

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	тропизм
5	4
6	246153
7	136
8	164253
9	123
10	122211
11	532146
12	234
13	12211
14	43152
15	246
16	12122
17	134
18	22212
19	21543
20	146
21	14

Ответы к заданиям

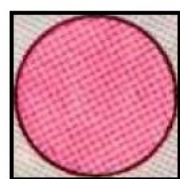
№ задания	Ответ
1	таксис
5	2
6	122433
7	456
8	52413
9	346
10	211212
11	265413
12	136
13	232131
14	24513
15	125
16	22112
17	125
18	12112
19	54312
20	148
21	34

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**22**

Экспериментатор измельчил в изотоническом буферном растворе клетки человека, выращенные на питательной среде, и получил смесь различных клеточных органелл. Далее он центрифугировал полученную суспензию при разных скоростях и анализировал осадок и надосадочную жидкость на наличие ДНК. При скорости центрифугирования 600 g он обнаружил, что и в осадке, и в надосадочной жидкости присутствует ДНК. При скорости центрифугирования 15 000 g ДНК присутствовала только в осадке, тогда как в надосадочной жидкости она отсутствовала. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какие части клеток человека содержат ДНК? Объясните результаты эксперимента.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) независимая переменная – скорость центрифугирования, зависимые переменные – наличие ДНК в осадке и надосадочной жидкости; 2) в клетках человека ДНК содержится в ядрах и митохондриях; 3) при скорости центрифугирования 600 g митохондрии находились в надосадочной жидкости, тогда как при скорости центрифугирования 15000 g митохондрии перешли в осадок. <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, не содержит 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, который не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

23



Не изменившаяся
кровь



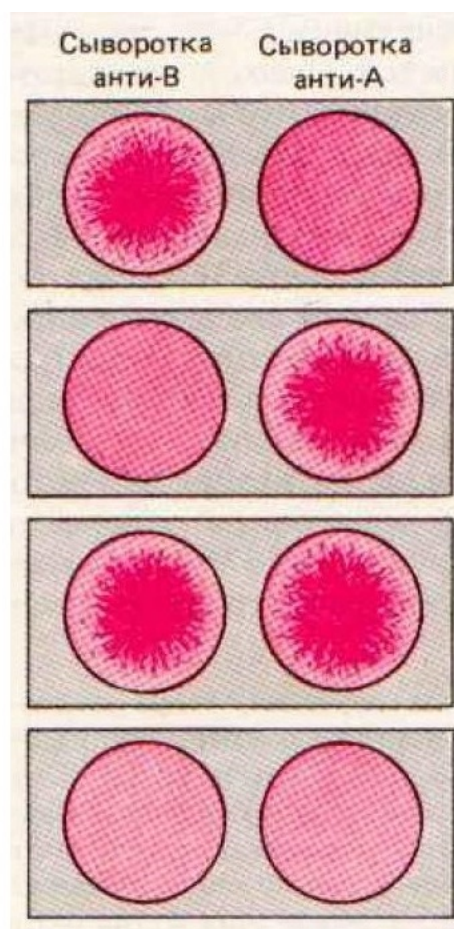
Кровь со
сгустками

1

2

3

4



Изучите рисунок и установите, какая группа крови по системе АВ0 у пациентов, кровь которых обозначена на рисунке цифрами 1, 2, 3 и 4. Объясните, почему в некоторых случаях образовались сгустки крови. Людям с какими группами крови допустимо переливать эритроциты от донора со второй группой крови?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 1 – группа крови В (III), 2 – группа крови А (II), 3 – группа крови АВ (IV), 4 – группа крови 0 (I); 2) сгустки крови образовались в результате взаимодействия антигенов группы крови, находящихся на поверхности эритроцитов (агглютиногенов), и антител к ним (агглютининов); 3) переливание эритроцитов от донора со второй группой крови допустимо к реципиентам с группами крови А(II) и АВ(IV). <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 два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок. ИЛИ Правильно определён только один из процессов независимо от количества других элементов ответа	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

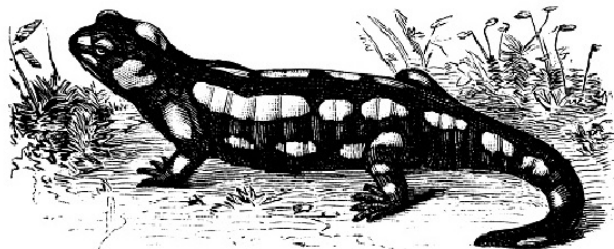
Найдите три ошибки в приведённом тексте «Органические вещества клетки». Укажите номера предложений, в которых допущены ошибки, исправьте их.

(1)Белки, углеводы, липиды и нуклеиновые кислоты являются полимерами. (2)РНК относят к нерегулярным полимерам, так как цепочки не разветвляются. (3)Хитин относят к регулярным полимерам, так как его цепи состоят из повторяющихся звеньев. (4)К липидам относят не только запасные триглицериды и липиды мембран, но и некоторые гормоны, витамины и другие группы органических веществ. (5)Температура плавления липидов зависит от количества ненасыщенных связей в жирных кислотах: чем их больше, тем выше температура плавления. (6)Полиненасыщенные жирные кислоты позволяют поддерживать текучесть биологических мембран при низких температурах.

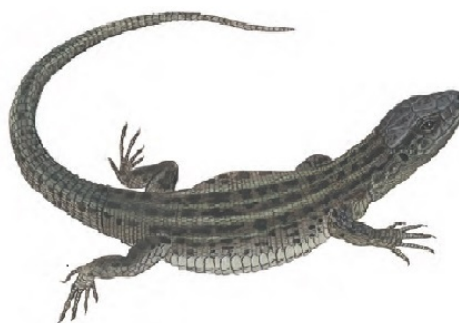
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ошибки допущены в предложениях: 1) 1 – Белки, углеводы и нуклеиновые кислоты являются полимерами, тогда как липиды полимерами не являются; 2) 2 – РНК относят к нерегулярным полимерам, так как отсутствует закономерное чередование звеньев; 3) 5 – Температура плавления липидов зависит от количества ненасыщенных связей в жирных кислотах: чем их больше, тем ниже температура плавления. <i>Если в ответе исправлено четыре и более предложения, то за каждое лишнее исправление правильного предложения на неправильное снимается по 1 баллу</i>	
В ответе указаны и исправлены все ошибки	3
В ответе указаны две-три ошибки, исправлены только две из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	2
В ответе указаны одна–три ошибки, исправлена только одна из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	1
Все ошибки определены и/или исправлены неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Укажите, к каким классам и отрядам животных относятся животные, приведённые на рисунке. Назовите отличия в строении и работе покровов тела, дыхательной, кровеносной, выделительной систем органов у саламандр и ящериц.



саламандра



ящерица

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) саламандры – класс Земноводные (Амфибии), отряд Хвостатые; 2) ящерицы – класс Пресмыкающиеся (Рептилии), отряд Чешуйчатые; 3) у саламандр кожа влажная и голая, у ящериц – сухая, с чешуйками; 4) у саламандр значительная доля газообмена осуществляется через кожу, у ящериц газообмен происходит практически полностью через лёгкие; 5) лёгкие саламандр мешковидные, лёгкие ящериц имеют ячеистое строение; 6) вентиляция лёгких у саламандр происходит за счёт движений дна ротовой полости, у ящериц – за счёт движений межрёберных мышц; 7) у саламандр перегородка в желудочке сердца отсутствует, у ящериц имеется неполная перегородка; 8) конечный продукт азотного обмена у саламандр – аммиак и мочевины, у ящериц – мочева́я кислота; 9) у саламандр почки туловищные, у ящериц – тазовые. <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 восемь-девять из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя шесть-семь из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя четыре-пять 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

Почему при падении численности вида до критического значения, даже несмотря на охранные меры со стороны человека, вид вымирает?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) снижается генетическое разнообразие в популяции, что снижает эффективность естественного отбора; 2) при изменяющихся условиях среды выше вероятность гибели всех особей из-за сходства их генотипов; 3) происходит близкородственное скрещивание (инбридинг); 4) рецессивные мутации переходят в гомозиготное состояние и проявляются в фенотипе. <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, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу 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. Синтез молекулы белка всегда начинается с аминокислоты **мет**.

Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется молекула белка, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ААТАЦГЦГТТЦАТЦГ-3'

3'-ТТАТГЦГЦААГТАГЦ-5'

Найдите первый кодирующий триплет на смысловой цепи ДНК. Установите кодирующую последовательность нуклеотидов иРНК и аминокислотную последовательность молекулы белка, которые синтезируются на данном фрагменте ДНК. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания 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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда, второй – из верхнего горизонтального ряда и третий – из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) по таблице генетического кода аминокислоте мет соответствует кодон иРНК 5'-АУГ-3'; первый кодирующий триплет на смысловой цепи ДНК – 5'-АТГ-3'; 2) кодирующая последовательность иРНК, комплементарная матричной цепи ДНК, – 5'-АУГ-ААЦ-ГЦГ-УАУ-3'; 3) аминокислотная последовательность: мет-асн-ала-тир	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит 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, который не содержит биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

28

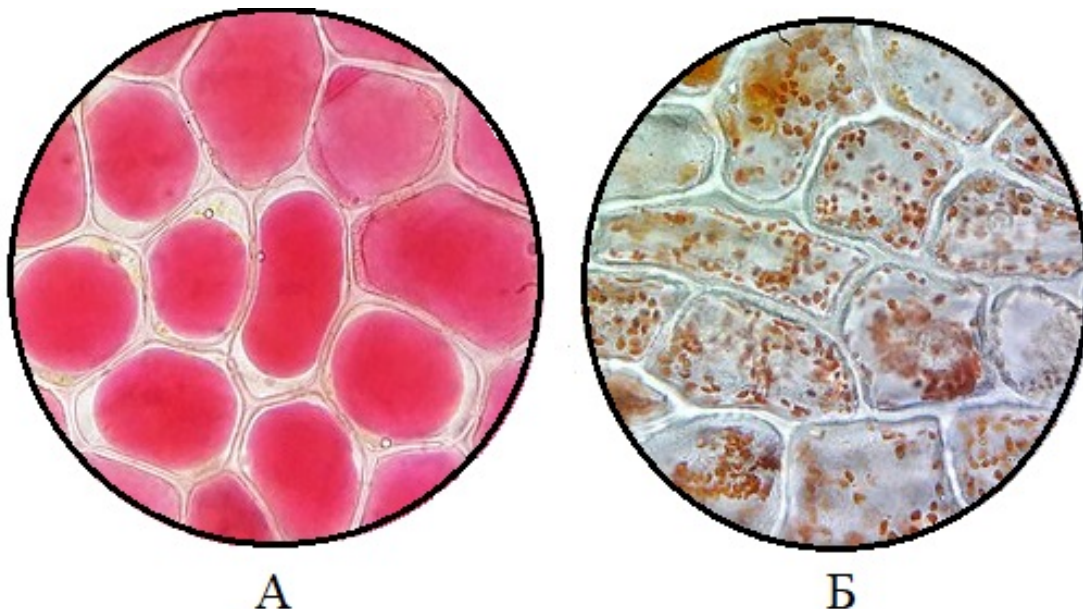
На Х- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета. Рecessивный аллель дальтонизма наследуется сцепленно с полом. Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая дальтонизмом, родители которой имели нормально развитый скелет, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями в развитии скелета. Родившаяся в этом браке дочь с нарушениями в скелете вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета, но не имеющего дальтонизма. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает следующие элементы: 1) Р ♀ $X^{ab}X^{ab}$ × ♂ $X^{aB}Y^A$ нарушения в развитии скелета, нормальное развитие скелета, дальтонизм нормальное зрение G X^{ab} X^{aB}, X^{AB}, Y^A, Y^a F₁ генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{ab}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, нормальное зрение; $X^{ab}X^{AB}$ – нормальное развитие скелета, нормальное зрение; генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{ab}Y^A$ – нормальное развитие скелета, дальтонизм; $X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, дальтонизм; 2) ♀ $X^{ab}X^{aB}$ × ♂ $X^{aB}Y^a$ нарушения в развитии скелета, нарушения в развитии скелета, нормальное зрение нормальное зрение G $X^{ab}, X^{aB},$ X^{aB}, Y^a F₂ генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{ab}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, нормальное зрение; $X^{aB}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, нормальное зрение; генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, дальтонизм; $X^{aB}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, нормальное зрение; 3) в первом браке возможно рождение сына с нарушениями в развитии скелета и дальтонизмом ($X^{ab}Y^a$). В генотипе этого ребёнка находятся материнская X^{ab}-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y^a-хромосома с рецессивным аллелем, вызывающим нарушения в развитии скелета, образовавшаяся в результате кроссинговера. (Допускается генетическая символика изображения сцепленных генов и написание сцепленных в X-хромосоме генов верхним или нижним индексом.) <i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков</i>	

Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит 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, который не содержит биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

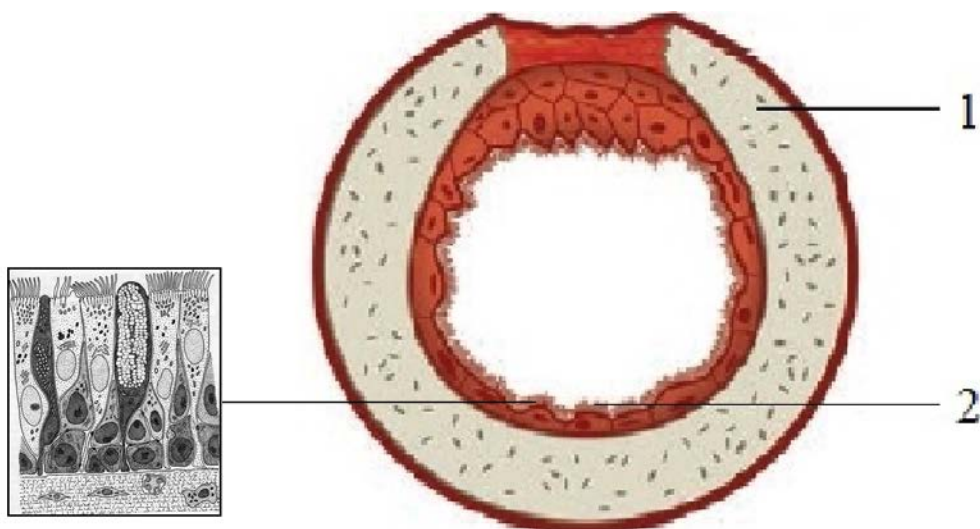
Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**22**

Экспериментатор изучал свойства пигментов плодов растений А и Б. Исследователь добавлял экстракты пигментов в пробирки с различным уровнем кислотности. Он обнаружил, что при повышении рН раствора цвет пигментов растения А меняется на синий, тогда как цвет пигментов растения Б не изменяется. При закислении цвет пигментов обоих растений не изменяется. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какие группы пигментов отвечают за окрашивание плодов растений А и Б? Изучая клетки под микроскопом, исследователь увидел, что пигмент распределён в клетках по-разному (изображено на рисунке). Объясните, почему под микроскопом наблюдается принципиально различное распределение пигментов. Пигмент какого растения подойдёт для окрашивания водных растворов, а какого – для окрашивания жиров?



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) независимая переменная – рН (кислотность), зависимая переменная – цвет пигментов растений; 2) А – антоцианы, Б – каротиноиды; 3) клетки растения А окрашены равномерно, так как пигмент находится в вакуоли; 4) клетки растения Б окрашены неравномерно, так как пигмент находится в хромопластах, которые смещены к периферии клетки; 5) для окрашивания водных растворов подойдёт пигмент растения А, для окрашивания жиров подойдёт пигмент растения Б. <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, 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. ИЛИ Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

23



Рассмотрите рисунок, на котором изображён поперечный срез трахеи человека. Назовите структуры, обозначенные на рисунке цифрами 1 и 2. Объясните, каковы функции данных структур и как они связаны с особенностями строения, видимыми на рисунке.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 1 – хрящевые полукольца; 2 – эпителий (дыхательный эпителий, мерцательный эпителий, реснитчатый эпителий); 2) хрящевые полукольца предохраняют трахею от спадания стенок, препятствуют перекрытию потока воздуха; 3) полукольцо облегчает прохождение пищи по пищеводу; 4) железистые клетки эпителия выделяют слизь, выполняющую защитную функцию; 5) эпителий содержит реснички, биение которых создаёт ток слизи наружу, что способствует очищению дыхательных путей. <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 названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок.	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Белки». Укажите номера предложений, в которых допущены ошибки, исправьте их.

(1)К глобулярным белкам относят гемоглобин, инсулин, каталазу. (2)Все они растворимы в водной среде, так как гидрофобные радикалы аминокислот обращены на поверхность белковой молекулы. (3)Соединение отдельных полипептидных цепей друг с другом в фибриллярных белках, таких как кератин, обеспечивается за счёт различных химических связей, самые сильные из которых – водородные. (4)Молекулы фибриллярных белков нерастворимы, образуют длинные прочные тяжи. (5)На поверхности растительных клеток мембранные белки, соединённые с разветвлёнными цепочками углеводов, образуют гликокаликс. (6)При нагревании белок теряет свои свойства и конформацию – происходит денатурация.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ошибки допущены в предложениях: 1) 2 – Все они растворимы в водной среде, так как гидрофильные радикалы аминокислот обращены на поверхность белковой молекулы ИЛИ гидрофобные радикалы обращены вглубь молекулы; 2) 3 – Соединение отдельных полипептидных цепей друг с другом в фибриллярных белках, таких как кератин, обеспечивается за счёт различных химических связей, самые сильные из которых – ковалентные (дисульфидные); 3) 5 – На поверхности животных клеток мембранные белки, соединённые с разветвлёнными цепочками углеводов, образуют гликокаликс. <i>Если в ответе исправлено четыре и более предложения, то за каждое лишнее исправление правильного предложения на неправильное снимается по 1 баллу</i>	
В ответе указаны и исправлены все ошибки	3
В ответе указаны две-три ошибки, исправлены только две из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	2
В ответе указаны одна-три ошибки, исправлена только одна из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	1
Все ошибки определены и/или исправлены неверно	0
Максимальный балл	3

25

Известны виды пауков, имеющие внешнее сходство с муравьями, с которыми они встречаются в общей среде обитания. Какое значение может иметь данное сходство для разных видов пауков? Назовите внешние признаки, по которым можно отличить пауков от насекомых.



муравей



паук

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) защита от поедания животными, которые избегают муравьёв; 2) незаметное приближение к муравьям с целью напасть на них; 3) у пауков тело разделено на головогрудь и брюшко, у насекомых – на голову, грудь и брюшко; 4) у пауков 8 ног, у насекомых – 6; 5) у пауков 8 простых глаз, у насекомых 2 сложных и может быть несколько простых; 6) у пауков отсутствуют крылья, у многих видов насекомых крылья имеются; 7) у пауков усики отсутствуют, у насекомых одна пара усиков; 8) у пауков на брюшке имеются паутинные бородавки; 9) у пауков конечности головы – хелицеры и педипальпы, у насекомых – верхние челюсти, нижние челюсти, нижняя губа. <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 восемь-девять из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя шесть-семь из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

26

Среди костистых рыб у особей некоторых видов за раз созревают миллионы яйцеклеток, а у некоторых лишь десятки. Объясните, чем может быть обусловлено маленькое количество созревающих яйцеклеток у некоторых видов рыб.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) живорождение И/ИЛИ яйцеживорождение; 2) охрана мальков взрослыми особями; 3) постройка защищённого гнезда; 4) вынашивание икры (во рту, в специальной сумке); 5) откладывание икринок в месте, где отсутствуют хищники. <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, 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
Максимальный балл	3

27

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу 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. Синтез молекулы белка всегда начинается с аминокислоты **мет**.

Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется молекула белка, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь смысловая (кодирующая)):

5'-ААТГЦГЦГТТЦАТЦГ-3'

3'-ТТАЦГЦГЦААГТАГЦ-5'

Найдите первый кодирующий триплет на смысловой цепи ДНК. Установите кодирующую последовательность нуклеотидов иРНК и аминокислотную последовательность молекулы белка, которые синтезируются на данном фрагменте ДНК. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания 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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда, второй – из верхнего горизонтального ряда и третий – из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) по таблице генетического кода аминокислоте мет соответствует кодон иРНК 5'-АУГ-3'; первый кодирующий триплет на смысловой цепи ДНК – 5'-АТГ-3'; 2) кодирующая последовательность иРНК, комплементарная матричной цепи ДНК, – 5'-АУГ-ЦГЦ-ГУУ-ЦАУ-3'; 3) аминокислотная последовательность: мет-арг-вал-гис	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит 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, который не содержит биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	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 нарушения в развитии скелета. Рecessивный аллель дальтонизма наследуется сцепленно с полом. Здоровая женщина, мать которой была дигомозиготна и имела нарушения в развитии скелета, а отец имел дальтонизм, вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями в развитии скелета и имеющего нормальное зрение. Родившийся в этом браке сын, не имеющий указанных заболеваний, женился на девушке с дальтонизмом, мать которой имела нарушения в развитии скелета, а отец имел нормальное развитие скелета. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение во втором браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает следующие элементы: 1) $P \quad \text{♀} \quad X^{Ab}X^{aB} \quad \times \quad \text{♂} \quad X^{aB}Y^a$ нормальное развитие скелета, нарушения в развитии скелета, нормальное зрение нормальное зрение $G \quad X^{Ab}, X^{aB}, X^{AB}, X^{ab} \quad X^{aB}, Y^a$ F_1 генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{Ab}X^{aB}$ – нормальное развитие скелета, нормальное зрение; $X^{aB}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, нормальное зрение; $X^{AB}X^{aB}$ – нормальное развитие скелета, нормальное зрение; $X^{ab}X^{aB}$ – нарушения в развитии скелета, нормальное зрение; генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{Ab}Y^a$ – нормальное развитие скелета, дальтонизм; $X^{aB}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, нормальное зрение; $X^{AB}Y^a$ – нормальное развитие скелета, нормальное зрение; $X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, дальтонизм; 2) $\text{♀} \quad X^{Ab}X^{ab} \quad \times \quad \text{♂} \quad X^{AB}Y^a$ нормальное развитие скелета, нормальное развитие скелета, дальтонизм нормальное зрение $G \quad X^{Ab}, X^{ab} \quad X^{AB}, Y^a, X^{aB}, Y^A$ F_2 генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{AB}X^{Ab}$ – нормальное развитие скелета, нормальное зрение; $X^{Ab}X^{aB}$ – нормальное развитие скелета, нормальное зрение; $X^{AB}X^{ab}$ – нормальное развитие скелета, нормальное зрение; $X^{aB}X^{ab}$ – нарушения в развитии скелета, нормальное зрение; генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{Ab}Y^A$ – нормальное развитие скелета, дальтонизм;	

$X^{Ab}Y^a$ – нормальное развитие скелета, дальтонизм; $X^{ab}Y^A$ – нормальное развитие скелета, дальтонизм; $X^{ab}Y^a$ – нарушения в развитии скелета, дальтонизм; 3) во втором браке возможно рождение сына с нарушениями в развитии скелета и дальтонизмом ($X^{ab}Y^a$). В генотипе этого ребёнка находятся материнская X^{ab} -хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y^a -хромосома с рецессивным аллелем, вызывающим нарушения в развитии скелета. (Допускается генетическая символика изображения сцепленных генов и написание сцепленных в X-хромосоме генов верхним или нижним индексом.) <i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит 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, который не содержит биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3