся мальтоза расщепляется ферментом мальтазой до глюкозы → глюкоза всасывается в кровь и попадает в клетки → в цитоплазме клетки протекает гликолиз, в результате которого глюкоза расщепляется на две молекулы пировиноградной кислоты → в условиях нехватки кислорода пировиноградная кислота восстанавливается до лактата.

**Рассмотрите рисунок «Жизненный цикл бычьего цепня»
и выполните задания 9 и 10.**



9

Каким номером на рисунке обозначена стадия жизненного цикла паразита, которая попадает в организм промежуточного хозяина?

Ответ: 5

Обозначения:

1 – онкосфера

2 – финна

3 – половозрелая особь

4 – зрелый членик

5 – яйцо – крупный рогатый скот, являющийся промежуточным хозяином паразита, питается травой, на которой могут быть яйца бычьего цепня, и таким образом происходит заражение

10

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПАЗАРИТА
А) рассеивает яйца в окружающей среде	1) 1
Б) перемещается с током крови	2) 2
В) паразитирует в тонком кишечнике основного хозяина	3) 3
Г) приводит к заражению основного хозяина	4) 4
Д) имеет четыре присоски	
Е) имеет крючья	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
4	1	3	2	3	1

Цифрой 1 обозначена онкосфера. Это шестикрючная личинка, которая проникает сквозь стенку кишки и с током крови, лимфы разносится по организму, оседая в мышцах.

Цифрой 2 обозначена финна. Основной хозяин (человек) заражается при употреблении в пищу плохо прожаренного или проваренного мяса, содержащего финны бычьего цепня.

Цифрой 3 обозначена половозрелая особь. Она паразитирует в тонком кишечнике человека, где и размножается половым способом. Тело взрослого цепня состоит из головки с четырьмя присосками (невооруженный солитер) и члеников.

Цифрой 4 обозначен зрелый членик, заполненный яйцами. Он постепенно смещается другими члениками к концу тела червя, и отрывается от его конечной части, после чего с фекалиями человека выходит во внешнюю среду.

11

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

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

- 1) отсутствие камбия в стебле
- 2) две семядоли в семени
- 3) жизненная форма – травы
- 4) стержневая корневая система
- 5) содержание яда в плодах и молодых стеблях
- 6) опыление ветром



Ответ: 234

На рисунке изображен стручок – плод растений семейства Крестоцветные, класса Двудольные.

- 1) отсутствие камбия в стебле – неверно: у двудольных проводящие пучки открытого типа – имеется камбий, за счет которого возможно вторичное утолщение
- 2) две семядоли в семени – верно: у двудольных две семядоли в семени, исходя из названия
- 3) жизненная форма – травы – верно: к Крестоцветным относятся преимущественно многолетние или однолетние травы
- 4) стержневая корневая система – верно: для двудольных растений характерен хорошо выраженный главный корень
- 5) содержание яда в плодах и молодых стеблях – неверно: относится к представителям семейства Пасленовые
- 6) опыление ветром – неверно: основными опылителями крестоцветных являются насекомые – мухи, пчелы, шмели

12

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

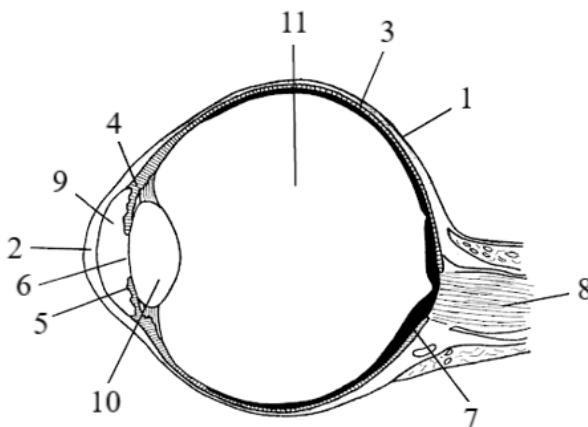
- 1) Двудольные
- 2) Мать-и-мачеха
- 3) Растения
- 4) Астровые
- 5) Цветковые
- 6) Эукариоты

Ответ:

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

Надцарство: Эукариоты
Царство: Растения
Отдел: Цветковые (Покрывосеменные)
Класс: Двудольные
Семейство: Астровые (Сложноцветные)
Вид: Мать-и-мачеха

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



13 Какой цифрой на рисунке обозначена первая структура светопреломляющей системы глаза?

Ответ: 2

Обозначения:

1 – склера

2 – роговица – свет, попадая в глаз, первым делом проходит через прозрачную роговицу, которая меняет угол его преломления

3 – сосудистая оболочка

4 – ресничное тело

5 – радужка

6 – зрачок

7 – сетчатка

8 – зрительный нерв

9 – передняя камера

10 – хрусталик

11 – стекловидное тело

14 Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке выше цифрами 6, 8, 10, 11: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ		СТРУКТУРЫ	
А) состоит из студнеподобного прозрачного вещества	1) 6		
Б) регулирует количество света, поступающего в глаз	2) 8		
В) обладает аккомодацией	3) 10		
Г) диаметр меняется с помощью гладких мышц радужной оболочки	4) 11		
Д) относится к проводниковому отделу анализатора			
Е) придает форму глазу			

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
4	1	3	1	2	4

Цифрой 6 обозначен зрачок. Это отверстие в радужной оболочке, которое способно менять свой диаметр и за счёт этого регулировать поток света, попадающего на сетчатку. За сужение и расширение зрачка отвечают гладкие мышцы, расположенные в радужке.

Цифрой 8 обозначен зрительный нерв. Это проводниковый отдел зрительного анализатора, он проводит нервный импульс от рецепторов сетчатки в центральную нервную систему.

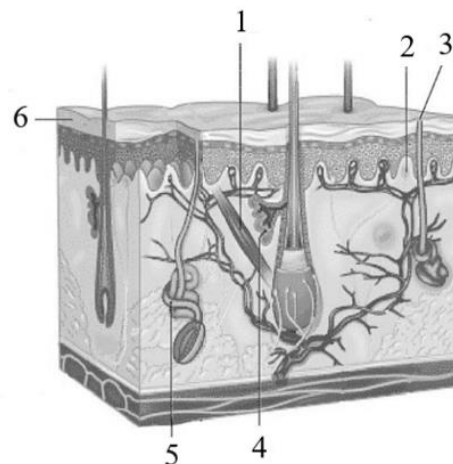
Цифрой 10 обозначен хрусталик. Он представляет собой двояковыпуклую линзу, которая способна менять свою кривизну. За счёт данного свойства – аккомодации – хрусталик способен фокусировать на сетчатке лучи от предметов, расположенных на разном удалении.

Цифрой 11 обозначено стекловидное тело. Это гелеподобное (студнеобразное) прозрачное вещество, которое придает глазу шарообразную форму. Входит в состав оптической системы глаза.

15

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

- 1) осязательный рецептор
- 2) нервное окончание
- 3) пора
- 4) потовая железа
- 5) сальная железа
- 6) роговой слой



Ответ:

2	3	6
---	---	---

- 1) осязательный рецептор – неверно: обозначена мышца, поднимающая волос
2) нервное окончание – верно
3) пора – верно
4) потовая железа – неверно: обозначена сальная железа
5) сальная железа – неверно: обозначена потовая железа
6) роговой слой – верно

16

Установите последовательность прохождения звуковой волны по структурам органа слуха. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) волосковые клетки
- 2) овальное окно
- 3) эндолимфа
- 4) слуховые косточки
- 5) барабанная перепонка

Ответ:

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

По слуховому проходу звуковая волна передается на барабанную перепонку → через барабанную перепонку звуковая волна передается на слуховые косточки (молоточек, наковальню, стремечко) и усиливается ими → колебания передаются на овальное окно → с него колебания передаются перилимфе, а затем – эндолимфе → колебания эндолимфы вызывают раздражение рецепторов кортиева органа – волосковых клеток, которые генерируют нервный импульс.

17

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

(1) Одной из отличительных черт птиц является перьевой покров, представляющий собой видоизмененный роговой покров пресмыкающихся. (2) В различных условиях окружающей среды у разных птиц сформировались особенности в строении крыльев и хвоста, образованных перьями. (3) Различные приспособления к условиям среды оказываются полезными в борьбе за существование. (4) Уровень обмена веществ значительно повышается благодаря разделению кругов кровообращения и появлению четырехкамерного сердца. (5) Легкие птиц имеют сложное губчатое строение, газообмен происходит при вдохе и выдохе. (6) В холодном климате птицам помогают выживать развитый густой перьевой покров и накопление жира.

Ответ:

1	4	5
---	---	---

- (1) Одной из отличительных черт птиц является перьевой покров, представляющий собой видоизмененный роговой покров пресмыкающихся. – верно: это прогрессивное изменение, которое позволило птицам освоить воздушную среду
- (2) В различных условиях окружающей среды у разных птиц сформировались особенности в строении крыльев и хвоста, образованных перьями. – неверно: описывает идиоадаптации – частные изменения в строении органов, которые не повышают общий уровень организации
- (3) Различные приспособления к условиям среды оказываются полезными в борьбе за существование. – неверно: частные приспособления к конкретным условиям среды относятся к идиоадаптациям
- (4) Уровень обмена веществ значительно повышается благодаря разделению кругов кровообращения и появлению четырехкамерного сердца. – верно: это приводит к появлению теплокровности, то есть повышению общего уровня организации птиц
- (5) Легкие птиц имеют сложное губчатое строение, газообмен происходит при вдохе и выдохе. – верно: повышается эффективность газообмена, что обеспечивает более интенсивный обмен веществ – повышается общий уровень организации
- (6) В холодном климате птицам помогают выживать развитый густой перьевой покров и накопление жира. – неверно: описывает частную адаптацию птиц к холодному климату – пример идиоадаптации

18

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

К примерам окислительно-восстановительной функции живого вещества относятся:

- 1) восстановление сульфатов серобактериями
- 2) образование залежей торфа
- 3) разложение растительного опада почвенными микроорганизмами
- 4) окисление углеводов до углекислого газа при дыхании
- 5) накопление йода ламинарией
- 6) изменение степени окисления железа хемосинтетиками

Ответ:

1	4	6
---	---	---

- 1) восстановление сульфатов серобактериями – верно: в результате жизнедеятельности хемосинтезирующих серобактерий изменяется степень окисления атомов серы
- 2) образование залежей торфа – неверно: относится к примерам концентрационной функции живого вещества, поскольку происходит отложение определенного вещества в биосфере
- 3) разложение растительного опада почвенными микроорганизмами – неверно: является примером деструктивной функции живого вещества – организмы-редуценты разлагают органические вещества до неорганических
- 4) окисление углеводов до углекислого газа при дыхании – верно: на реакциях окисления и восстановления основан энергетический обмен любого живого существа

- 5) накопление йода ламинарией – неверно: является примером концентрационной функции живого вещества
 б) изменение степени окисления железа хемосинтетиками – верно: происходит окисление двухвалентного железа до трехвалентного с выделением энергии

19

Установите соответствие между объектами изучения и методами исследований: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ	МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ
А) останки ихтиостеги	1) палеонтологические
Б) передние конечности представителей разных групп позвоночных	2) сравнительно-анатомические
В) филогенетический ряд носорога	3) эмбриологические
Г) жаберные карманы у человека	
Д) зародыши различных классов позвоночных	
Е) многососковость у человека	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	1	3	3	2

Объекты изучения палеонтологического метода исследования:

- останки ихтиостеги – объектами палеонтологии являются ископаемые биологического происхождения (окаменелости, ископаемые остатки, в том числе переходных форм)
- филогенетический ряд носорога – такой ряд представляет собой последовательность видов, сменявших друг друга в процессе эволюции, изучается палеонтологией

Объекты изучения сравнительно-анатомического метода исследования:

- передние конечности представителей разных групп позвоночных – производится сравнение анатомических структур различных организмов с целью выявления общих закономерностей между ними (гомологичные органы)
- многососковость у человека – относится к примерам атавизмов, которые являются сравнительно-анатомическими доказательствами эволюции, позволяют судить о ходе эволюционного процесса

Объекты изучения эмбриологического метода исследования:

- жаберные карманы у человека – обнаруживаются у человека только на эмбриональной стадии развития и подтверждают принадлежность человека к типу Хордовые
- зародыши различных классов позвоночных – у всех позвоночных обнаруживается закладка жаберных дуг, сходство в форме тела, наличие хвоста, зачатков конечностей

20

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

Органоиды	Количество мембран	Функции
_____ (А)	Две	Окисление органических веществ
Рибосома	_____ (Б)	Синтез белка
Пероксисома	Одна	_____ (В)

Список элементов:

- 1) отсутствуют
- 2) митохондрия
- 3) одна
- 4) ядро
- 5) разрушение перекиси водорода
- 6) хлоропласт
- 7) расщепление полимеров
- 8) синтез глюкозы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
2	1	5

В (А) подходит ответ 2. Митохондрия является двумембранным органоидом, в котором протекает кислородный этап окисления органических веществ. Ответы 4 и 6 не подходят, так как ядро осуществляет хранение наследственной информации, а в хлоропластах происходит синтез органических веществ (глюкозы), а не окисление.

В (Б) подходит ответ 1. Рибосома является немембранным органоидом, состоит из рРНК и белка. Ответ 3 не подходит, так как к одномембранным органоидам относятся ЭПР, аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы, вакуоли.

В (В) подходит ответ 5. Пероксисома содержит фермент каталазу, которая осуществляет разложение пероксида водорода на кислород и воду. Расщепление полимеров происходит в лизосомах, а синтез глюкозы – в хлоропластах, поэтому ответы 7 и 8 не подходят.

21

Проанализируйте таблицу «Содержание лейкоцитов у женщин».

Возраст	Нормальное содержание лейкоцитов, WBC, 10^9 ед/л	Нейтрофилы, NEUT,%	Базофилы, BA,%	Эозинофилы, EO,%	Лимфоциты, LYM,%
Меньше 1 года	6,0 - 17,5	16 - 45	0 - 1,2	1 - 6	45 - 75
1 - 2 года	6,0 - 17,0	28 - 48	0 - 1,2	1 - 7	37 - 60
2 - 4 лет	5,5 - 15,5	32 - 55	0 - 1,2	1 - 6	33 - 55
4 - 6 лет	5,0 - 14,5	32 - 58	0 - 1,2	1 - 5	33 - 50
6 - 10 лет	4,5 - 13,5	38 - 60	0 - 1,2	1 - 5	30 - 46
10 - 16 лет	4,5 - 13,0	43 - 60	0 - 1,2	1 - 5	30 - 45
Старше 16 лет	4,0 - 10,0	47 - 72	0 - 1,2	1 - 5	19 - 37
Беременные I триместр	4,0 - 11,0	40 - 79	0 - 1,2	0 - 5	18 - 44
Беременные II триместр	4,0 - 11,0	40 - 79	0 - 1,2	0 - 5	18 - 44
Беременные III триместр	4,0 - 15,0	40 - 79	0 - 1,2	0 - 5	18 - 44

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

- 1) В любом возрасте количество нейтрофилов больше, чем других лейкоцитов.
- 2) Количество базофилов не меняется с возрастом.
- 3) В возрасте 4-6 лет количество нейтрофилов становится больше, чем лимфоцитов.
- 4) На всех триместрах беременности лейкоцитарная формула отличается.
- 5) В начале беременности в норме возможно повышение содержания лейкоцитов.

Ответ: 23

- 1) В любом возрасте количество нейтрофилов больше, чем других лейкоцитов. – неверно: в первые годы жизни количество лимфоцитов больше, чем количество нейтрофилов
- 2) Количество базофилов не меняется с возрастом. – верно: в любом возрасте количество базофилов составляет 0-1,2%
- 3) В возрасте 4-6 лет количество нейтрофилов становится больше, чем лимфоцитов. – верно: в возрасте 4-6 лет количество нейтрофилов достигает 58%, в то время как количество лимфоцитов – 50%
- 4) На всех триместрах беременности лейкоцитарная формула отличается. – неверно: во всех триместрах беременности содержание нейтрофилов, базофилов, эозинофилов и лимфоцитов одинаково
- 5) В начале беременности в норме возможно повышение содержания лейкоцитов: количество лейкоцитов может быть выше (до 15,0) на третьем триместре

Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Учёный изучал жизнедеятельность микроорганизмов. Для этого он использовал две колонии бактерий одного вида, культивируемые на одинаковых питательных средах: первую колонию исследователь поместил в анаэроустат и выкачал весь кислород, а вторую поместил в другой анаэроустат и снабжал кислородом, повышая его концентрацию каждый день. Спустя неделю такого культивирования ученый обнаружил, что колония из первого анаэроустата значительно увеличилась. Рост колонии бактерий из второго анаэроустата отмечался только на первый и второй дни эксперимента, когда концентрация кислорода была минимальной.

22

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему среды, используемые для культивирования бактерий, должны быть питательными, стерильными и обладать оптимальным осмотическим давлением.

* 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 – рост колонии бактерий не зависит от концентрации кислорода;</p> <p>2) среды должны содержать в легко усвояемом виде все вещества, необходимые для удовлетворения энергетических потребностей бактерий;</p> <p>3) среды должны быть стерильными, так как другие микроорганизмы препятствуют росту изучаемого вида бактерий, определению его свойств и изменяют свойства среды (состав, pH);</p> <p>4) осмотическое давление должно быть оптимальным для нормального поступления питательных веществ в клетку для роста и размножения.</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	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

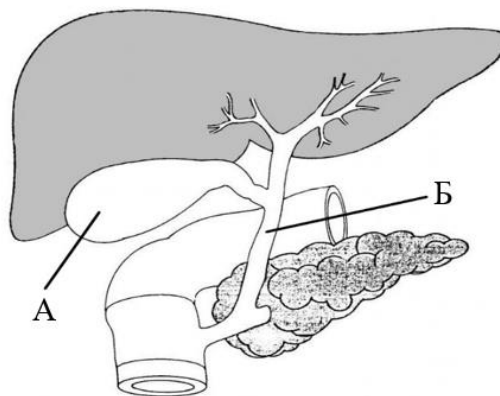
23

Как можно объяснить результаты эксперимента? Укажите, какие продукты могут образовываться при дальнейшем культивировании бактерий в бескислородных условиях, если среда, на которой осуществляется рост, представлена глюкозой.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) исследуемые в эксперименте бактерии – анаэробные;</p> <p>2) в первом анаэроstate поддерживались анаэробные (бескислородные) условия, при которых осуществлялась нормальная жизнедеятельность бактерий, что способствовало их размножению и росту колонии;</p> <p>3) во второй анаэроstate поступал кислород, который губительно влиял на бактерий и препятствовал их нормальной жизнедеятельности, поэтому рост колонии не наблюдался (ИЛИ наблюдался только при минимальной концентрации кислорода);</p> <p>4) в анаэробных условиях может происходить молочнокислое брожение с образованием молочной кислоты;</p> <p>5) в анаэробных условиях может происходить спиртовое брожение с образованием этилового спирта и углекислого газа.</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 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

Что обозначено на рисунке буквами А и Б? После удаления органа под А врачи рекомендуют частое питание небольшими порциями (до 200г). Почему при несоблюдении данной рекомендации наблюдаются нарушения жирового обмена? Ответ поясните.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) А – желчный пузырь;</p> <p>2) Б – общий желчный проток;</p>	

3) желчный пузырь служит для накопления желчи; 4) после удаления желчного пузыря желчь не накапливается и постоянно поступает в небольших количествах в двенадцатиперстную кишку; 5) при дробном питании маленькими порциями количество желчи, находящееся в двенадцатиперстной кишке, способно эмульгировать жиры, поступающие с пищей; 6) при редком питании большими порциями желчи не хватает для эмульгирования всех жиров, поступающих с пищей, что приводит к нарушению процесса пищеварения и жирового обмена. <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 пять-шесть названные выше элементы (в том числе указание двух объектов), не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов (в том числе указание двух объектов), которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок ИЛИ Правильно определён только один из объектов независимо от количества других элементов ответа	1
Не определены / неверно определены оба объекта	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Некоторые ученые относят эпиблему к покровным тканям условно, только из-за расположения, а функционально выделяют в отдельную группу – ткани поглощения. Где располагается эпиблема и почему ее можно отнести к тканям поглощения? Объясните, почему клетки эпиблемы содержат большое количество митохондрий.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) эпиблема покрывает корни растений; 2) наибольшего развития эпиблема достигает в зоне всасывания; 3) в зоне всасывания из эпиблемы формируются корневые волоски – выросты клеток; 4) корневые волоски всасывают (поглощают) из почвы воду вместе с растворенными в ней минеральными веществами; 5) митохондрии выполняют функцию синтеза молекул АТФ, обеспечивающих клетку энергией; 6) активное всасывание веществ – энергетически затратный процесс, поэтому эпиблема богата митохондриями. <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-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

26

Известно, что львиный зев опыляется только шмелями и цветки этого растения точно соответствуют размерам тела шмеля. Как (с позиций Ч. Дарвина) возникло данное приспособление у львиного зева? Ответ поясните. Как осуществляется стабилизирующий отбор в данном случае?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в популяции растений львиного зева возникла мутация, обеспечивающая соответствие размеров цветка и тела шмеля;</p> <p>2) в борьбе за существование преимущество получали особи, размеры цветка которых подходили под размеры тела шмелей, так как это облегчало опыление;</p> <p>3) особи с соответствующими размерами цветка давали больше потомства;</p> <p>4) мутация, обеспечивающая соответствие размеров цветка и тела шмеля, закрепилась и распространилась в популяции;</p> <p>5) стабилизирующий отбор действует против особей с крайними значениями признаков – растений, имеющих слишком маленький или слишком большой цветков;</p> <p>6) такие цветки не опыляются, не образуют семян и устраняются из популяции. <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 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

Соматическая клетка человека содержит 46 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетке человека при гаметогенезе в анафазе мейоза I и метафазе мейоза II. Объясните полученные результаты.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в анафазе мейоза I в клетке содержится диплоидный (2n) набор хромосом – 46 хромосом;</p> <p>2) число молекул ДНК – 4с – 92 молекулы;</p> <p>3) в метафазе мейоза II в клетке содержится гаплоидный (n) набор хромосом – 23 хромосомы;</p> <p>4) число молекул ДНК – 2с – 46 молекул;</p> <p>5) перед началом деления молекулы ДНК удваиваются, в анафазе мейоза I к полюсам расходятся гомологичные двуххроматидные хромосомы, количество хромосом и молекул ДНК не изменяется;</p> <p>6) в метафазе мейоза II после редукционного деления (мейоза I) клетки гаплоидные, хромосомы двуххроматидные. <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 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

28

У кукурузы гены, определяющие рост растения и форму листьев, локализованы в одной хромосоме на расстоянии 24 морганид. Известно, что между генами происходит кроссинговер. При скрещивании растения с нормальным ростом и нормальными листьями с карликовым растением со скрученными листьями всё потомство имело нормальный рост и нормальный листья. Какое соотношение фенотипов можно ожидать в потомстве, полученном при анализирующем скрещивании гибрида первого поколения? Ответ поясните. Составьте схему решения задачи, определите генотипы и фенотипы потомства каждой группы растений в двух скрещиваниях.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы																								
<p>Схема решения задачи включает следующие элементы:</p> <p>1) первое скрещивание:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: right;">P</td> <td style="width: 40%;">AABV</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 50%;">aabb</td> </tr> <tr> <td></td> <td>нормальный рост, нормальные листья</td> <td></td> <td>карликовость, скрученные листья</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">G</td> <td>AV</td> <td></td> <td>ab</td> </tr> </table> <p>F1 AaVb – нормальный рост, нормальные листья</p> <p>2) второе скрещивание:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: right;">P</td> <td style="width: 40%;">AaVb</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 50%;">aabb</td> </tr> <tr> <td></td> <td>нормальный рост, нормальные листья</td> <td></td> <td>карликовость, скрученные листья</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">G</td> <td>некроссоверные: AV (38%), ab (38%) кроссоверные: Ab (12%), aV (12%)</td> <td></td> <td>ab</td> </tr> </table> <p>F1 AaVb (38%) – нормальный рост, нормальные листья aabb (38%) – карликовость, скрученные листья Aabb (12%) – нормальный рост, скрученные листья aaVb (12%) – карликовость, нормальные листья</p> <p>3) расщепление по фенотипу примерно 3:3:1:1; присутствие в потомстве двух больших фенотипических групп (38%) особей с нормальным ростом, нормальными листьями и карликовых со скрученными листьями – это результат сцепленного наследования аллелей A и B, a и b. Две другие малочисленные фенотипические группы (12%) особей с нормальным ростом, скрученными листьями и карликовых с нормальными листьями образуются в результате кроссинговера.</p> <p><i>Допускается иная генетическая символика изображения сцепленных генов Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков с указанием количества особей</i></p>	P	AABV	x	aabb		нормальный рост, нормальные листья		карликовость, скрученные листья	G	AV		ab	P	AaVb	x	aabb		нормальный рост, нормальные листья		карликовость, скрученные листья	G	некроссоверные: AV (38%), ab (38%) кроссоверные: Ab (12%), aV (12%)		ab	
P	AABV	x	aabb																						
	нормальный рост, нормальные листья		карликовость, скрученные листья																						
G	AV		ab																						
P	AaVb	x	aabb																						
	нормальный рост, нормальные листья		карликовость, скрученные листья																						
G	некроссоверные: AV (38%), ab (38%) кроссоверные: Ab (12%), aV (12%)		ab																						

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