

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №14
ЕГЭ-2025 ПО БИОЛОГИИ

Часть 1

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

1

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

Признак	Пример
Раздражимость	
?	

Ответ: _____.

2

Экспериментатор поместил эритроциты в 0,09% раствор хлорида натрия. Как при этом изменился объем эритроцитов и концентрация в них ионов натрия?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Объем эритроцитов	Концентрация ионов натрия в эритроцитах

Ответ: _____.

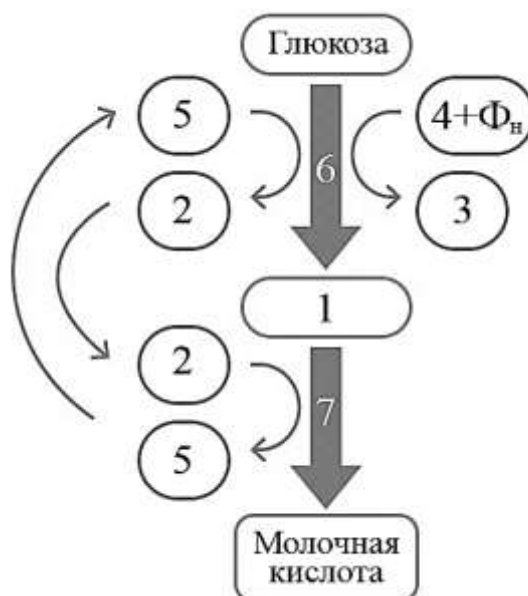
- 3 Определите количество сперматид, которые формируются из одного сперматогония западной гориллы. В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

- 4 Какое фенотипическое расщепление ожидается в потомстве при самоопылении дигетерозиготного томата с высоким стеблем и красными плодами при независимом наследовании и полном доминировании признаков? В ответ запишите последовательность цифр в порядке убывания.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



- 5 Каким номером на схеме отмечена окисленная форма кофермента?

Ответ: _____.

6

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

ХАРАКТЕРИСТИКА	СОЕДИНЕНИЕ
А) содержит только три атома углерода	1) 1
Б) является переносчиком электронов	2) 2
В) в митохондриях окисляется до углекислого газа	3) 3
Г) образуется при субстратном фосфорилировании	
Д) содержит макроэргические связи	
Е) является производным витамина В ₃	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Митозом образуются следующие клетки

- 1) овогонии коровы
- 2) споры папоротника
- 3) полярные тельца кошки
- 4) мегаспора ели
- 5) спермий сосны
- 6) клетки ризоидов мха

Ответ:

--	--	--

8

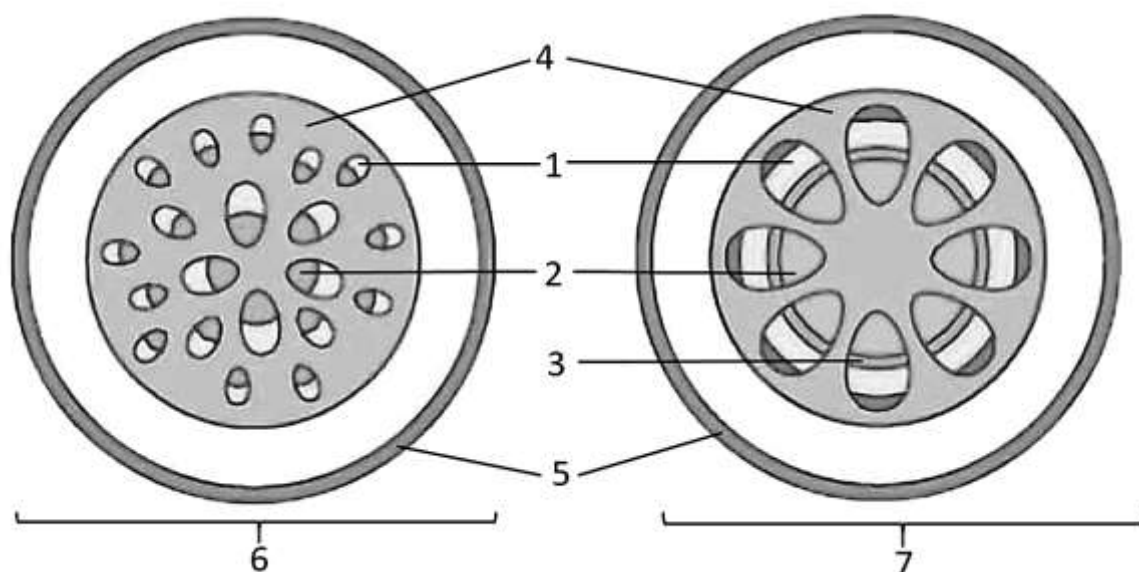
Установите последовательность процессов синтеза и созревания информационной РНК в клетке эукариотического организма. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) удлинение полинуклеотидной цепи
- 2) вырезание неинформативных участков из незрелой РНК
- 3) распознавание РНК-полимеразой промотора
- 4) выход молекулы иРНК через ядерные поры
- 5) терминация процесса транскрипции

Ответ:

--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



9 Каким номером на рисунке показано строение стебля двудольного растения?

Ответ: _____.

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

ХАРАКТЕРИСТИКА	ТКАНЬ
А) является боковой меристемой	1) 1
Б) проводящие элементы образованы мертвыми клетками	2) 2
В) содержит клетки-спутницы	3) 3
Г) обеспечивает вторичное утолщение стебля	
Д) транспортирует продукты фотосинтеза к корням	
Е) содержит активно делящиеся клетки	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для ланцетника характерны следующие признаки:

- 1) двухкамерное сердце
- 2) жаберные щели

- 3) туловищные почки
- 4) сохранение хорды в течение жизни
- 5) пять отделов головного мозга
- 6) сквозной кишечник

Ответ:

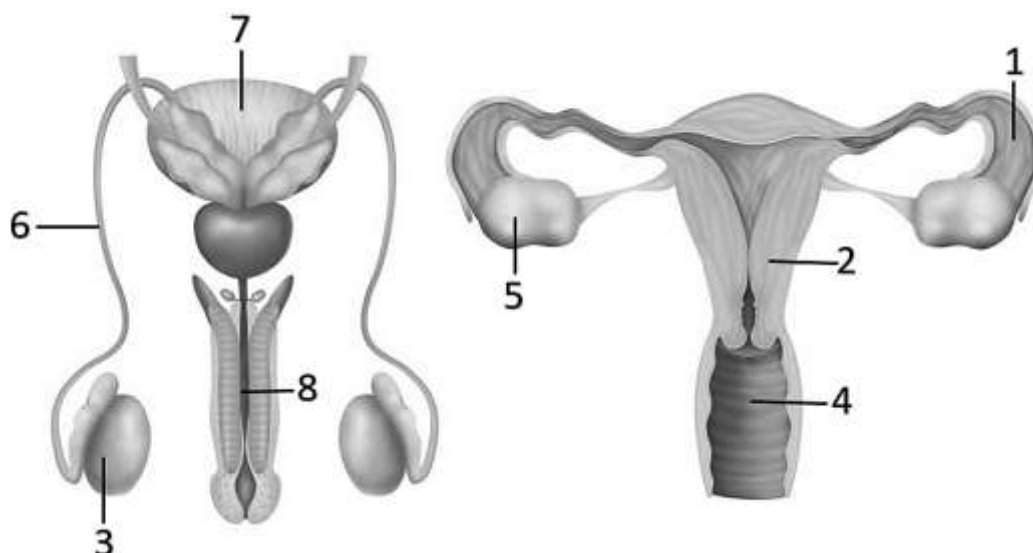
12

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

- 1) Черепные
- 2) Миноговые
- 3) Животные
- 4) Речная минога
- 5) Хордовые
- 6) Эукариоты

Ответ:

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13

Какой цифрой обозначен орган, в котором происходит созревание фолликулов?

Ответ: _____.

14

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

ХАРАКТЕРИСТИКА	ОРГАН
А) место слияния овоцита со сперматозоидом	1) 1
Б) содержит множество гаплоидных клеток	2) 2
В) выстлан мерцательным эпителием	3) 3
Г) секретирует тестостерон	
Д) в норме является местом имплантации зародыша	
Е) имеет в стенке три слоя мышц	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

15

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Лейкоциты в организме человека:

- 1) обновляются каждые 120 дней
- 2) самые многочисленные форменные элементы крови
- 3) содержат диплоидные ядра
- 4) выполняют иммунные функции
- 5) могут перемещаться с током лимфы
- 6) самые мелкие форменные элементы крови

Ответ:

--	--	--

16

Установите правильную последовательность соподчинения структур, начиная с наименьшей. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) почка
- 2) петля Генле
- 3) эпителиоцит
- 4) нефрон
- 5) выделительная система
- 6) натрий-калиевый насос

Ответ:

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

17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны верные описания и примеры биологического регресса. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1) В некоторых случаях численность и ареал некогда распространенного вида сокращается, и вид вымирает. (2) Численность амурского осетра не превышает 2 тысяч особей и постоянно сокращается из-за браконьерского промысла и загрязнения рек. (3) Несколько столетий назад ареал индийского носорога охватывал всю Южную и Юго-Восточную Азию, а сейчас он встречается только на охраняемых территориях Пакистана, Индии, Непала. (4) У паразитических и симбиотических организмов часто происходит упрощение организации. (5) Род паразитических рачков Саккулина (*Sacculina*) представлен 116 видами, обитающими в теле крабов и лишенными конечностей и сегментации тела. (6) У простейшего *Skoliomonas litria*, являющегося кишечным симбионтом животных, полностью утрачены митохондрии в связи с обитанием в анаэробных условиях.

Ответ:

18

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Этологическими адаптациями являются:

- 1) секреция жирного молока самками китов
- 2) чистка шерсти обезьянами для удаления паразитов
- 3) приостановка развития эмбрионов у мышей при высоком уровне стресса
- 4) затаивание зайца при звуках опасности
- 5) учащение сердцебиения во время галопа у лошади
- 6) утепление белками гнезда перед наступлением морозов

Ответ:

19

Установите соответствие между примерами организмов и их способностью поддерживать температуру тела: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕР ОРГАНИЗМА

СПОСОБНОСТЬ ПОДДЕРЖИВАТЬ
ТЕМПЕРАТУРУ

- А) дельфин
- Б) удад
- В) чесночница
- Г) тапир
- Д) асцидия
- Е) анаконда

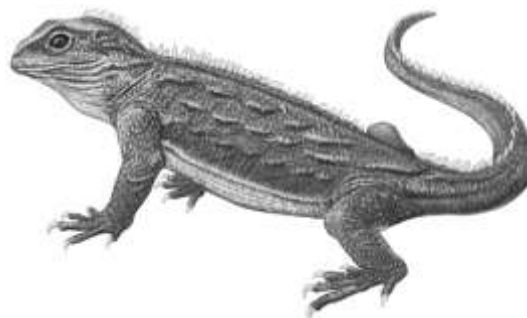
- 1) холоднокровность
- 2) теплокровность

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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



Группа видов	Характеристика	Доказательство эволюции
А	Б	В

Список элементов:

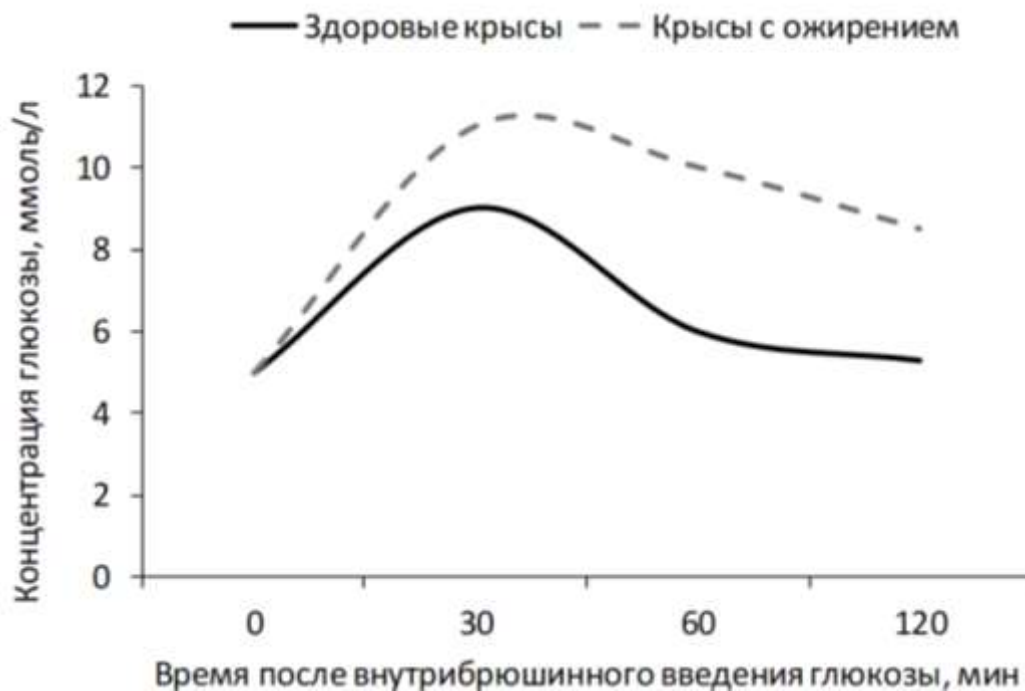
- 1) переходные формы
- 2) сравнительно-анатомическое
- 3) реликты
- 4) палеонтологическое
- 5) космополиты
- 6) организм с примитивными признаками, сохранившимися от вымерших групп
- 7) биогеографическое
- 8) вымерший организм, сочетающий признаки древних и молодых групп

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21 Проанализируйте график «Результаты глюкозотолерантного теста у здоровых крыс и крыс с ожирением». Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.



- 1) Обеим группам крыс внутрибрюшинно вводили 4 ммоль глюкозы.
- 2) У здоровых крыс концентрация глюкозы достигала практически исходных значений спустя два часа после начала теста.
- 3) У крыс, страдающих ожирением, наибольшая концентрация глюкозы во время проведения глюкозотолерантного теста отмечалась через 30 минут.
- 4) Крысы с ожирением имеют более высокий риск развития сахарного диабета.
- 5) Содержание на высококалорийной диете снижает толерантность к глюкозе.

Ответ: _____.

Часть 2

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Исследователи изучали реакцию проростков резуховидки Таля (*Arabidopsis thaliana*) на свет. Они освещали проростки с одной стороны светом с определенной длиной волны и интенсивностью потока 0,01 Вт/м². Спустя 120 минут исследователи регистрировали угол, на который отклонился проросток от исходного положения. Результаты эксперимента отражены в таблице.

Длина света, нм	450	500	550
Угол, °	87	68	7

22

В качестве отрицательного контроля исследователи выращивали проростки резуховидки Таля при естественном освещении. Почему такой отрицательный контроль не является адекватным? Ответ поясните. Предложите свой вариант постановки отрицательного контроля.

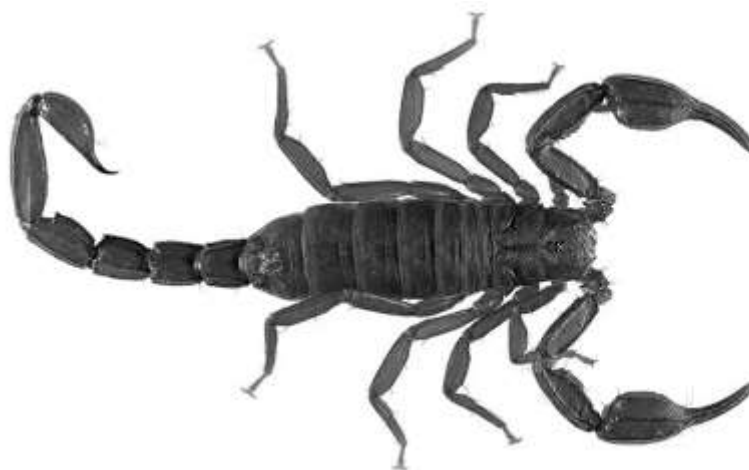
***Отрицательный контроль** - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

23

Какую реакцию растений изучали исследователи? Какие результаты эксперимента будут получены, если нижнюю часть проростков закроют светонепроницаемым колпачком? Ответ поясните. Какой фитогормон обеспечивает отклонение проростков при одностороннем освещении?

24

Рассмотрите рисунок. К какому классу типа Членистоногие можно отнести изображенный организм? Ответ аргументируйте, указав не менее трех признаков внешнего строения. Как называются конечности этого животного, несущие клешни? Благодаря какому пути достижения биологического прогресса сформировались эти приспособления?



25 Согласно экофизиологическому правилу Гессе, относительная масса сердца у теплокровных позвоночных, обитающих в более холодном климате, выше, чем у обитающих в теплом климате. Приведите возможные объяснения этого правила с точки зрения механизмов теплопродукции и теплопотери теплокровных животных.

26 Каланы, в отличие от других морских млекопитающих, не имеют толстого слоя подкожной жировой клетчатки, но их мех обладает некоторыми уникальными свойствами. Каланы имеют наибольшую плотность волосяных фолликулов (до 45000 на 1 см²) и большое количество сальных желез. Их остевые волосы имеют выступы и углубления на поверхности кератиновых чешуек, а шерстинки подшерстка очень извилистые. Объясните значение описанных особенностей шерсти каланов для их обитания в морских экосистемах. Почему при загрязнении шерсти каланов нефтью они очень быстро погибают от переохлаждения?

27 У бактерии *Escherichia coli* встреча рибосомы с двумя последовательными кодонами, соответствующими редкой аминокислоте аргинин (арг), вызывает сдвиг рамки считывания на один нуклеотид в сторону 3'-конца. Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется от 5' к 3' концу зрелой иРНК. Фрагмент начала гена *E.coli* имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ЦГАТГЦЦГАГААГГЦААГ-3'
3'-ГЦТАЦГГЦТЦТТЦГТТЦ-5'

Определите нуклеотидную последовательность информационной РНК и образующийся на ней фрагмент полипептида. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты мет. Ответ поясните. Для решения используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

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

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

28

У человека отсутствие потовых желез наследуется сцепленно с Х-хромосомой. Аллель гена избыточного роста волос на краю ушной раковины (гипертрихоза ушей) наследуется голандрически (по гетерогаметному полу). Женщина, не имеющая потовых желез и гипертрихоза ушей, вышла замуж за мужчину с нормально развитыми потовыми железами и без избыточного роста волос на краю ушной раковины. Их дочь, не имеющая рассматриваемых аномалий, вышла замуж за мужчину с потовыми железами и гипертрихозом ушей. В этом браке родился сын без потовых желез и с гипертрихозом ушной раковины. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Объясните факт рождения сына с двумя аномалиями во втором браке.

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №14 ЕГЭ-2025 ПО БИОЛОГИИ

Система оценивания экзаменационной работы по биологии

Часть 1

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

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

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

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

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	эволюция	12	421536
2	12	13	5
3	4	14	131322
4	9331	15	345
5	5	16	632415
6	121332	17	123
7	156	18	246
8	31524	19	221211
9	7	20	367
10	321313	21	23
11	246		

Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Исследователи изучали реакцию проростков резуховидки Таля (*Arabidopsis thaliana*) на свет. Они освещали проростки с одной стороны светом с определенной длиной волны и интенсивностью потока $0,01 \text{ Вт/м}^2$. Спустя 120 минут исследователи регистрировали угол, на который отклонился проросток от исходного положения. Результаты эксперимента отражены в таблице.

Длина света, нм	450	500	550
Угол, °	87	68	7

22

В качестве отрицательного контроля исследователи выращивали проростки резуховидки Таля при естественном освещении. Почему такой отрицательный контроль не является адекватным? Ответ поясните. Предложите свой вариант постановки отрицательного контроля.

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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) естественный свет включает лучи с разной длиной волны ИЛИ 1) интенсивность естественного света невозможно контролировать ИЛИ 1) не обеспечивалось падение света с одного направления; 2) зависимость между длиной света и углом отклонения проростков не удастся установить в явном виде; 3) выращивать проростки в темноте (не освещать); 4) остальные параметры (температуру, влажность, вид растения) оставить без изменений. <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	

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

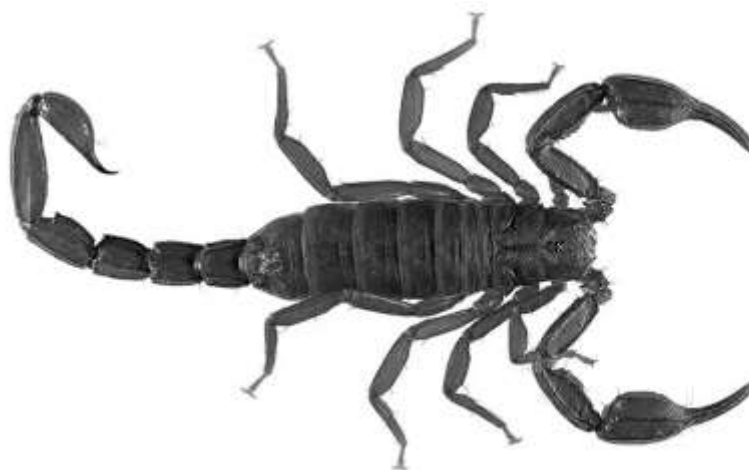
23

Какую реакцию растений изучали исследователи? Какие результаты эксперимента будут получены, если нижнюю часть проростков закроют светонепроницаемым колпачком? Ответ поясните. Какой фитогормон обеспечивает отклонение проростков при одностороннем освещении?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) фототропизм (гелиотропизм); 2) результаты эксперимента не изменятся; 3) световоспринимающие рецепторы находятся на верхушке проростка ИЛИ синтез фитогормона, обеспечивающего реакцию на свет (ауксина) происходит в верхушечной меристеме; 4) ауксин. <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 три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

Рассмотрите рисунок. К какому классу типа Членистоногие можно отнести изображенный организм? Ответ аргументируйте, указав не менее трех признаков внешнего строения. Как называются конечности этого животного, несущие клешни? Благодаря какому пути достижения биологического прогресса сформировались эти приспособления?



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) класс Паукообразные; 2) четыре пары ходильных ног; 3) отсутствие усиков (антенн) ИЛИ наличие педипальп и хелицер; 4) два отдела тела (головогрудь и брюшко) и отсутствие брюшных конечностей; 5) педипальпы (ногощупальца); 6) идиоадаптация. <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 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Неверно определен класс ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Согласно экофизиологическому правилу Гессе, относительная масса сердца у теплокровных позвоночных, обитающих в более холодном климате, выше, чем у обитающих в теплом климате. Приведите возможные объяснения этого правила с точки зрения механизмов теплопродукции и теплопотери теплокровных животных.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) в холодном климате животные компенсируют теплопотери повышением теплопродукции; 2) повышение теплопродукции происходит при активизации метаболизма (энергетического обмена; окислительных процессов); 3) для активизации метаболизма необходимо более интенсивное кровоснабжение тканей и органов; 4) для интенсивного кровообращения необходима более развитая сердечная мускулатура (более крупное сердце); 5) для снижения теплопотерь происходит сужение кровеносных сосудов кожи; 6) сужение сосудов приводит к повышению артериального давления и возрастанию нагрузки на сердце. <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 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Каланы, в отличие от других морских млекопитающих, не имеют толстого слоя подкожной жировой клетчатки, но их мех обладает некоторыми уникальными свойствами. Каланы имеют наибольшую плотность волосяных фолликулов (до 45000 на 1 см²) и большое количество сальных желез. Их остевые волосы имеют выступы и углубления на поверхности кератиновых чешуек, а шерстинки подшерстка очень извилистые. Объясните значение описанных особенностей шерсти каланов для их обитания в морских экосистемах. Почему при загрязнении шерсти каланов нефтью они очень быстро погибают от переохлаждения?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) густой мех обладает лучшей теплоизолирующей способностью (препятствует потере тепла); 2) секрет сальных желез защищает волосы от намокания в воде; 3) выступы и углубления на поверхности остевых волос и извилистость волос подшерстка (лучшее сцепление волос) обеспечивают сохранение воздушного слоя между кожей и внешней средой; 4) воздушный слой обеспечивает теплоизоляцию (плохо проводит тепло); 5) нефть вызывает склеивание шерстинок ИЛИ заполняет пространство между волосками (удаляет воздушный слой); 6) это ухудшает теплоизолирующие свойства меха. <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 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

У бактерии *Escherichia coli* встреча рибосомы с двумя последовательными кодонами, соответствующими редкой аминокислоте аргинин (арг), вызывает сдвиг рамки считывания на один нуклеотид в сторону 3'-конца. Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется от 5' к 3' концу зрелой иРНК. Фрагмент начала гена *E.coli* имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ЦГАТГЦЦГАГААГГЦААГ-3'
3'-ГЦТАЦГГЦТЦТТЦГТТЦ-5'

Определите нуклеотидную последовательность информационной РНК и образующийся на ней фрагмент полипептида. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты мет. Ответ поясните. Для решения используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

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

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) нуклеотидная последовательность иРНК: 5'-ЦГАУГЦЦГАГААГГЦААГ-3' ИЛИ 5'-АУГЦЦГАГААГГЦААГ-3; 2) аминокислоте мет соответствует кодон 5'-АУГ-3' (АУГ); 3) в рамке считывания имеется два последовательно расположенных кодона, соответствующих аминокислоте арг: 5'-АГААГГ-3'; 4) происходит сдвиг рамки считывания до кодона 5'-ГАА-3'; 5) последовательность аминокислот в полипептиде: мет-про-глу-гли-лиз.	
Ответ включает в себя все из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

У человека отсутствие потовых желез наследуется сцепленно с X-хромосомой. Аллель гена избыточного роста волос на краю ушной раковины (гипертрихоза ушей) наследуется голандрически (по гетерогаметному полу). Женщина, не имеющая потовых желез и гипертрихоза ушей, вышла замуж за мужчину с нормально развитыми потовыми железами и без избыточного роста волос на краю ушной раковины. Их дочь, не имеющая рассматриваемых аномалий, вышла замуж за мужчину с потовыми железами и гипертрихозом ушей. В этом браке родился сын без потовых желез и с гипертрихозом ушной раковины. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Объясните факт рождения сына с двумя аномалиями во втором браке.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)			Баллы
Схема решения задачи включает:			
1) P	♀ X ^a X ^a отсутствие потовых желез, отсутствие гипертрихоза ушей	× ♂ X ^A Y ^B наличие потовых желез, отсутствие гипертрихоза ушей	
G	X ^a	X ^A , Y ^B	
F ₁	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: X ^A X ^a - наличие потовых желез, отсутствие гипертрихоза ушей Генотипы, фенотипы возможных сыновей: X ^a Y ^B - отсутствие потовых желез, отсутствие гипертрихоза ушей		
2) P	♀ X ^A X ^a наличие потовых желез, отсутствие гипертрихоза ушей	× ♂ X ^A Y ^b наличие потовых желез, гипертрихоз ушей	
G	X ^A , X ^a	X ^A , Y ^b	
F ₂	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: X ^A X ^A - наличие потовых желез, отсутствие гипертрихоза ушей X ^A X ^a - наличие потовых желез, отсутствие гипертрихоза ушей Генотипы, фенотипы возможных сыновей: X ^A Y ^b - наличие потовых желез, гипертрихоз ушей X ^a Y ^b - отсутствие потовых желез, гипертрихоз ушей		
3) Во втором браке произошло рождение сына без потовых желез и с гипертрихозом ушной раковины (X ^a Y ^b), так как он унаследовал от			

матери X^a -хромосому с рецессивным аллелем отсутствия потовых желез, а от отца - Y^b -хромосому, содержащую аллель гена гипертрихоза и не содержащую аллелей гена отсутствия потовых желез. (Допускается иная генетическая символика) Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3