

Задание 1

Выберите правильные характеристики для изображенного на фотографии организма



Ответы (множественный выбор)

- ☐ растение
- ☐ гриб
- ☒ животное
- ☐ наземный
- ☐ органы дыхания - жабры
- ☐ редуцент
- ☒ консумент

Оценки

(4 балла) 3, 7

Задание 2

Приведены наборы половых хромосом у зяблика и лисицы. Какие особи имеют разный пол?

Набор аутосом во всех случаях нормальный.

Зяблик	Лисица
А: ZW	1: X0
	2: XXY
В: ZZ	3: XY
	4: XX

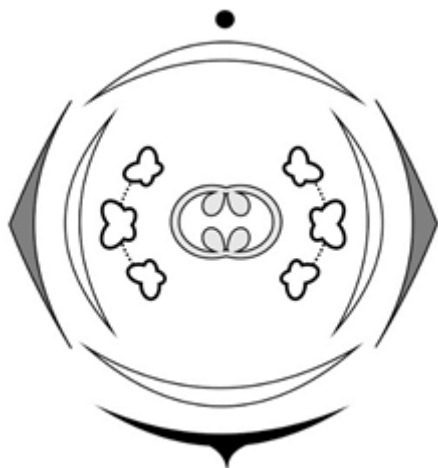
Ответы (множественный выбор)

- ☐ А и 1
- ☒ А и 3
- ☐ А и 4
- ☒ В и 1
- ☐ В и 3

Оценки
(4 балла) 2, 4

Задание 3

На рисунке представлена диаграмма цветка. Выберите из списка характеристики, относящиеся к данному цветку.



Ответы (множественный выбор)

- ☐ Цветок зигоморфный (неправильный)
- ☒ Цветок актиноморфный (правильный)
- ☐ Андроцей однобратственный
- ☒ Андроцей двубратственный
- ☐ Гинецей апокарпный
- ☐ Гинецей синкарпный
- ☒ Гинецей паракарпный

Оценки
(4 балла) 2, 4, 7

Задание 4

Родион Раскольников и Сонечка Мармеладова могли бы обсуждать:

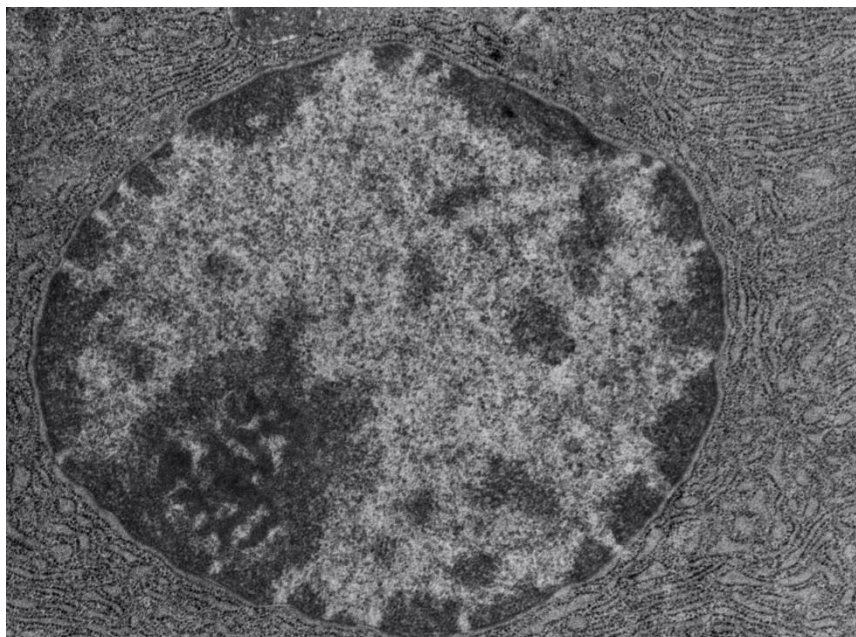
Ответы (множественный выбор)

- ☒ теорию Дарвина
- ☐ новые сорта яблок Мичурина
- ☐ хромосомную теорию наследственности
- ☒ премию Французской академии наук, выданную Луи Пастеру за доказательство невозможности самозарождения жизни
- ☐ опыты Павлова на собаках

Оценки
(4 балла) 1, 4

Задание 5

На электронной микрофотографии изображена крупная клеточная органелла. Какие процессы в ней происходят в течение жизни клетки? Выберите правильные ответы.



Ответы (множественный выбор)

- ☐ синтез белков на полисомах
- ☐ синтез АТФ
- ☒ синтез ДНК
- ☐ лизис ненужных органелл
- ☒ синтез тРНК
- ☒ сборка субъединиц рибосом

Оценки

(4 балла) 3, 5, 6

Задание 6

Окраску шерсти у кошек определяет ген, локализованный на X-хромосоме. Его доминантный аллель X^A определяет рыжую окраску, рецессивный X^a – чёрную. Кошки с генотипом $X^A X^A$ имеют рыжую окраску, с генотипом $X^a X^a$ – чёрную. Кошки с генотипом $X^A X^a$ имеют черепаховую окраску (чёрные и рыжие участки) из-за случайного выключения одной X-хромосомы, свойственного самкам млекопитающих. Ещё один ген, D – аутосомный и обеспечивает распределение пигмента по волоску. Его рецессивный аллель d в гомозиготном состоянии нарушает распределение пигмента, и кошка в результате имеет более светлую окраску: рыжая становится персиковой, а чёрная – серой.

На фотографии изображены два котенка из одного помёта: серый и рыжий. Какие окраски могут иметь родители этих котят? Выберите правильные ответы.



Ответы (множественный выбор)

- ☐ серый кот и персиковая кошка
- ☐ серый кот и серо-персиковая кошка
- ☒ персиковый кот и рыже-черная кошка
- ☐ черный кот и рыжая кошка
- ☒ рыжий кот и рыже-черная кошка

Оценки

(4 балла) 3, 5

Задание 7

Вы хотите создать искусственное мясо, чтобы накормить всех голодных людей. Вы решили выращивать в искусственных условиях клетки коровы: нарастить их так много, чтобы они стали похожи на кусок мяса. Но у коровы много разных видов клеток. Более того, для долгого выращивания в искусственных условиях им нужно придать некоторые дополнительные свойства.

Какими характеристиками должны обладать клетки, чтобы Ваш проект осуществился? Среди вариантов ответов выберите три наиболее важных.

Ответы (множественный выбор)

- ☒ с течением времени при искусственном выращивании не перерождаться в другие виды клеток
- ☐ иметь крупные ядра, расположенные в центральной части клетки
- ☐ синтезировать большие количества тропонина и меланина
- ☒ иметь способность к неограниченному делению и росту
- ☒ синтезировать большие количества актина и миозина
- ☐ иметь маленький размер, чтобы как можно более компактно заполнять емкости, в которых их выращивают

Оценки

(4 балла) 1, 4, 5

Задание 8

Выберите структуры, с которыми напрямую, то есть с помощью общего отверстия, соединяется двенадцатиперстная кишка у человека. Направление движения химуса и наличие клапанов значения не имеют.

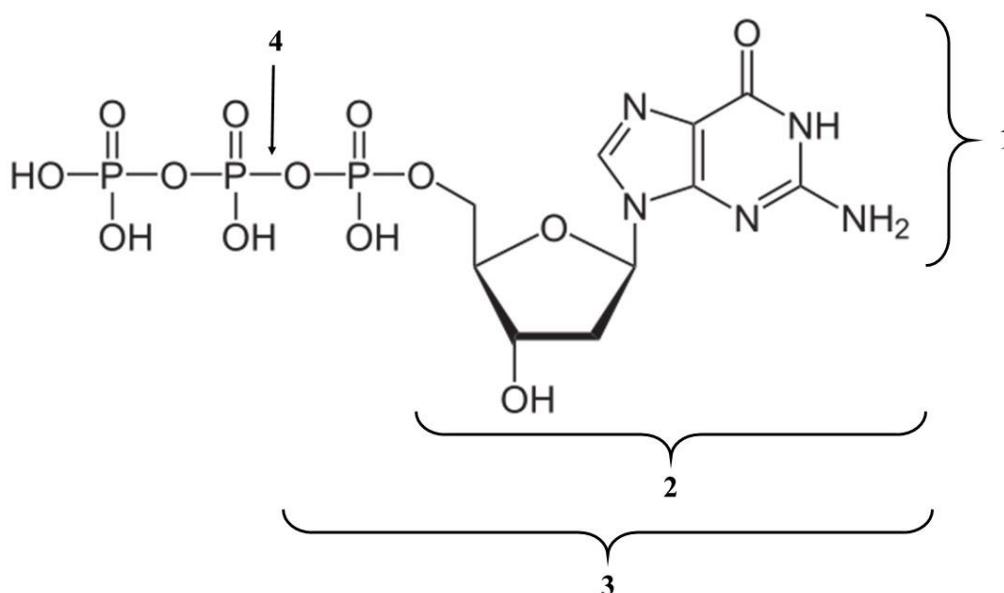
Ответы (множественный выбор)

- ☒ общий проток печени и поджелудочной железы
- ☐ нисходящая ободочная кишка
- ☐ ротовая полость
- ☒ желудок
- ☐ пищевод
- ☒ тощая кишка

Оценки

(4 балла) 1, 4, 6

Задание 9



Выберите правильные утверждения:

Ответы (множественный выбор)

- ☒ фрагмент 3 может встраиваться ДНК-полимеразой напротив цитидина
- ☐ фрагмент 3 может встраиваться РНК-полимеразой напротив цитидина
- ☒ связь 4 называется макроэргической
- ☐ связь 4 - сложноэфирная
- ☐ фрагмент 2 - аденин
- ☐ фрагмент 1 - аденин
- ☒ фрагмент 2 - гуанозин

Оценки

(4 балла) 1, 3, 7

Задание 10

Ядерная пора должна пропускать в цитоплазму из ядра:

Ответы (множественный выбор)

- ☒ иРНК
- ☒ АДФ
- ☐ РНК-полимеразу
- ☐ ДНК-полимеразу
- ☒ иРНК некоторых митохондриальных белков
- ☒ малую субъединицу рибосомы
- ☒ тРНК

Оценки

(4 балла) 1, 2, 5, 6, 7

Задание 11

Выберите вещества, которые можно встретить в клеточной мембране бактериальной клетки:

Ответы (множественный выбор)

- ☐ парааминобензойная кислота
- ☒ фосфатидилэтаноламин
- ☐ этанол
- ☒ фосфатидилинозитол
- ☐ лаурилсульфат натрия

Оценки

(4 балла) 2,4

Задание 12

Выберите заболевания, для лечения которых назначают антибиотики. Не учитывайте возможное применение антибиотиков для лечения осложнений данных болезней:

Ответы (множественный выбор)

- ☐ опоясывающий лишай
- ☒ коклюш
- ☐ полиомиелит
- ☐ краснуха
- ☒ скарлатина
- ☒ туберкулёз
- ☐ ВИЧ-инфекция

Оценки

(4 балла) 2, 5, 6

Задание 13

Хемосинтез может происходить:

Ответы (множественный выбор)

- ☒ в анаэробных условиях
- ☒ в аэробных условиях
- ☐ у некоторых грибов
- ☒ на свету
- ☒ в темноте
- ☒ у бактерий-симбионтов животных

Оценки

(4 балла) 1, 2, 4, 5, 6

Задание 14

У кого из перечисленных организмов есть светочувствительные органы:

Ответы (множественный выбор)

- ☒ терновый венец
- ☒ медуза-корнерот
- ☐ португальский кораблик
- ☐ морское перо

(4 балла) 1, 2

Задание 15

В разных областях биологии широко применяется метод меченых атомов. Для этого ученые синтезируют какую-либо молекулу, в которой один из атомов является радиоактивным изотопом, например, вместо ^{12}C в состав молекулы вводят ^{14}C . Поскольку молекулы, содержащие радиоактивные изотопы, можно обнаружить, ученые используют такой метод для того, чтобы выяснить судьбу атомов в различных биосинтетических процессах, а также проследить транспорт веществ. В эксперименте сурепку поместили в атмосферу меченого углекислого газа, содержащего изотоп ^{14}C , при этом у растения было достаточно света, воды, минеральных веществ, и состав газов в остальном был обычным для воздуха. В конце эксперимента меченый углерод был обнаружен в корневом чехлике. В составе каких веществ оказывался этот углерод и какие перемещения он претерпевал? Выберите верные утверждения.

Ответы (множественный выбор)

- ☒ В начале темновой фазы фотосинтеза CO_2 присоединяется к пятиуглеродному сахару – этот процесс называется фиксацией углекислого газа.
- ☒ Углеводы перемещаются по флоэме.
- ☐ Передвижение углеводов по ксилеме облегчает наличие пор, и они движутся по градиенту осмотического давления.
- ☐ В корневом чехлике молекулы транспортированного туда по проводящей системе крахмала не претерпевают никаких превращений и накапливаются в виде крахмальных зерен.
- ☒ В корневом чехлике молекулы транспортированной туда сахарозы в основном превращаются в моносахариды и используются для синтеза крахмала.

Оценки

(4 балла) 1, 2, 5

Задание 16

Какие признаки характерны для этого растения?



Ответы (множественный выбор)

- ☐ радиальносимметричный (актиноморфный) цветок
- ☒ двустороннесимметричный (зигоморфный) цветок
- ☐ пальчатосложные листья
- ☒ перистосложные листья
- ☒ два лепестка из пяти срослись
- ☐ плод стручок
- ☐ плод ягода

(4 балла) 2, 4, 5

Задание 17

Возможно ли в организме человека уничтожение бактерий без участия антител? Выберите верные утверждения:

Ответы (множественный выбор)

- ☐ антитела обязательны для опознавания бактерий
- ☒ система комплемента опознает и уничтожает некоторых бактерий без участия антител
- ☒ лейкоциты способны уничтожать и не помеченных антителами бактерий
- ☐ большое количество интерферона индуцирует эту возможность у некоторых В-лимфоцитов
- ☐ возможно с помощью активированных Т-киллеров

Оценки

(4 балла) 2, 3

Задание 18

Соотнесите меры профилактики и возбудителей болезней, против которых эти меры направлены.

	Меры профилактики	Возбудитель
1	избегание контакта с иксодовыми клещами	#___#
2	не употреблять в пищу сырых или плохо проваренных пресноводных крабов и раков	#___#
3	мытьё рук после контакта с собаками	#___#

Подстановки

легочный сосальщик

малярийный плазмодий

эхинококк

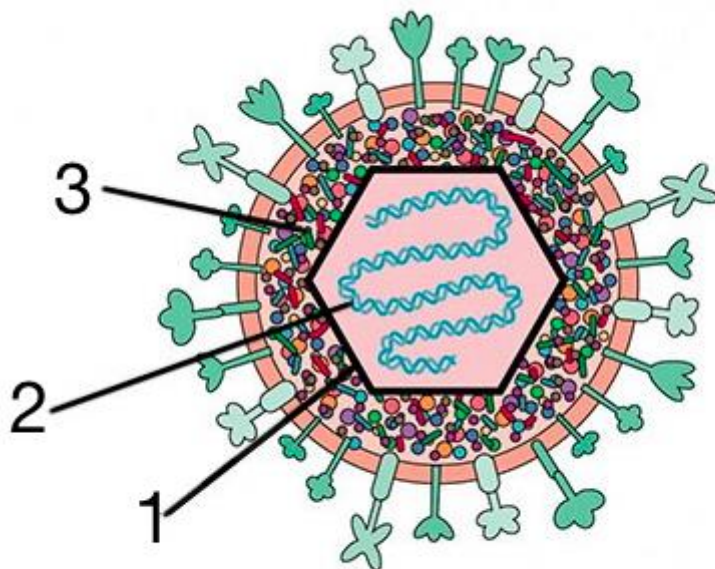
боррелии

Оценки

(3 балла) 1 – боррелии, 2 – легочный сосальщик, 3 - эхинококк

Задание 19

На рисунке схематически изображён вирус герпеса. Сопоставьте данные ниже термины и части вируса.



1	#__#
2	#__#
3	#__#

Подстановки

капсид

нуклеиновая кислота

перинуклеарное пространство

гликокаликс

белки матрикса

клеточная стенка

гликопротеиды

Оценки (суммировать)

(1 балл) 1 - капсид

(1 балл) 2 - нуклеиновая кислота

(1 балл) 3 - белки матрикса

Задание 20

Соотнесите группы животных с их описаниями:

1	#__#	Ключицы соединяются друг с другом, а не с грудиной. Продукты обмена выделяют практически в твёрдом виде
---	------	--

2	#___#	Почки тазовые. Все туловищные позвонки, как правило, несут рёбра
3	#___#	Некоторые элементы покровов гомологичны зубам
4	#___#	В поясе передних конечностей, как правило, отсутствуют вороньи кости. Из сердца выходят только два сосуда
5	#___#	Вентилируют лёгкие с помощью мышц дна ротовой полости. Основной продукт обмена – мочеви́на

Подстановки

Млекопитающие

Рептилии

Хрящевые рыбы

Птицы

Амфибии

Оценки

(3 балла) 1 – Птицы, 2 – Рептилии, 3 – Хрящевые рыбы, 4 – Млекопитающие, 5 – Амфибии

Задание 21

Составьте детритную цепь питания, выбрав необходимые звенья и расположив их в правильном порядке.

1 #___#

2 #___#

3 #___#

4 #___#

Подстановки

лещ

мокрица

заяц

землеройка

опавшие листья

элодея

большой баклан

серая неясыть

Оценки

(3 балла) 1 – опавшие листья, 2 – мокрица, 3 – землеройка, 4 – серая неясыть

Задание 22

Расположите в правильном порядке события, происходящие в мышце при сокращении:

соединение молекул медиатора с рецепторами на поверхности мышечной клетки	#___#
движение молекул миозина вдоль актина	#___#
открытие кальциевых каналов	#___#
присоединение головок миозина к местам связывания на актине	#___#
связывание ионов кальция с тропонином	#___#
освобождение сайтов связывания миозина на актине от тропомиозина	#___#
вход ионов кальция в клетку	#___#

Оценки

(3 балла) 1 - 1, 2 - 7, 3 - 2, 4 - 6, 5 - 4, 6 - 5, 7 - 3

Задание 23

Ген Р отвечает за развитие ходильных ног у речного рака. Вы исследуете его с помощью молекулярно-генетических методов. Вы начали с того, что взяли одного рака и выделили из него ДНК. Затем Вы с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) осуществили синтез ДНК, комплементарной только аллелям гена Р. Таким образом, полученные Вами фрагменты ДНК имеют ту же длину, что и аллели гена Р. Иными словами, если ген Р у данной особи представлен только аллелями одинаковой длины, все полученные Вами фрагменты будут иметь одинаковую длину. Если ген Р представлен, например, двумя аллелями, имеющими разную длину, то Вы получите фрагменты двух размеров. ПЦР позволяет наработать так много копий нужного участка ДНК, что при окраске специальными (флуоресцентными) красителями их можно увидеть невооруженным глазом. Для этого смесь фрагментов ДНК, размноженных с помощью ПЦР, помещают в гель, а гель вносят в электрическое поле (это называется электрофорез). В результате более короткие фрагменты двигаются быстрее длинных, что позволяет разделить молекулы ДНК по размеру. Для того, чтобы определить их точный размер, в гель вносят маркер. Маркер — это набор фрагментов ДНК известной длины. После окраски флуоресцентным красителем размноженные с помощью ПЦР фрагменты ДНК и фрагменты маркера в ультрафиолетовом свете видны невооруженным глазом. Затем из этого же рака Вы выделили РНК. После этого Вы провели на этой РНК обратную транскрипцию. Т.е. для всех молекул, входящих в препарат, синтезировали комплементарные цепи ДНК. Далее Вы действовали по той же схеме, что с ДНК. Полученные после ПЦР продукты Вы нанесли на тот же гель, одновременно с полученными ранее образцами ДНК и маркером. В результате Вы получили картину, представленную на рисунке. На первую дорожку (“ДНК”) нанесены полученные с помощью ПЦР фрагменты ДНК, соответствующие гену Р, выделенному из препарата ДНК рака. На вторую дорожку (“кДНК”) нанесены полученные с помощью ПЦР фрагменты ДНК, полученные из препарата РНК рака. На третью дорожку нанесен маркер.

Числа справа обозначают длину фрагментов маркера: 1000 означает, что данный фрагмент имеет длину 1000 нуклеотидов и т.д.

Отметьте верные утверждения:

ДНК	кДНК	МАРКЕР
		 1000
		 900
		 800
		 600
		 500
		 300

Ответы (множественный выбор)

- ☒ Все аллели гена Р у особи, чей материал взят для исследования, имеют одну длину или же эта особь может гомозиготна по гену Р.
- ☐ Особь, чей материал взят для исследования, является гетерозиготной гену Р.
- ☐ Ген Р не содержит интронов
- ☐ Ген Р содержит интрон размером 400 пар оснований.
- ☒ иРНК гена Р имеет меньшую длину, чем ДНК, так как подвергается сплайсингу.

Оценки

(6 баллов) 1, 5

Задание 24

Вам стало известно, что:

Все кролики на острове Сокровищ пугались выстрелов.

Некоторых кроликов острова приручил Бен Ган

Некоторые животные, которые пугались выстрелов, жили в норах

Все норные животные острова были травоядными

Выберите верные утверждения, которые следуют из этих данных. Обратите внимание: ТОЛЬКО из этих данных. Без привлечения иных известных Вам сведений.

Ответы (множественный выбор)

- ☒ Все кролики, которых приручил Бен Ган, пугались выстрелов.
- ☐ Некоторые кролики острова жили в норах.
- ☒ Некоторые травоядные животные на острове пугались выстрелов.
- ☐ Некоторые травоядные животные острова были кроликами.

Оценки
(6 баллов) 1, 3

Задание 25

Жаропонижающий препарат А выпускается в таблетках, содержащих 500 мг действующего вещества. Эффективная концентрация А в крови составляет 20 мкг/мл. Препарат всасывается в верхних отделах тонкого кишечника практически полностью - в кровь поступает до 100% принятой дозы. Время всасывания составляет 20 минут. Через 20 минут с момента приема всё принятое вещество оказывается в крови и по воротной вене направляется в печень. Во время первого прохода через печень разрушается 20% препарата (при решении потерями при последующих проходах через печень пренебречь). Всасыванием препарата из крови в ткани пренебречь (т.е. считать, что его не происходит). Жаропонижающее действие сохраняется, пока поддерживается эффективная концентрация. Время полувыведения препарата составляет 2 часа, скорость выведения считайте постоянной. Препарат выводится практически исключительно через почки. Рассчитайте, с какой оптимальной частотой следует принимать препарат для достижения наилучшего жаропонижающего эффекта? В ответе запишите количество целых часов. В случае получения дробных значений округлите в сторону ближайшего целого значения.

Справочные данные: сердечный выброс у человека около 75 мл/удар, частота сердечных сокращений - 75 ударов в минуту, объем крови - 5 литров, атмосферное давление 747 мм.рт.ст.

Оценки
(5 баллов) 4