

Ответы**1 вариант
1 часть**

№ вопроса	Ответ
1	Хроматография
2	31
3	98
4	2
5	7
6	231123
7	136
8	24531
9	4
10	122313
11	235
12	124563
13	6
14	123311
15	126
16	243165
17	245
18	346
19	111112
20	753
21	25

1 вариант

2 часть

Экспериментатор изучал зависимость интенсивности гуттации от влажности воздуха. Для этого он помещал заранее выращенные во влажных опилках (опилки были смочены водой с изотонической растению концентрации солей) до появления мочковатой корневой системы проростки пшеницы в специальную камеру. В ней побег находился в герметичном сосуде, а корень помещался в имеющий разный химический состав растворы. Далее измерялось количество гуттационных капель на листьях растений. Результаты представлены в таблице.

*Гуттация (от лат. *gutta* – «капля») – процесс выведения воды в виде капель жидкости на поверхности растения.

Тип раствора	Количество капель на листьях			
	0 ч	0,5 ч	1 ч	2 ч
раствор №1	0	3	5	12
раствор №2	0	1	2	5

22

В качестве отрицательного контроля экспериментатор перенёс проростки в воду, добытую из артезианских источников. 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.

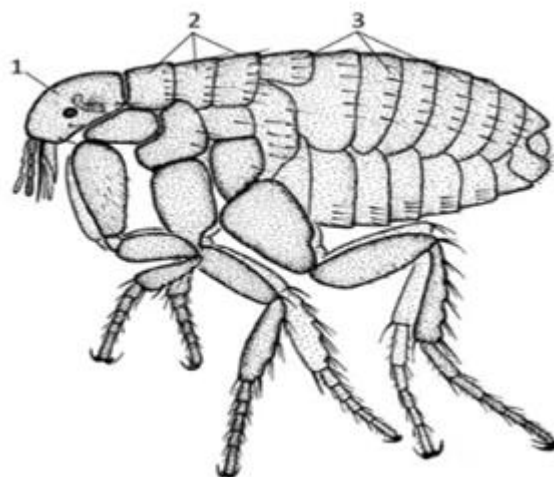
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в состав артезианской воды входят соли в неизвестной концентрации;</p> <p>ИЛИ</p> <p>1) состав артезианской воды отличается от состава воды во влажных опилках;</p> <p>2) это не позволит в явном виде установить зависимость между типом раствора (влажностью) и количеством капель (интенсивностью гуттации);</p> <p>3) растения необходимо поместить в питьевую (чистую) воду (в раствор с физиологической концентрацией солей);</p> <p>4) остальные параметры оставить без изменений.</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 названные выше элементы и не содержит 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

Какой биологический смысл заключен в процессе гуттации? Какие факторы могут вызывать (влиять на интенсивность) гуттацию. Назовите два фактора. Какой раствор имеет более высокую концентрацию солей? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) избавление от излишков воды (поддержание ксилемного тока); 2) высокая влажность, низкая освещённость отсутствие ветра, концентрация солей в почве (<i>должны быть указаны оба фактора</i>); 3) раствор №2; 4) в растению меньше поступает воды (слабее всасывается вода в растению ИЛИ не создаётся избыток воды в растении); 5) растение начинает сохранять воду и меньше её выводить. <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24. На рисунке изображена блоха человеческая (*Pulex irritans*). К какому классу относят это животное? По каким признакам на рисунке можно определить принадлежность блохи к этому классу? Укажите три признака. Какой цифрой обозначена грудь животного? Ответ поясните. Блохи – вторично бескрылые насекомые. Укажите причину такой особенности строения.

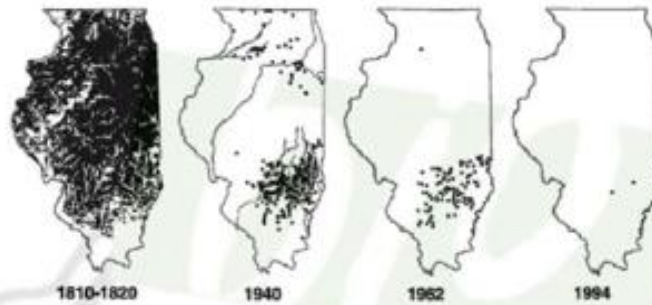


<p align="center">Содержание верного ответа и указания к оцениванию</p> <p align="center">(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	<p align="center">Баллы</p>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) класс – Насекомые; 2) три пары конечностей; 3) наличие головы, груди и брюшка; 4) одна пара усиков; 5) конечности состоят из пяти члеников; 6) грудь обозначена цифрой 2; 7) к сегментам груди прикреплены конечности (в груди три сегмента); 8) причина – паразитизм (приспособление к передвижению с помощью ног). <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя семь-восемь названных выше элементов, не содержит биологических ошибок</p>	<p align="center">3</p>
<p>Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	<p align="center">2</p>
<p>Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	<p align="center">1</p>
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Неверно определён класс</p>	<p align="center">0</p>
<p align="right"><i>Максимальный балл</i></p>	<p align="center">3</p>

У рыб различают два типа мышц: белые, получающие энергию в основном за счет анаэробного окисления углеводов, и красные, получающие энергию за счет аэробного метаболизма. Укажите три особенности красных мышц, обеспечивающие им более темный цвет. Объясните, какое значение эти особенности имеют в функционировании мышц. Волокна какого типа будут преобладать у рыб, способных длительное время плавать с большой скоростью, например, тунцов? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) высокая концентрация миоглобина; 2) миоглобин запасает кислород; 3) высокая концентрация митохондрий (цитохромов); 4) митохондрии обеспечивают кислородное окисление (вырабатывают энергию); 5) большое количество кровеносных капилляров (крови); 6) кровь приносит кислород; 7) красные волокна; 8) кислородное окисление дает большее количество энергии (АТФ). <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя семь-восемь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

На картах изображено изменение ареала популяции лугового тетерева (*Tympanuchus cupido*) в прериях Иллинойса в течение XIX-XX века в связи с их сельскохозяйственным освоением. Для изучения генетического разнообразия лугового тетерева были выделены образцы ДНК из музейных экспонатов птиц, отловленных в 1930-е годы. Число аллелей, приходящихся на один локус, составило 5,2, в то время как для современной популяции *Tympanuchus cupido* это значение составляет около 3,7. Какие причины могли вызвать такое изменение генофонда популяции лугового тетерева? Почему такое изменение может быть опасно для вида? Ответ поясните.

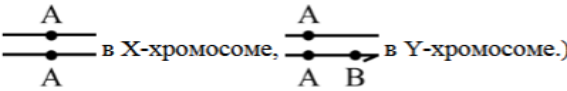
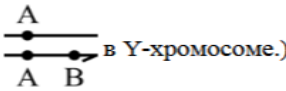


Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) произошло снижение численности популяции; 2) произошел дрейф генов ИЛИ популяция прошла через «бутылочное горлышко»; 3) снижается генетическое разнообразие популяции (генофонд обедняется) ИЛИ уменьшается количество материала для эволюции; 4) снижается приспособленность популяции к условиям (к изменениям условий окружающей среды); 5) снижается жизнеспособность потомства (проявляются вредные и летальные рецессивные мутации). <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, 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. Муковисцидоз – моногенное заболевание, возникающее в результате нарушения структуры мембранного транспортера, наследующееся по аутосомно-рецессивному типу. Частота встречаемости заболевания в равновесной популяции человека составляет 1:2000. Рассчитайте частоты мутантных и нормальных аллелей, частоты всех фенотипов в данной популяции. Поясните ход решения. Какой эволюционный фактор может приводить к снижению доли рецессивных гомозигот во всей человеческой популяции? При расчётах округляйте значения до четырёх знаков после запятой.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает следующие элементы:</p> <p>1) частота рецессивных гомозигот составляет: $1/2000 = 0,0005 = q^2(aa)$;</p> <p>2) частота мутантного аллеля (q) составляет: $\sqrt{0,0005} = 0,0224$;</p> <p>3) частота нормального аллеля (p) в популяции составляет: $1 - q = 0,9776$;</p> <p>4) частота нормализованного фенотипа составляет: $1 - q^2 = 0,9995$</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) частота нормализованного фенотипа составляет: $p^2 + 2pq = 0,9776^2 + 2 \cdot 0,9776 \cdot 0,0224 = 0,9557 + 0,0438 = 0,9995$;</p> <p>5) нормальный фенотип представлен доминантными гомозиготами (AA) и гетерозиготами (Aa);</p> <p>6) естественный отбор.</p> <p><i>(Допускается иная генетическая символика. Должен быть представлен алгоритм решения с использованием формул и/или вычислений. Ответ только в виде числа не засчитывается как верный.)</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два-три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

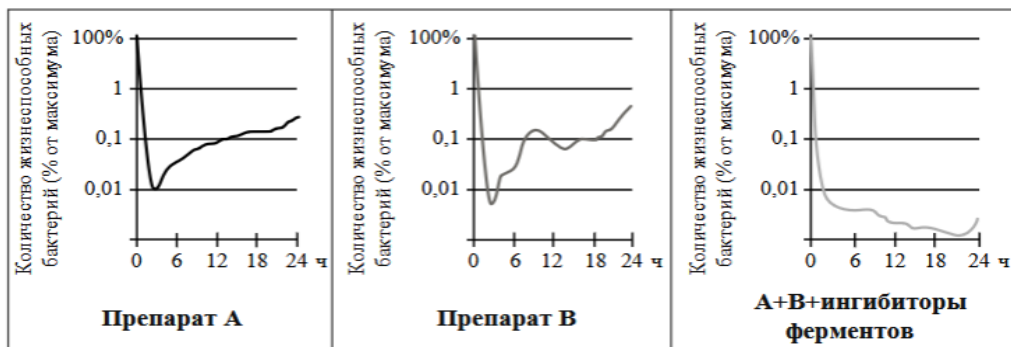
28. На X- и Y- хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает пигментную ксеродерму (повышенную чувствительность к ультрафиолетовому облучению). Аллель гена гипертрихоза (оволосение края ушной раковины) наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу). Женщина с пигментной ксеродермой и без гипертрихоза вышла замуж за мужчину без пигментной ксеродермы и с гипертрихозом, гомозиготная мать которого страдала пигментной ксеродермой. Родившаяся в этом браке дочь без указанных аномалий вышла замуж за мужчину с пигментной ксеродермой и без гипертрихоза. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка с пигментной ксеродермой и с гипертрихозом? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) ♀ X^aX^a × ♂ X^aY^{Ab} G X^a X^a, X^A, Y^{Ab}, Y^{ab}</p> <p>F₁</p> <p>генотипы, фенотипы возможных дочерей: X^aX^a – пигментная ксеродерма, отсутствие гипертрихоза; X^AX^a – отсутствие пигментной ксеродермы, отсутствие гипертрихоза;</p> <p>генотипы, фенотипы возможных сыновей: X^aY^{Ab} – отсутствие пигментной ксеродермы, гипертрихоз; X^aY^{ab} – пигментная ксеродерма, гипертрихоз;</p> <p>2) ♀ X^AX^a × ♂ X^aY^a G X^A, X^a X^a, Y^a</p> <p>F₂</p> <p>генотипы, фенотипы возможных дочерей: X^AX^a – отсутствие пигментной ксеродермы, отсутствие гипертрихоза; X^aX^a – пигментная ксеродерма, отсутствие гипертрихоза;</p> <p>генотипы, фенотипы возможных сыновей:</p>	
<p>X^AY^a – отсутствие пигментной ксеродермы, отсутствие гипертрихоза; X^aY^a – пигментная ксеродерма, отсутствие гипертрихоза;</p> <p>3) в первом браке возможно рождение сына с пигментной ксеродермой и гипертрихозом (X^aY^{ab}). В генотипе этого ребёнка находится материнская X^a-хромосома и кроссоверная отцовская Y^{ab}-хромосома.</p> <p>(Допускается иная генетическая символика обозначения гена, который наследуется голандрически: Y^B, Y', а также обозначение Y^B и Y^b альтернативных аллелей в Y-хромосоме.)</p> <p>Допускается иная генетическая символика изображения генов:</p> <p> в X-хромосоме,  в Y-хромосоме.)</p> <p><i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков. Ответ «здоров» или «норма» считать верным</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Ответ неправильный</p>	0
<p>Максимальный балл</p>	3

Ответы**2 вариант
1 часть**

№ вопроса	Ответы
1	Хроматография
2	21
3	2
4	4
5	6
6	123232
7	136
8	13245
9	5
10	121332
11	123
12	156243
13	5
14	222111
15	345
16	123456
17	235
18	136
19	221323
20	245
21	24

Экспериментаторы исследовали эффективность действия антибактериальных препаратов А, В и их комбинации с ингибиторами ферментов бактерий. Препараты добавляли в бактериальную культуру и оценивали изменение количества жизнеспособных бактерий в течение 24 ч. Результаты представлены на графиках ниже.



22

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Почему во всех сериях экспериментов бактерии выращивали в среде, имеющей одинаковый состав? Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если использовать разные виды бактерий?

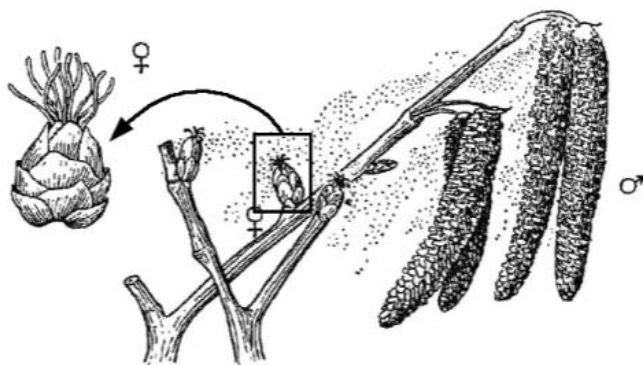
* Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) добавление препаратов (и их комбинаций с ингибиторами) не влияет на (не снижает) количество жизнеспособных бактерий</p> <p>ИЛИ</p> <p>1) тип используемых (добавляемых) препаратов не влияет на количество жизнеспособных бактерий;</p>	
<p>2) состав среды может влиять на чувствительность бактерий к препаратам</p> <p>ИЛИ</p> <p>2) состав среды может влиять на размножение (рост, жизнедеятельность) бактерий;</p> <p>3) разные виды бактерий могут иметь различную чувствительность к препаратам</p> <p>ИЛИ</p> <p>3) разные виды бактерий могут иметь различную скорость размножения;</p> <p>4) зависимость между применением антибактериальных препаратов и количеством жизнеспособных бактерий (антибактериальный эффект) не удастся установить в явном виде.</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>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Используя полученные данные, предположите, с какой частотой следует вносить препараты А, В и их комбинацию с ингибиторами ферментов бактерий для достижения наибольшего антибактериального эффекта. Ответ поясните. Почему через некоторое время количество жизнеспособных бактерий начинает расти, если учесть, что устойчивость к препаратам у бактерий не развивается?

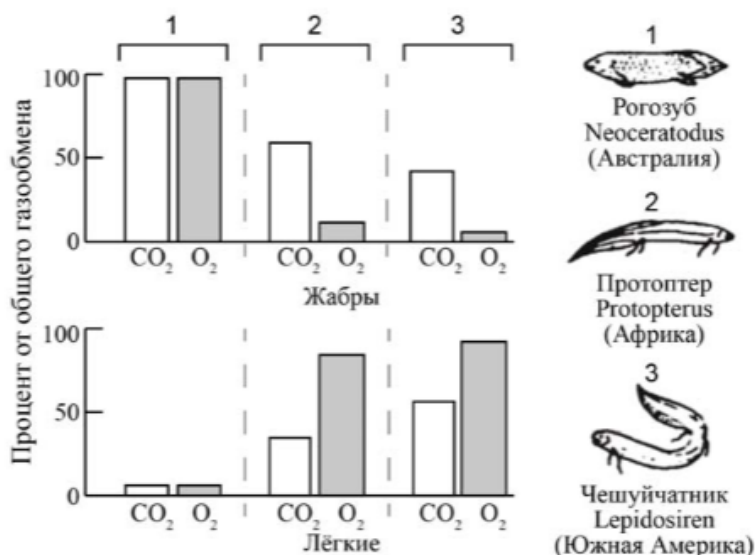
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) для препаратов А и В повторное их добавление необходимо при достижении минимальных значений жизнеспособных бактерий (через 2–5 ч);</p> <p>2) для препаратов в комбинации с ингибиторами ферментов повторное добавление возможно через 20–22 ч;</p> <p>3) после максимального снижения количества жизнеспособных бактерий (спустя указанное время) выжившие бактерии начинают снова делиться;</p> <p>4) препарат может разрушаться (терять свою активность) в среде</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) препарат может метаболизироваться (разрушаться бактериями).</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>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

24. Рассмотрите цветущий побег лещины обыкновенной (орешника). Определите способ опыления. Какие особенности строения женских и мужских генеративных органов ему способствуют? Почему побеги лишены листьев? Однодомным или двудомным является это растение? Ответ обоснуйте.



Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) опыление ветром (ветроопыление);</p> <p>2) ♀ – выступающие рыльца (длинные пестики)</p> <p>ИЛИ</p> <p>2) ♀ – околоцветник слабо развит (отсутствует);</p> <p>3) ♂ – цветки собраны в свисающие (раскачивающиеся) соцветия (серёжки)</p> <p>ИЛИ</p> <p>3) ♂ – длинные тычинки (тычиночные нити);</p> <p>4) листья мешают распространению пыльцы;</p> <p>5) однодомное;</p> <p>6) цветки ♀ и ♂ находятся на одном растении.</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>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла.</p>	0
<p>ИЛИ Неверно определён способ опыления</p>	
<p style="text-align: right;"><i>Максимальный балл</i></p>	3

25. Известно, что двоякодышащие рыбы способны дышать как атмосферным воздухом, так и кислородом, растворённым в воде. При этом различные двоякодышащие рыбы могут населять реки и стоячие водоёмы. Предположите, какие из перечисленных двоякодышащих рыб: рогозуб (*Neoceratodus*), протоптер (*Protopterus*), чешуйчатник (*Lepidosiren*) – обитают в стоячих тёплых водоёмах. Ответ поясните. Как при этом они получают кислород? Известно, что при переходе на лёгочное дыхание у двоякодышащих рыб кислородная ёмкость крови (количество кислорода, переносимое единицей объёма крови) может возрастать на 50 %. Укажите два физиологических изменения в крови, которые приводят к повышению кислородной ёмкости. В животном царстве существует несколько веществ, служащих окончательным продуктом белкового распада. У большинства водных животных это аммиак, у многих наземных, например, у земноводных и млекопитающих, это мочевины, требующая для выведения из организма меньшего количества воды, чем аммиак. Но встречается и выделение практически нерастворимой в воде мочевой кислоты, например, у насекомых и птиц. Предположите, с чем может быть связан эволюционный переход от выделения аммиака к выделению мочевины и почему у некоторых животных вообще произошёл переход к выделению мочевой кислоты. Поясните свой ответ.

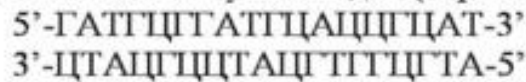


Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа не искажающие смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в стоячих тёплых водоёмах обитают протоптер и чешуйчатник;</p> <p>2) в таких водоёмах сравнительно низкая растворимость кислорода (низкая концентрация кислорода);</p> <p>3) данные рыбы получают кислород при помощи лёгочного дыхания;</p> <p>4) увеличение количества эритроцитов в крови;</p> <p>5) увеличение количества гемоглобина в эритроците</p> <p>ИЛИ</p> <p>5) увеличение сродства гемоглобина к кислороду.</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>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26. Белок байндин (bindin) – акросомальный белок сперматозоидов морских ежей, который контактирует с рецептором на поверхности яйцеклеток и необходим для последующего высвобождения ферментов акросомы. У двух близких видов морских ежей: пурпурного (*Strongylocentrotus purpuratus*) и красного (*Strongylocentrotus franciscanus*) – данные белки различаются на несколько аминокислот. Рецепторы яйцеклеток одного вида морских ежей не могут взаимодействовать с байндином сперматозоидов другого вида. Какой тип изоляции иллюстрирует описанный пример? В чём заключается суть этого типа изоляции? Генноинженерным путём был получен морской ёж, лишённый белка байндина. Смогут ли его сперматозоиды оплодотворить яйцеклетки пурпурного или красного морского ежа? Ответ поясните.

<p align="center">Содержание верного ответа и указания по оцениванию</p> <p align="center">(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	<p align="center">Баллы</p>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) репродуктивная (биологическая, презиготическая, морфофункциональная) изоляция;</p> <p>2) не происходит слияния гамет (оплодотворения)</p> <p>ИЛИ</p> <p>2) не происходит развития плодовитого потомства;</p> <p>3) не смогут;</p> <p>4) для оплодотворения необходим контакт между рецептором и байндином (сперматозоидом и яйцеклеткой)</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) в отсутствие байндина сперматозоид не сможет адсорбироваться на яйцеклетке (оплодотворить яйцеклетку).</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>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	<p align="center">3</p>
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	<p align="center">2</p>
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	<p align="center">1</p>
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	<p align="center">0</p>
<p align="right"><i>Максимальный балл</i></p>	<p align="center">3</p>

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки - палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь - матричная):








Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудален от концов палиндрома. Объясните последовательность решения задачи. 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
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) нуклеотидная последовательность участка тРНК: 3'-ЦУАЦГЦУАЦГУТТЦУА-5' ИЛИ 5'-АУГЦГГУЦАУЦЦЦАУЦ-3'</p> <p>2) палиндром в последовательности: 5'-АУГЦГТ-3' (3'-УАЦЦЦЦ-5');</p> <p>3) вторичная структура тРНК:</p>  <p>4) нуклеотидная последовательность антикодона в тРНК 5'-ГЦА-3' (3'-АЦГ-5') соответствует кодону на иРНК 3'-ЦГУ-5' (5'-УГЦ-3');</p> <p>5) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота цис (цистеин), которую будет переносить данная тРНК.</p> <p><i>Допускается любой вариант изображения петли в элементе 3, но из изображения должно быть явно видно, какие участки тРНК комплементарны друг другу, а какой участок образует петлю.</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, 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

28. При скрещивании высокого растения томата с овальными плодами и карликового растения с округлыми плодами всё потомство получилось высокое с округлыми плодами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 14, 18, 82, 86. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, количество каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в % кроссинговера), определите тип наследования генов указанных признаков.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) P AAbb × aaBB</p> <p>G Ab aB</p> <p>F₁ AaBb – высокое растение, округлые плоды;</p> <p>2) анализирующее скрещивание</p> <p>P AaBb × aabb</p> <p>G AB, Ab, aB, ab ab</p> <p>F₂</p> <p>AaBb – высокое растение, округлые плоды, 14 или 18; Aabb – высокое растение, овальные плоды, 82 или 86; aaBb – карликовое растение, округлые плоды, 86 или 82; aabb – карликовое растение, овальные плоды, 18 или 14;</p> <p>3) a 16 % b , ИЛИ A 16 % B ,</p>   <p>ИЛИ a 16 % B , ИЛИ A 16 % b ,</p>   <p>Тип наследования генов – сцепленное наследование.</p> <p>(Допускается генетическая символика изображения сцепленных генов в виде .)</p>	
<p><i>Если в решении не определено сцепление генов и задача решена по схеме независимого наследования, за задание выставляется 0 баллов.</i></p>	
<p><i>Элемент 2 засчитывается только при наличии и генотипов, и фенотипов, и количества каждой группы потомков</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Ответ неправильный</p>	0
<p style="text-align: right;"><i>Максимальный балл</i></p>	3