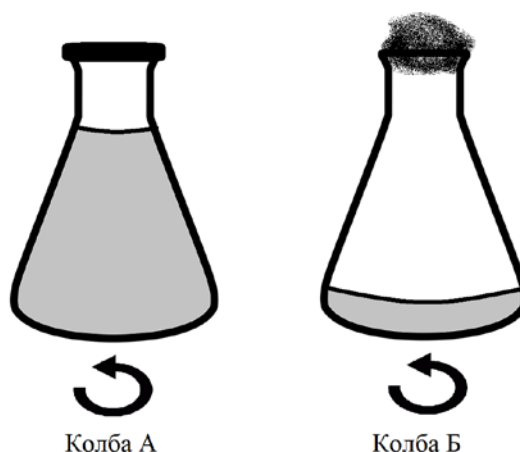
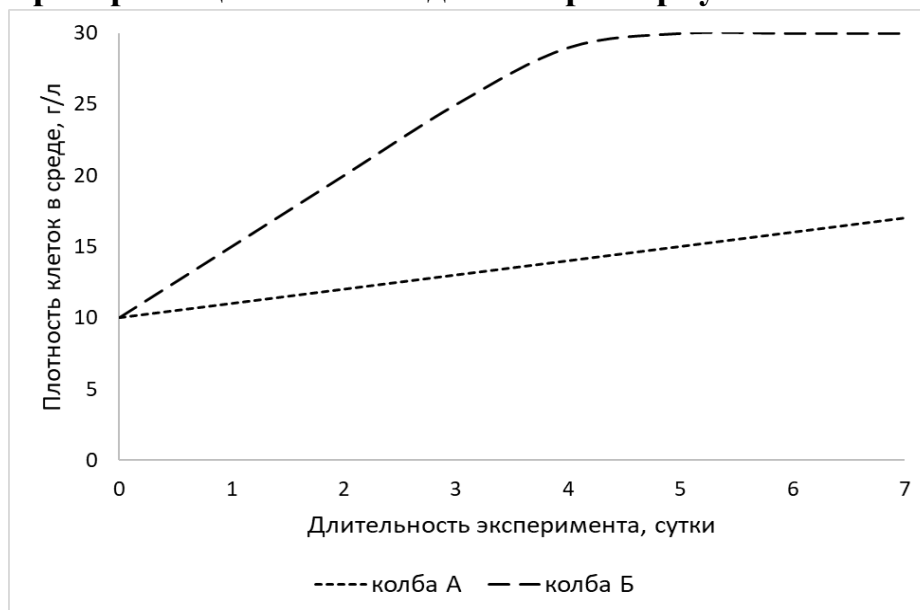


Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	популяционно-видовой
6	165324
7	246
8	54132
10	212122
11	126
12	462153
14	135246
15	135
16	42135
17	357
18	146
19	221323
20	23415
21	238
22	34

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	биогеоценотический ИЛИ экосистемный
6	234142
7	135
8	15342
10	321342
11	234
12	563124
14	132314
15	145
16	351264
17	567
18	345
19	213231
20	41352
21	357
22	24

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Экспериментатор изучал влияние условий выращивания культуры растительных клеток, способных питаться гетеротрофно и находящихся в жидкой питательной среде, на процессы обмена веществ. В одинаковые колбы А и Б он поместил одинаковые клетки в одинаковой питательной среде. В колбу А он налил большое количество культуры клеток и закрыл плотной крышкой, а в колбу Б он налил небольшое количество культуры клеток и закрыл ватной пробкой. Обе колбы во время эксперимента находились в темноте, содержимое постоянно перемешивалось. Экспериментатор установил, что скорость выделения углекислого газа в колбе А в пересчёте на биомассу в течение всего эксперимента была ниже, чем в колбе Б. Измерения плотности клеток в среде указаны на графике.

23

Какие переменные в этом эксперименте будут зависимыми (изменяющимися), а какая – независимой (задаваемой)? Какую нулевую гипотезу смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Почему результаты эксперимента могут отличаться, если выращивать клетки на свету? Почему плотность клеток в колбе Б через некоторое время перестаёт расти?

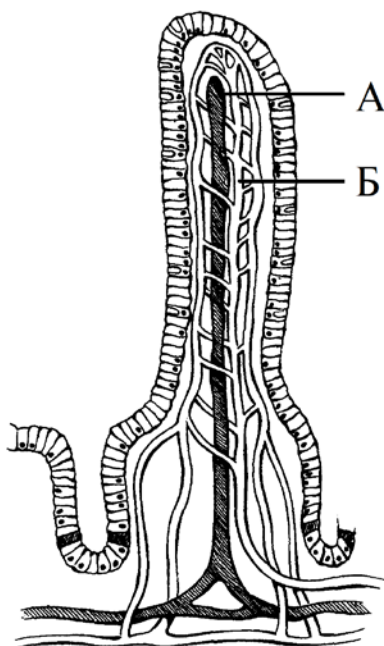
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) зависимые переменные – плотность клеток в среде и скорость дыхания, независимые переменные – условия выращивания (количество жидкости в колбе, качество пробки); 2) нулевая гипотеза – плотность клеток в среде и скорость дыхания не зависят от условий выращивания (количества жидкости в колбе, качества пробки); 3) на свету процесс фотосинтеза приведёт к выделению кислорода, который будет использован в процессах дыхания, И/ИЛИ в процессе фотосинтеза будет расходоваться углекислый газ, выделяемый в процессе дыхания, что изменит результаты эксперимента. Плотность клеток в колбе Б перестаёт расти, так как 4) происходит истощение одного из питательных веществ в среде; 5) происходит накопление токсичных продуктов обмена; 6) происходит истощение пространства; <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, 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

24

Как изменится скорость выделения углекислого газа, если понизить температуру с 25 °С до 10 °С? Объясните почему. Почему скорость выделения углекислого газа в колбе Б выше? Объясните, каково значение процесса дыхания для роста массы клеток в данных условиях.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) при понижении температуры скорость выделения углекислого газа понизится; 2) так как скорость ферментативных реакций при понижении температуры уменьшается; 3) скорость выделения углекислого газа в колбе Б выше, так как скорость дыхания, при которой образуется углекислый газ, зависит от количества кислорода; 4) в колбе Б изначально больше воздуха, а значит, и кислорода; 5) в колбе Б возможен дополнительный приток кислорода через ватную пробку; 6) в процессе дыхания происходит окисление органических веществ, в результате чего выделяющаяся энергия запасается в виде АТФ и в дальнейшем используется в процессах синтеза органических веществ, что ведёт к делению клеток и росту массы. <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-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

25



Как называется элемент строения тонкой кишки, изображённый на рисунке, какое значение для функционирования органа он имеет? Какие сосуды обозначены на рисунке буквами А и Б? Какие функции в данной структуре они выполняют?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) ворсинка; ворсинки увеличивают площадь поверхности всасывания питательных веществ; 2) А – лимфатический сосуд; 3) Б – кровеносный сосуд; 4) кровеносные сосуды обеспечивают приток крови с кислородом и питательными веществами и отток крови с углекислым газом и продуктами обмена; 5) в кровеносные сосуды всасываются моносахариды и аминокислоты; 6) лимфатические сосуды служат для оттока тканевой жидкости и лимфоцитов от тканей; 7) в лимфатические сосуды всасываются жирные кислоты и глицерин. <i>Если в ответе исправлено четыре и более предложения, то за каждое лишнее исправление правильного предложения на неправильное снимается по 1 баллу</i>	

Ответ включает в себя семь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя четыре 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

Среди позвоночных животных известны случаи заразного рака: трансмиссивная венерическая опухоль собак, передающаяся половым путём, и лицевая опухоль тасманийского дьявола, передающаяся при укусах. Предложите меры по борьбе с заразными видами рака, применимые для человеческой популяции, в случае появления таковых у человека. Какова причина появления злокачественных опухолей? Какие факторы окружающей среды могут увеличивать вероятность появления злокачественных опухолей? Назовите основные свойства раковых клеток.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Меры по борьбе с заразными видами рака: 1) ограничение количества половых партнёров, барьерная контрацепция; 2) соблюдение стерильности при инъекциях, в стоматологии, маникюре и пр.; 3) обязательный анализ на рак при переливании крови и трансплантации органов; 4) мутации (генетические нарушения) являются причиной опухолей. Факторы, увеличивающие вероятность появления злокачественных опухолей: 5) химические (достаточно любого одного) – канцерогенные молекулы, токсины, курение и пр.; 6) физические (достаточно любого одного) – радиоактивное излучение, ультрафиолетовое излучение; 7) биологические (достаточно любого одного) – вирусы, транспозоны. Основные свойства раковых клеток: 8) неконтролируемое деление, И/ИЛИ отсутствие контактного торможения, И/ИЛИ отсутствие апоптоза; 9) метастазирование. <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 и 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

27

Среди позвоночных животных известны случаи заразного рака: трансмиссивная венерическая опухоль собак, передающаяся половым путём, и лицевая опухоль тасманийского дьявола, передающаяся при укусах. Трансмиссивная венерическая опухоль собак появилась порядка 10 000 лет назад. После заражения у собак образуются опухоли на гениталиях, которые со временем регрессируют и не приводят к смерти хозяина, но некоторое время активно передаются другим особям. Лицевая опухоль тасманийского дьявола эволюционно молода, впервые была выявлена в 1996 году. В случае заражения приводит к смерти от истощения в течение 12–18 месяцев в практически 100 % случаев, так как опухоли на лице делают невозможным употребление пищи. Предположим, что 10 000 лет назад трансмиссивная венерическая опухоль собак была так же летальна, как лицевая опухоль тасманийского дьявола на данный момент. Объясните с точки зрения эволюционного учения Дарвина, как смертельный рак может превратиться в несмертельный.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) благодаря мутациям в исходной популяции раковых клеток у разных особей возникают опухоли, различающиеся по смертельности; 2) если носители раковых клеток слишком быстро и слишком часто умирают, то это сдерживает распространение раковых клеток в популяции носителей; 3) если носители раковых клеток не умирают от рака, то это способствует большему распространению раковых клеток в популяции носителей; 4) в ряду поколений носителей увеличивается доля носителей несмертельных линий рака. <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 четыре 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

28

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. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ЦГЦТГТЦТАЦГГАГГГТГАААЦЦ-3'
3'-ГЦГАЦАГАТГЦЦТЦЦАЦТТТГГ-5''

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Объясните последовательность решения задачи. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода. При написании 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) последовательность иРНК: 5'-ЦГЦУГУЦУАЦГГАГГГУГАААЦЦ-3'; 2) в последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УГА-3'; 3) по стоп-кодону находим открытую рамку считывания 5'-ГЦУ-ГУЦ-УАЦ-ГГА-ГГГ-3'; 4) Последовательность полипептида: ала-вал-тир-гли-гли. <i>Если в явном виде на иРНК указано место окончания синтеза полипептида (подчёркнут или обведён стоп-кодон, указан стрелкой последний нуклеотид рамки считывания и т. п.), второй элемент ответа засчитывается как верный.</i> <i>Аналогично, если на последовательности иРНК в явном виде отмечена рамка считывания, третий элемент ответа засчитывается как верный.</i> <i>Важно: написание в последовательности полипептида слова «стоп» (или аналогичного) делает четвёртый элемент ответа неверным</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
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

29

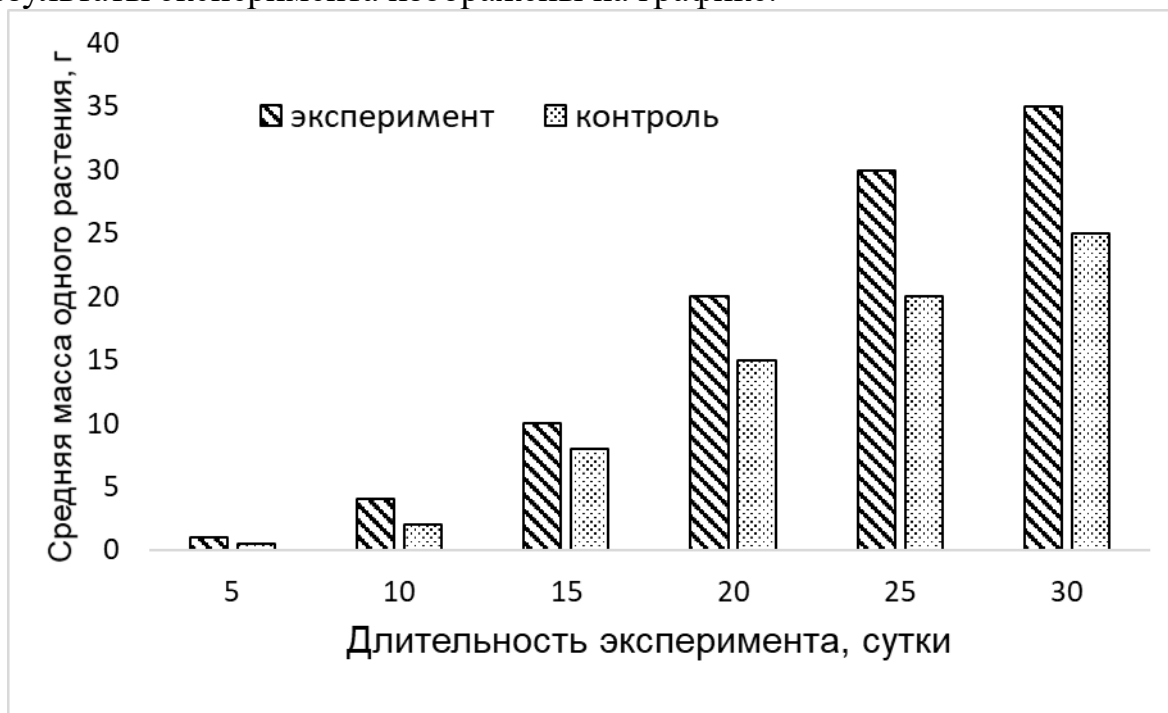
У дрозофилы гомогаметным является женский пол. При скрещивании самки с серым телом, красными глазами и самца с чёрным телом, белыми глазами всё гибридное потомство было единообразным по цвету глаз и окраске тела. При скрещивании самки дрозофилы с чёрным телом, белыми глазами и самца с серым телом, красными глазами в потомстве получились самки с серым телом, красными глазами и самцы с серым телом, белыми глазами. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы, фенотипы и пол потомства в двух скрещиваниях. Объясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает следующие элементы: 1) Р ♀ AAX^BX^B × ♂ aaX^bY серое тело, чёрное тело, красные глаза белые глаза G AX^B aX^b, aY F₁ генотип, фенотип возможных самок: AaX^BX^B – серое тело, красные глаза; генотип, фенотип возможных самцов: AaX^BY – серое тело, красные глаза; 2) ♀ aaX^bX^b × ♂ AAX^BY чёрное тело, серое тело, белые глаза красные глаза G aX^b AX^B, AY F₂ генотип, фенотип возможных самок: AaX^BX^b – серое тело, красные глаза; генотип, фенотип возможных самцов: AaX^bY – серое тело, белые глаза;	

3) во втором скрещивании фенотипическое расщепление по цвету глаз связано со сцеплением гена этого признака с X-хромосомой (гетерогаметный пол (самцы) наследуют X-хромосому от одного родителя, а гомогаметный (самки) – от двух). (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

Экспериментатор предположил, что некое неизвестное ему регуляторное вещество, синтезируемое клетками одноклеточной водоросли хлореллы, положительно влияет на рост и развитие растений. Для проверки своей гипотезы он выращивал водоросль в колбах с жидкой питательной средой, содержащей все необходимые для водоросли вещества, в течение недели, после чего поливал содержимым колб растения пшеницы, высаженные в поле. В качестве контроля использовался полив водопроводной водой. Результаты эксперимента изображены на графике.



23

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Какую верную нулевую гипотезу можно сформулировать, исходя из постановки эксперимента? Какой отрицательный контроль был бы более подходящим для данного эксперимента?

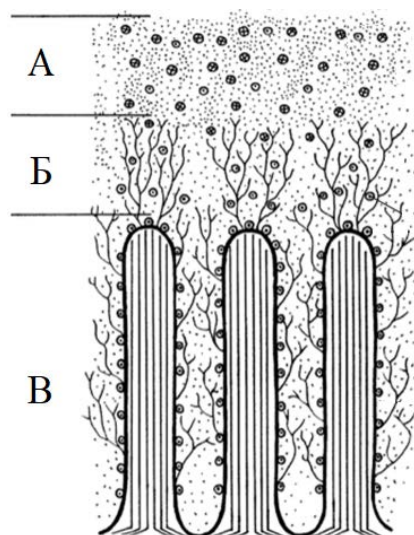
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) зависимая переменная – средняя масса одного растения, независимая переменная – наличие полива растений содержимым колб; 2) нулевая гипотеза – содержимое колб не влияет на рост растений; 3) более подходящий отрицательный контроль – поливать растения питательной средой без хлореллы ИЛИ питательной средой с другой водорослью, которая не синтезирует предполагаемое регуляторное вещество. <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	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

Объясните, какие вещества, содержащиеся в колбе, помимо, предположительно, выделяемых хлореллой регуляторных веществ, могли положительно повлиять на рост пшеницы? Какова роль этих веществ в метаболизме клеток растения?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) компоненты питательной среды могли послужить удобрением для растений; 2) источники азота необходимы для построения молекул белков (аминокислот) и нуклеиновых кислот (ДНК, РНК, нуклеотидов); 3) источники калия необходимы для поддержания осмотического давления; 4) источники фосфора необходимы для построения молекул нуклеиновых кислот (ДНК, РНК, нуклеотидов) И/ИЛИ фосфолипидов; 5) многие макро- и микроэлементы необходимы для работы ферментов; 6) биомасса хлореллы (входящие в состав клеток органические вещества) могла послужить источником азота и других элементов после разложения почвенными бактериями. <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, 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

25



Что находится в зонах, обозначенных на рисунке фрагмента тонкой кишки буквами А, Б, В? Какие процессы происходят в этих зонах? Каково значение структур, обозначенных буквой В?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) А – полость, ИЛИ просвет кишки, ИЛИ перевариваемая пища и пищеварительные соки; 2) Б – гликокаликс ИЛИ слой гликопротеидов; 3) В – микроворсинки эпителиальных клеток кишки; 4) А – полостное пищеварение – гидролиз полимеров ферментами поджелудочной железы и кишечного сока; 5) Б – пристеночное пищеварение – гидролиз полимеров ферментами тонкой кишки, закреплёнными в гликокаликсе; 6) В – всасывание мономеров (аминокислот, моносахаридов, жирных кислот, глицерина); 7) микроворсинки увеличивают площадь поверхности всасывания. Если в ответе исправлено четыре и более предложения, то за каждое лишнее исправление правильного предложения на неправильное снимается по 1 баллу	
Ответ включает в себя семь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя четыре 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

Листья большинства видов растений при отрицательных температурах погибают, однако существует много примеров, когда растительные ткани хорошо переносят морозы. Объясните, каким образом происходит повреждение листьев при отрицательных температурах и какие механизмы позволяют семенам растений и хвоинкам сосны избегать этих повреждений.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) при отрицательных температурах вода в листьях образует кристаллы льда, которые разрывают мембраны И/ИЛИ органеллы клетки; 2) семена растений при созревании теряют большую часть воды; 3) семена растений при созревании накапливают органические вещества (белки, углеводы, липиды); 4) хвоинки накапливают органические вещества (сахара, белки), которые препятствуют образованию кристаллов льда. <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 два-три 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	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

Известно, что белые цветки у фиалки – рецессивный признак. С одного растения фиалки с фиолетовыми цветками взяли лист, сделали из него культуру растительных клеток, размножили, после чего создали условия для регенерации новых растений из культуры клеток. Молодые растения были высажены в горшки с почвой, где они успешно зацвели, после чего экспериментаторы оценили различия в их фенотипе. Выращенные растения несколько отличалась друг от друга по размерам, числу листьев. Среди вновь образованных растений обнаружили несколько особей с белыми цветками. Объясните, чем могли быть обусловлены различия в фенотипе у потомков одного растения. Чем может быть обусловлено появление белых цветков при половом размножении фиалки?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) различия в фенотипе могут быть обусловлены различиями в генотипе: белые цветки, скорее всего, появились из-за мутации, произошедшей в одной из клеток в культуре; 2) различия в фенотипе по размерам, числу листьев могут быть обусловлены различиями в условиях выращивания (освещение, полив, минеральные удобрения, наличие других растений в горшке); 3) при половом размножении белые цветки могут появиться в результате появления новых комбинаций генов, появления гомозигот по рецессивному гену. <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 три 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	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

28

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. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

3'-ГГГТТТААТЦАГЦАЦГЦГГАГЦТАА-5'
5'-ЦЦЦАААТТАГТЦГТГЦГЦЦТЦГАТТ-3'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Объясните последовательность решения задачи. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании 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) последовательность иРНК: 5'-ААУЦГАГГЦГЦАЦГАЦУААУУУГГГ-3'; 2) в последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УАА-3'; 3) по стоп-кодону находим открытую рамку считывания: 5'-АУЦ-ГАГ-ГЦГ-ЦАЦ-ГАЦ-3'; 4) Последовательность полипептида: иле-глу-ала-гис-асп. <i>Если в явном виде на иРНК указано место окончания синтеза полипептида (подчёркнут или обведён стоп-кодон, указан стрелкой последний нуклеотид рамки считывания и т. п.), второй элемент ответа засчитывается как верный.</i> <i>Аналогично, если на последовательности иРНК в явном виде отмечена рамка считывания, третий элемент ответа засчитывается как верный.</i> <i>Важно: написание в последовательности полипептида слова «стоп» (или аналогичного) делает четвёртый элемент ответа неверным</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
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

29

У птиц гетерогаметным является женский пол. При скрещивании коричневой самки без хохолка и зелёного самца с хохолком всё потомство получилось единообразным. При скрещивании зелёной самки с хохолком и коричневого самца без хохолка в потомстве получились коричневые самки с хохолком и зелёные самцы с хохолком. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы, фенотипы и пол потомства в двух скрещиваниях. Объясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает следующие элементы: 1) Р ♀ aaX^bY × ♂ AAX^BX^B отсутствие хохолка, наличие хохолка, коричневое оперение зелёное оперение G aX^b, aY AX^B F₁ генотип, фенотип возможных самок: AaX^BY – наличие хохолка, зелёное оперение; генотип, фенотип возможных самцов: AaX^BX^b – наличие хохолка, зелёное оперение; 2) ♀ AAX^BY × ♂ aaX^bX^b наличие хохолка, отсутствие хохолка, зелёное оперение коричневое оперение G AX^B, AY aX^b F₂ генотип, фенотип возможных самок: AaX^bY – наличие хохолка, коричневое оперение; генотип, фенотип возможных самцов: AaX^BX^b – наличие хохолка, зелёное оперение; 3) во втором скрещивании фенотипическое расщепление по окраске оперения связано со сцеплением гена этого признака с X-хромосомой (гетерогаметный пол (самки) наследуют X-хромосому от одного родителя, а гомогаметный (самцы) – от двух). (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