

# Тренировочная работа №1 по БИОЛОГИИ

11 класс

20 октября 2023 года

Вариант БИ2310101

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

## Инструкция по выполнению работы

Тренировочная работа по биологии состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение тренировочной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответом к заданиям части 1 (1–21) является последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Задания части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все записи следует делать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

**Ответом к заданиям 1–21 является последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы.**

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

Признаки живых систем	Примеры
Гомеостаз	Поддержание постоянной температуры тела у птиц
?	Движение эвглен в сторону более освещённой части водоёма

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Экспериментатор измерял активность фермента пепсина из желудка человека при комнатной температуре. Затем он нагрел пробирку до 35 градусов. Как при этом изменились скорость реакции и уровень кислотности в пробирке?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Скорость реакции	Уровень кислотности

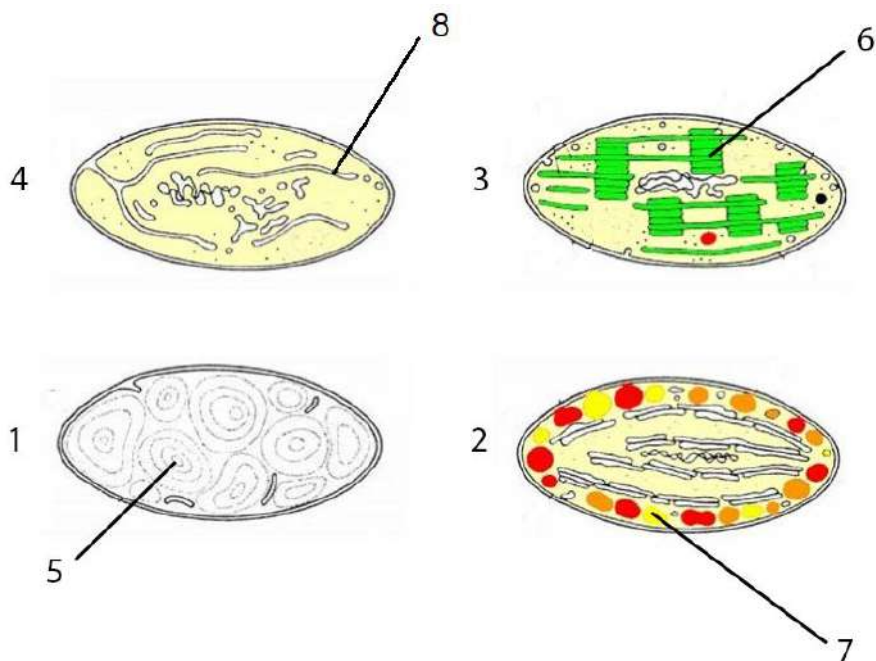
- 3** В некоторой молекуле ДНК эукариотического организма на долю нуклеотидов с цитозином приходится 32 %. Определите долю нуклеотидов с гуанином, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 4** Определите соотношение фенотипов в потомстве от скрещивания двух дигетерозигот при полном доминировании и независимом наследовании признаков. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Рассмотрите рисунки и выполните задания 5 и 6.**



**5**

Каким номером на рисунках обозначено зерно крахмала?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6**

Установите соответствие между характеристиками и типами пластид: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**ТИПЫ ПЛАСТИД**

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <p>А) осуществляет синтез АТФ с использованием энергии света</p> <p>Б) является местом хранения запасённых углеводов</p> <p>В) содержит мало хлорофилла и много каротиноидов</p> <p>Г) осуществляет фотосинтез</p> <p>Д) придаёт жёлтый цвет листьям осенью</p> <p>Е) содержит хорошо развитые тилакоиды</p> | <p>1) 1</p> <p>2) 2</p> <p>3) 3</p> |
|--|-------------------------------------|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

**7**

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных ниже примеров являются источником комбинативной изменчивости?

- 1) замена нескольких нуклеотидов в гене
- 2) слияние гамет
- 3) нерасхождение хромосом в мейозе
- 4) кроссинговер
- 5) случайное расхождение гомологичных хромосом в мейозе
- 6) выпадение участка хромосомы

Ответ:

--	--	--

**8**

Установите последовательность действий учёного при выведении плодового межвидового гибрида растений.

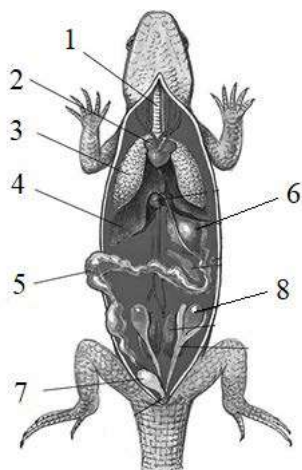
- 1) размножение плодового гибрида
- 2) получение стерильного гибрида
- 3) подбор исходных видов
- 4) скрещивание растений исходных видов
- 5) полиплоидизация гибрида

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

--	--	--	--	--

**Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.**



**9** Каким номером на рисунке обозначен желудок?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**ОРГАНЫ ЖИВОТНОГО**

- |   |      |
|---|------|
| А) разделён на три камеры                       | 1) 1 |
| Б) содержит смешанную кровь                     | 2) 2 |
| В) осуществляет газообмен с кровью              | 3) 3 |
| Г) имеет ячеистое строение                      |      |
| Д) меняет объём за счёт движений грудной клетки |      |
| Е) состоит из хрящей                            |      |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

**11** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Для папоротников характерно:

- 1) формирование простых плодов
- 2) наличие стадии протонемы
- 3) преобладание спорофита в жизненном цикле
- 4) развитие листовидного органа – вайи
- 5) прикрепление взрослого растения ризоидами
- 6) наличие сосудов в проводящей ткани

Ответ:

--	--	--

**12** Установите последовательность систематических групп грибов, начиная с самого низкого ранга.

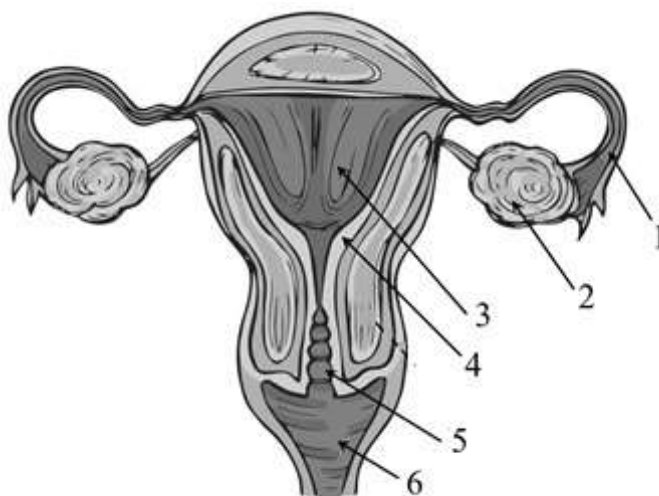
- 1) Мухоморовые
- 2) Грибы
- 3) Эукариоты
- 4) Мухомор
- 5) Базидиомицеты
- 6) Мухомор красный

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

**Рассмотрите рисунки и выполните задания 13 и 14.**



**13** Какой цифрой на рисунке обозначена шейка матки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**СТРУКТУРЫ ЖЕНСКОЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ**

- |  |      |
|--|------|
| А) вырабатывает гормон эстроген            | 1) 1 |
| Б) место имплантации зародыша              | 2) 2 |
| В) является местом слияния гамет           | 3) 3 |
| Г) содержит фолликулы                      |      |
| Д) может увеличиваться более чем в 500 раз |      |
| Е) имеет выстилку из ресничного эпителия   |      |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

**15** Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Функциями гортани являются

- 1) защита дыхательных путей от инородных тел
- 2) обоняние
- 3) извлечение звука
- 4) газообмен между внутренней и внешней средой
- 5) соединение глотки с трахеей
- 6) продвижение пищевого комка

Ответ:

--	--	--

**16** Установите последовательность движения крови от левого предсердия сердца человека к лёгким.

- 1) подключичная вена
- 2) верхняя полая вена
- 3) лёгочный ствол
- 4) аорта
- 5) правый желудочек
- 6) подключичная артерия

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

**17** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны примеры **атавизмов животных**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) У предков китообразных животных в связи с переходом в водную среду обитания произошла редукция тазового пояса и скелета задних конечностей. (2) Но иногда рождаются дельфины, имеющие заднюю пару плавников с костным скелетом. (3) Аналогичное явление может наблюдаться у змей, когда из яйца вылупляется детёныш с недоразвитыми лапами. (4) При этом существует семейство ложноногих змей с маленькими когтеобразными задними конечностями. (5) У представителей этого семейства – удавов, питонов и анаконд – присутствуют некоторые элементы таза. (6) Ещё одним примером необычного развития конечностей является рождение жеребят с двумя дополнительными пальцами на каждой ноге.

Ответ:

--	--	--





- 20** Проанализируйте таблицу «Мышечные ткани человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Вид ткани	Описание	Расположение в организме
поперечнополосатая скелетная	вытянутые волокна с поперечной исчерченностью	_____ (В)
_____ (А)	одnojдерные веретеновидные клетки	стенки органов
поперечнополосатая сердечная	_____ (Б)	миокард

Список элементов

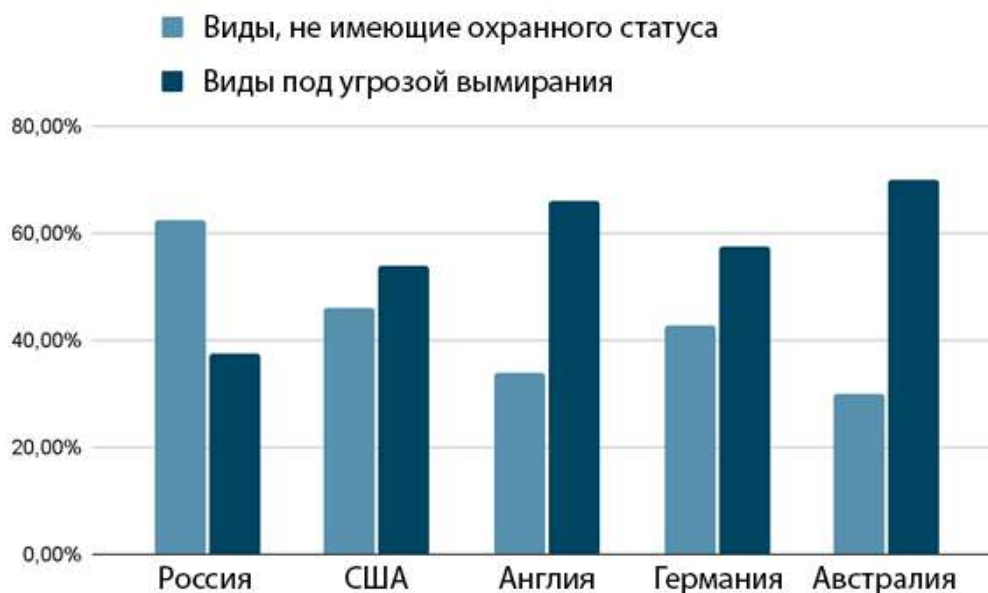
- 1) железистая
- 2) гладкая
- 3) волокнистая
- 4) прикрепляются к костям
- 5) связаны с эпителием внутренних органов
- 6) клетки соединяются вставочными дисками
- 7) безъядерные кардиомиоциты
- 8) вытянутые волокна без чёткой внутренней структуры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**21** Проанализируйте график «Соотношение охраняемых видов и видов без охранного статуса в зоопарках некоторых стран».



Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Наибольший процент охраняемых видов в зоопарках Австралии.
- 2) В зоопарках России больше всего видов без охранного статуса.
- 3) Природоохранная деятельность из представленных стран лучше всего развита в Австралии.
- 4) Из всех стран США ближе всего к соотношению 50/50 по статусу содержащихся видов.
- 5) В зоопарках Австралии больше местных видов-эндемиков, чем в зоопарках других стран.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

**Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем – развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

**Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.**

Учёный изучал влияние антибиотика на жизнеспособность бактерий. Для этого исследователь инкубировал в термостате при 37°C одинаковые количества бактерий с раствором пенициллина. Инкубация продолжалась различное время. Результаты исследования он занёс в таблицу.

### Количество колоний, выросших на чашке

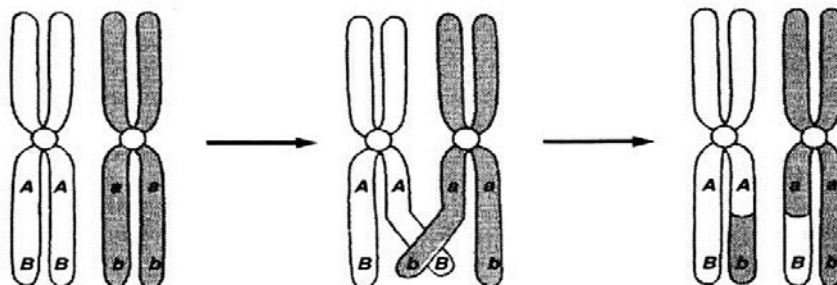
	1 чашка	2 чашка	3 чашка	4 чашка	5 чашка
Без инкубации	53	24	71	21	31
1 час инкубации	22	17	53	10	18
2 часа инкубации	21	14	40	9	14
24 часа инкубации	20	13	40	8	14
48 часов инкубации	12	7	28	6	14

- 22** Сформулируйте нулевую гипотезу\* для данного эксперимента. Объясните, почему исходные количества бактерий в эксперименте должны быть строго одинаковыми. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что чашки Петри стояли просто на столе в комнате?  
 \* Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 23** Почему при увеличении времени инкубации уменьшается количество бактерий? Ответ поясните. Почему даже после 48 часов инкубации количество колоний не нулевое? Приведите не менее двух возможных объяснений.

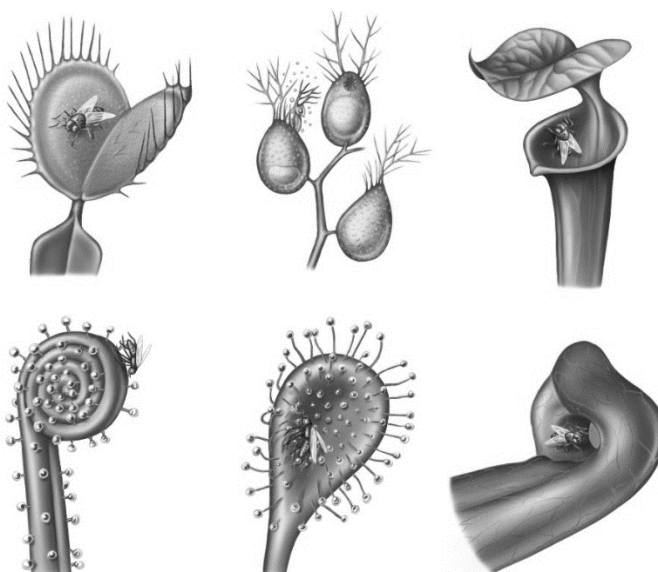
24

Какой процесс изображён на рисунке? В каком типе клеточного деления и в какой фазе можно его наблюдать? В чём заключается биологическое и эволюционное значение данного процесса? Что на данном рисунке обозначено буквами А и В?



25

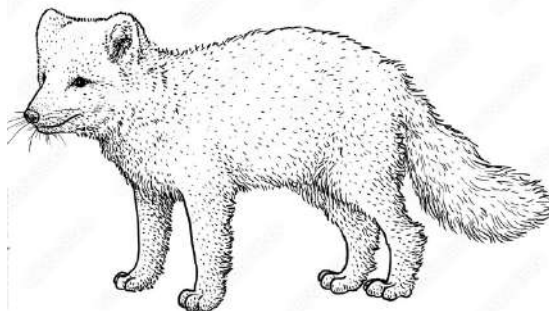
У насекомоядных растений имеются специальные ловушки или липкие листья для поимки насекомых. При этом важно, чтобы в ловушки не попадали насекомые-опылители, которые обеспечивают размножение растений-хищников.



Назовите два способа, которым растение может поймать насекомое. Предположите, каким образом растения стараются обезопасить своих опылителей от попадания в ловушку. Назовите не менее трёх возможных механизмов.

26

Песцы, или полярные лисицы (*Vulpes lagopus*), обитают в арктических и тундровых экосистемах. Они живут в самостоятельно выкопанных норах, которые со временем расширяются до сложных лабиринтов с большим количеством входов. Растущая над системой нор растительность всегда более густая и высокая, чем в окрестностях.



Почему песцы используют старые норы, а не строят новые каждый сезон, как это обычно делают обыкновенные лисицы, обитающие в более южных широтах? Какие факторы способствуют бурному развитию растительности над норами?

27

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. Фрагмент участка начала гена имеет следующую последовательность (нижняя цепь - матричная):



Определите последовательность фрагмента полипептида, кодируемого этим участком ДНК, если известно, что итоговая последовательность имеет длину более 3 аминокислот, а синтез полипептида начинается с аминокислоты Мет. Объясните последовательность решения задачи. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

## Генетический код (иРНК в направлении 5'–3')

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

Гены окраски и длины шерсти мышей наследуются независимо.

При скрещивании мышей, имеющих жёлтую окраску и шерсть нормальной длины и мышей, имеющих жёлтую длинную шерсть,  $\frac{2}{3}$  потомства имело жёлтую окраску и шерсть нормальной длины, а  $\frac{1}{3}$  потомства имела серую окраску и шерсть нормальной длины. Для второго скрещивания были взяты мыши из  $F_1$  разного фенотипа. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы всех родителей и потомков. Поясните фенотипическое расщепление в первом скрещивании.

# Тренировочная работа №1 по БИОЛОГИИ

11 класс

20 октября 2023 года

Вариант БИ2310102

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

## Инструкция по выполнению работы

Тренировочная работа по биологии состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение тренировочной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответом к заданиям части 1 (1–21) является последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Задания части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все записи следует делать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*



## Часть 1

**Ответом к заданиям 1–21 является последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы.**

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

Признаки живых систем	Примеры
Обмен веществ	Расщепление белков пищи до аминокислот у человека
?	Передача признаков родителей потомству у пингвинов

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Экспериментатор выращивал растение в освещённой комнате, а затем надел на один из листьев непрозрачный мешочек. Как при этом изменились концентрация хлорофилла и крахмала в затенённом листе?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Концентрация хлорофилла	Концентрация крахмала

- 3** В яйцеклетке мыши содержится 20 хромосом. Сколько хромосом содержит клетка её кожи? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4** Определите соотношение генотипов в потомстве от самоопыления гетерозиготы при моногибридном скрещивании. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся генотипов, в порядке их убывания.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**7**

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных ниже примеров относятся к хромосомным мутациям?

- 1) разворот участка хромосомы
- 2) перенос участка хромосомы на негомологичную хромосому
- 3) возникновение стоп-кодона в середине гена
- 4) выпадение протяжённого участка хромосомы
- 5) появление лишней хромосомы в геноме
- 6) обмен участками гомологичных хромосом в профазе мейоза

Ответ:

--	--	--

**8**

Установите последовательность стадий эмбриогенеза хордового животного.

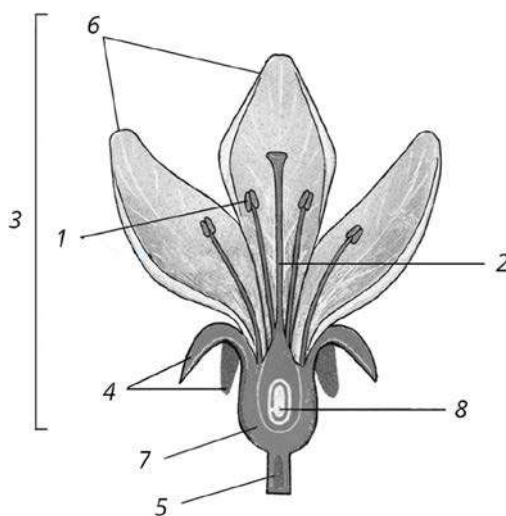
- 1) дробление зиготы
- 2) образование нейрулы
- 3) формирование бластулы
- 4) гастрюляция
- 5) органогенез

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

--	--	--	--	--

**Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.**



**9** Каким номером на рисунке обозначен семязачаток?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**СТРУКТУРЫ ЦВЕТКА**

- |  |      |
|--|------|
| А) защищает генеративные органы            | 1) 1 |
| Б) является местом прорастания пыльцы      | 2) 2 |
| В) образован чашечкой и венчиком           | 3) 3 |
| Г) производит пыльцевые зёрна              |      |
| Д) имеет рыльце и завязь                   |      |
| Е) является мужским репродуктивным органом |      |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

**11** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие признаки являются общими для амфибий и рептилий?

- 1) смешанная кровь в большом круге кровообращения
- 2) наличие грудной клетки
- 3) развитие с метаморфозом
- 4) кожное дыхание
- 5) холоднокровность
- 6) костный скелет

Ответ:

--	--	--

**12** Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Капуцин
- 2) Приматы
- 3) Хордовые
- 4) Капуцин белолобый
- 5) Млекопитающие
- 6) Позвоночные

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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



**15** Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие структуры тела человека расположены в грудной полости?

- 1) селезёнка
- 2) гортань
- 3) желчный пузырь
- 4) тимус
- 5) аорта
- 6) бронхиальное дерево

Ответ: 

--	--	--

**16** Установите последовательность соподчинения элементов, начиная с наибольшего.

- 1) внутренняя среда организма
- 2) форменные элементы
- 3) ядро
- 4) кровь
- 5) лимфоцит
- 6) ДНК

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ: 

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

**17** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны примеры **атавизмов животных**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) У предков китообразных животных в связи с переходом в водную среду обитания произошла редукция тазового пояса и скелета задних конечностей. (2) Но иногда рождаются дельфины, имеющие заднюю пару плавников с костным скелетом. (3) Аналогичное явление может наблюдаться у змей, когда из яйца вылупляется детёныш с недоразвитыми лапами. (4) При этом существует семейство ложноногих змей с маленькими когтеобразными задними конечностями. (5) У представителей этого семейства – удавов, питонов и анаконд – присутствуют некоторые элементы таза. (6) Ещё одним примером необычного развития конечностей является рождение жеребят с двумя дополнительными пальцами на каждой ноге.

Ответ: 

--	--	--

**18** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из приведённых ниже организмов относятся к продуцентам?

- 1) нитробактерия
- 2) кишечная палочка
- 3) сфагнум
- 4) аскарида
- 5) вольвокс
- 6) дрожжи

Ответ:

--	--	--

**19** Установите соответствие между примерами и типами биотических взаимодействий: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ**

- А) пиявка и рыба
- Б) постельный клоп и человек
- В) колибри и орхидея
- Г) муравей и тля
- Д) белый гриб и ель
- Е) омела и тополь

**ТИПЫ БИОТИЧЕСКИХ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ**

- 1) паразитизм
- 2) мутуализм

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е



20

Проанализируйте таблицу «Железы внутренней секреции человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Железа	Гормон	Функция
Эпифиз	мелатонин	_____ (В)
_____ (А)	тироксин	регуляция обмена веществ
Надпочечник	_____ (Б)	стрессовая реакция

Список элементов

- 1) глюкагон
- 2) адреналин
- 3) тестостерон
- 4) гипофиз
- 5) щитовидная
- 6) регуляция суточных ритмов
- 7) усиление реабсорбции воды в почках
- 8) понижение уровня глюкозы в крови

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21** Проанализируйте таблицу «Общее количество смертей и количество смертей от рака лёгких в одном из угледобывающих районов России».

Год	Население	Общее количество смертей	Количество смертей от рака лёгких	% смертей от рака лёгких
2010	532981	47052	1040	2,21
2011	532717	48329	1308	2,71
2012	536270	72677	2003	2,76
2013	540095	78392	2541	3,24
2014	544006	86403	2982	3,45
2015	549159	100067	4958	4,95
2016	553076	103035	5164	5,01
2017	556920	139601	6630	4,75

Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Смертность от рака лёгких указывает на усиление загрязнения.
- 2) Общая смертность в городе постоянно увеличивается на протяжении всего периода наблюдений.
- 3) Доля смертей от рака лёгких до 2016 года растёт.
- 4) Рождаемость в городе находится на постоянном уровне.
- 5) Выработка угля в городе постоянно увеличивается.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем – развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.**

Учёный решил сравнить два вида удобрений. Он высаживал в горшки растения. Одну группу растений он поливал жидкой формой удобрения, а для другой группы растений использовал удобрения в виде порошка. Измерялась длина стеблей растений от уровня почвы до верхушечной почки. Результаты исследователь занёс в таблицу.

Вид удобрения	1-я неделя (до добавления удобрения)	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	5-я неделя
сухой	41,8 см	57,8 см	68,2 см	82,6 см	94,6 см
жидкий	42,6 см	59,2 см	68,8 см	78,0 см	87,2 см

**22** Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль\*? С какой целью необходимо такой контроль ставить?

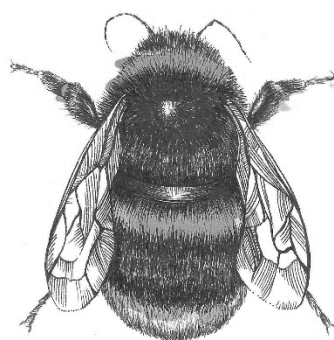
(\*Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию).

**23** Какой вывод о влиянии вида удобрения можно сделать на основании данного эксперимента? Какие параметры необходимо контролировать в данном эксперименте? Ответ поясните.

- 24** Какой тип размножения растений изображён на рисунке? С помощью какого органа оно происходит в данном случае? Назовите два биологических значения данного вида размножения. Почему благодаря применению данного способа размножения в сельском хозяйстве удаётся надёжно сохранять сортовые признаки?



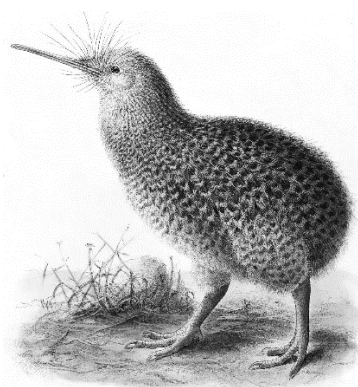
- 25** На теле многих насекомых можно увидеть хеты – придатки кожи, образующие волосяной покров разной степени развития. Например, у шмеля, хеты формируют сплошной слой, создающий подобие меха. У разных насекомых хеты могут располагаться не только на теле, но также на крыльях и конечностях.



Предположите, какое значение для насекомых могут иметь хеты. Назовите не менее пяти возможных значений.

26

Некоторые птицы, обитающие на островах, такие как вымерший додо на острове Маврикий или киви в Новой Зеландии, утратили в процессе эволюции полноценные крылья, сохранив их только в рудиментарном состоянии.



Какие биотические факторы могли способствовать тому, что крылья в условиях жизни на острове стали бесполезны? Как, согласно теории естественного отбора, объяснить механизм редукции крыльев?

27

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. Молекулы тРНК, несущие соответствующие антикодоны, входят в рибосому в следующем порядке (антикодоны указаны в направлении от 5' к 3' концу):

ГАЦ, ГУГ, АГГ, АУЦ, ГУГ

Определите последовательность смысловой и транскрибируемой цепей ДНК, иРНК и аминокислот в молекуле синтезируемого фрагмента белка. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

## Генетический код (иРНК в направлении 5'–3')

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 кур гетерогаметным полом является женский.

При скрещивании курицы с оперёнными ногами и пёстрым окрасом с петухом, имеющим голые ноги и чёрную окраску, в потомстве были получены самки с оперёнными ногами и чёрной окраской и самцы с оперёнными ногами и пёстрой окраской. При скрещивании курицы с голыми ногами чёрной окраской с петухом, имеющим оперённые ноги и пёструю окраску, всё потомство было единообразным по окраске тела и оперённости ног. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы, фенотипы и пол всех родителей и потомков. Поясните фенотипическое расщепление в первом скрещивании.

# Тренировочная работа №1 по БИОЛОГИИ

11 класс

20 октября 2023 года

Вариант БИ2310103

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

## Инструкция по выполнению работы

Тренировочная работа по биологии состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение тренировочной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответом к заданиям части 1 (1–21) является последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Задания части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все записи следует делать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

**Ответом к заданиям 1–21 является последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы.**

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

Признаки живых систем	Примеры
Гомеостаз	Поддержание постоянной температуры тела у птиц
?	Движение эвглен в сторону более освещённой части водоёма

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Экспериментатор выращивал растение в освещённой комнате, а затем надел на один из листьев непрозрачный мешочек. Как при этом изменились концентрация хлорофилла и крахмала в затенённом листе?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Концентрация хлорофилла	Концентрация крахмала

- 3** В некоторой молекуле ДНК эукариотического организма на долю нуклеотидов с цитозином приходится 32%. Определите долю нуклеотидов с гуанином, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

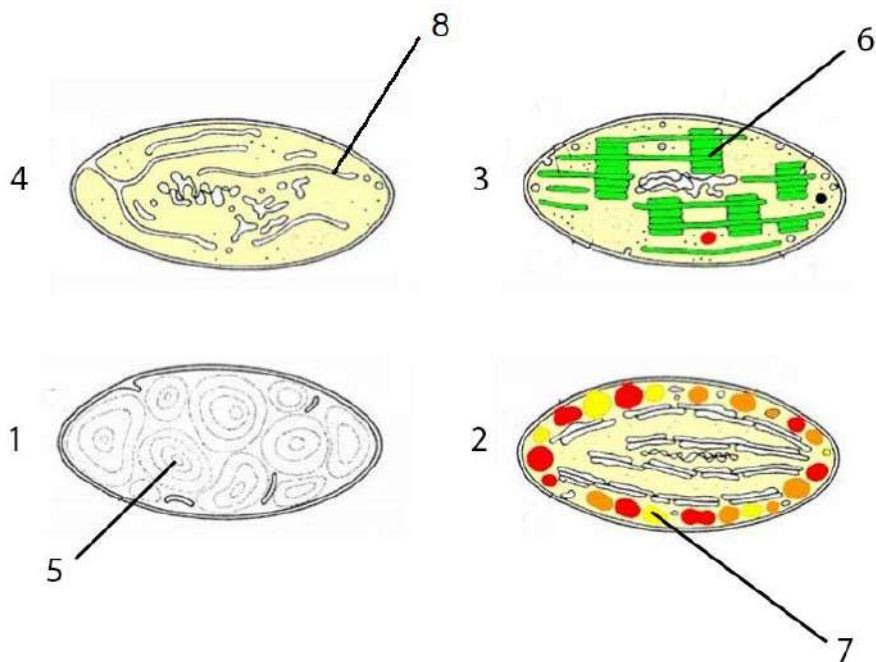
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4** Определите соотношение генотипов в потомстве от самоопыления гетерозиготы при моногибридном скрещивании. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся генотипов, в порядке их убывания.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Рассмотрите рисунки и выполните задания 5 и 6.**



**5**

Каким номером на рисунках обозначено зерно крахмала?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6**

Установите соответствие между характеристиками и типами пластид: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**ТИПЫ ПЛАСТИД**

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <p>А) осуществляет синтез АТФ с использованием энергии света</p> <p>Б) является местом хранения запасённых углеводов</p> <p>В) содержит мало хлорофилла и много каротиноидов</p> <p>Г) осуществляет фотосинтез</p> <p>Д) придаёт жёлтый цвет листьям осенью</p> <p>Е) содержит хорошо развитые тилакоиды</p> | <p>1) 1</p> <p>2) 2</p> <p>3) 3</p> |
|--|-------------------------------------|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

**7**

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных ниже примеров относятся к хромосомным мутациям?

- 1) разворот участка хромосомы
- 2) перенос участка хромосомы на негомологичную хромосому
- 3) возникновение стоп-кодона в середине гена
- 4) выпадение протяжённого участка хромосомы
- 5) появление лишней хромосомы в геноме
- 6) обмен участками гомологичных хромосом в профазе мейоза

Ответ:

--	--	--

**8**

Установите последовательность действий учёного при выведении плодового межвидового гибрида растений.

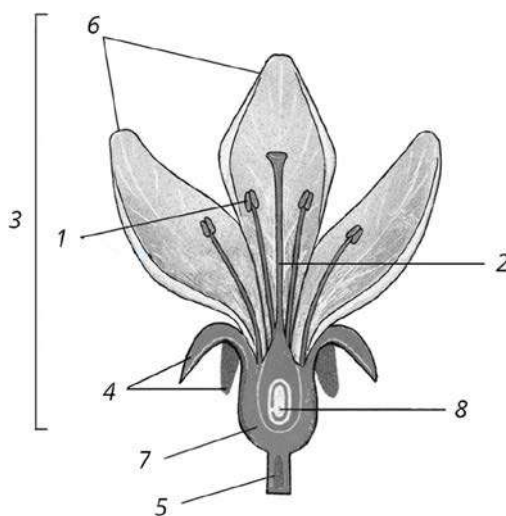
- 1) размножение плодового гибрида
- 2) получение стерильного гибрида
- 3) подбор исходных видов
- 4) скрещивание растений исходных видов
- 5) полиплоидизация гибрида

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

--	--	--	--	--

**Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.**



**9** Каким номером на рисунке обозначен семязачаток?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**СТРУКТУРЫ ЦВЕТКА**

- |  |      |
|--|------|
| А) защищает генеративные органы            | 1) 1 |
| Б) является местом прорастания пыльцы      | 2) 2 |
| В) образован чашечкой и венчиком           | 3) 3 |
| Г) производит пыльцевые зёрна              |      |
| Д) имеет рыльце и завязь                   |      |
| Е) является мужским репродуктивным органом |      |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

**11** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Для папоротников характерно:

- 1) формирование простых плодов
- 2) наличие стадии протонемы
- 3) преобладание спорофита в жизненном цикле
- 4) развитие листовидного органа – вайи
- 5) прикрепление взрослого растения ризоидами
- 6) наличие сосудов в проводящей ткани

Ответ:

--	--	--

**12** Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

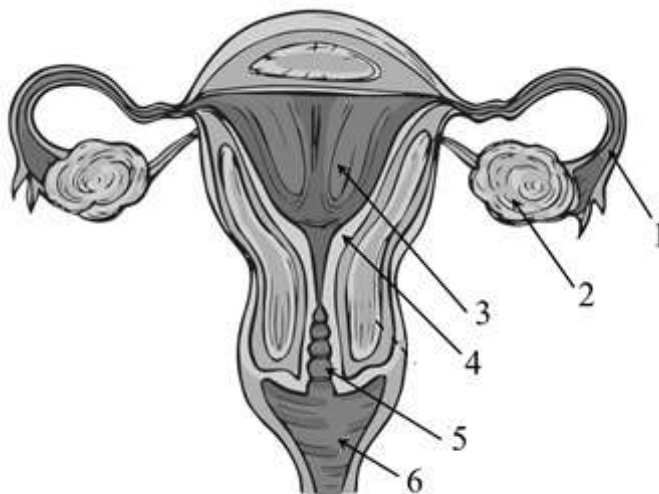
- 1) Капуцин
- 2) Приматы
- 3) Хордовые
- 4) Капуцин белолобый
- 5) Млекопитающие
- 6) Позвоночные

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

**Рассмотрите рисунки и выполните задания 13 и 14.**



**13** Какой цифрой на рисунке обозначена шейка матки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ ЖЕНСКОЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ
А) вырабатывает гормон эстроген	1) 1
Б) место имплантации зародыша	2) 2
В) является местом слияния гамет	3) 3
Г) содержит фолликулы	
Д) может увеличиваться более чем в 500 раз	
Е) имеет выстилку из ресничного эпителия	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

**15** Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие структуры тела человека расположены в грудной полости?

- 1) селезёнка
- 2) гортань
- 3) желчный пузырь
- 4) тимус
- 5) аорта
- 6) бронхиальное дерево

Ответ: 

--	--	--

**16** Установите последовательность движения крови от левого предсердия сердца человека к лёгким.

- 1) подключичная вена
- 2) верхняя полая вена
- 3) лёгочный ствол
- 4) аорта
- 5) правый желудочек
- 6) подключичная артерия

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ: 

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

**17** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны примеры **атавизмов животных**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) У предков китообразных животных в связи с переходом в водную среду обитания произошла редукция тазового пояса и скелета задних конечностей. (2) Но иногда рождаются дельфины, имеющие заднюю пару плавников с костным скелетом. (3) Аналогичное явление может наблюдаться у змей, когда из яйца вылупляется детёныш с недоразвитыми лапами. (4) При этом существует семейство ложноногих змей с маленькими когтеобразными задними конечностями. (5) У представителей этого семейства – удавов, питонов и анаконд – присутствуют некоторые элементы таза. (6) Ещё одним примером необычного развития конечностей является рождение жеребят с двумя дополнительными пальцами на каждой ноге.

Ответ: 

--	--	--



**20**

Проанализируйте таблицу «Мышечные ткани человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Вид ткани	Описание	Расположение в организме
поперечнополосатая скелетная	вытянутые волокна с поперечной исчерченностью	_____ (В)
_____ (А)	одоядерные веретеновидные клетки	стенки органов
поперечнополосатая сердечная	_____ (Б)	миокард

Список элементов

- 1) железистая
- 2) гладкая
- 3) волокнистая
- 4) прикрепляются к костям
- 5) связаны с эпителием внутренних органов
- 6) клетки соединяются вставочными дисками
- 7) безъядерные кардиомиоциты
- 8) вытянутые волокна без чёткой внутренней структуры

Ответ:

А	Б	В



- 21** Проанализируйте таблицу «Общее количество смертей и количество смертей от рака лёгких в одном из угледобывающих районов России».

Год	Население	Общее количество смертей	Количество смертей от рака лёгких	% смертей от рака лёгких
2010	532981	47052	1040	2,21
2011	532717	48329	1308	2,71
2012	536270	72677	2003	2,76
2013	540095	78392	2541	3,24
2014	544006	86403	2982	3,45
2015	549159	100067	4958	4,95
2016	553076	103035	5164	5,01
2017	556920	139601	6630	4,75

Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Смертность от рака лёгких указывает на усиление загрязнения.
- 2) Общая смертность в городе постоянно увеличивается на протяжении всего периода наблюдений.
- 3) Доля смертей от рака лёгких до 2016 года растёт.
- 4) Рождаемость в городе находится на постоянном уровне.
- 5) Выработка угля в городе постоянно увеличивается.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем – развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.**

Учёный изучал влияние антибиотика на жизнеспособность бактерий. Для этого исследователь инкубировал в термостате при 37°C одинаковые количества бактерий с раствором пенициллина. Инкубация продолжалась различное время. Результаты исследования он занёс в таблицу.

### Количество колоний, выросших на чашке

	1 чашка	2 чашка	3 чашка	4 чашка	5 чашка
Без инкубации	53	24	71	21	31
1 час инкубации	22	17	53	10	18
2 часа инкубации	21	14	40	9	14
24 часа инкубации	20	13	40	8	14
48 часов инкубации	12	7	28	6	14

- 22** Сформулируйте нулевую гипотезу\* для данного эксперимента. Объясните, почему исходные количества бактерий в эксперименте должны быть строго одинаковыми. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что чашки Петри стояли просто на столе в комнате?  
 \* Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами

- 23** Почему при увеличении времени инкубации уменьшается количество бактерий? Ответ поясните. Почему даже после 48 часов инкубации количество колоний не нулевое? Приведите не менее двух возможных объяснений.

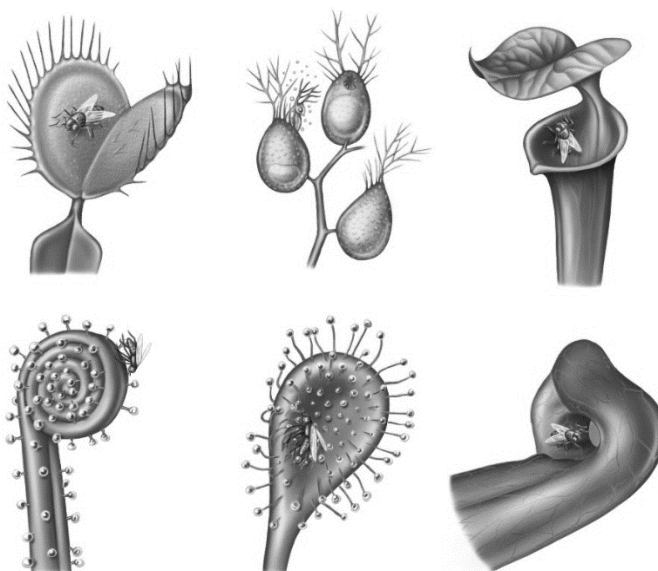
24

Какой тип размножения растений изображён на рисунке? С помощью какого органа оно происходит в данном случае? Назовите два биологических значения данного вида размножения. Почему благодаря применению данного способа размножения в сельском хозяйстве удаётся надёжно сохранять сортовые признаки?



25

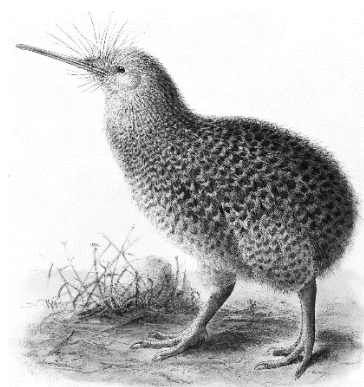
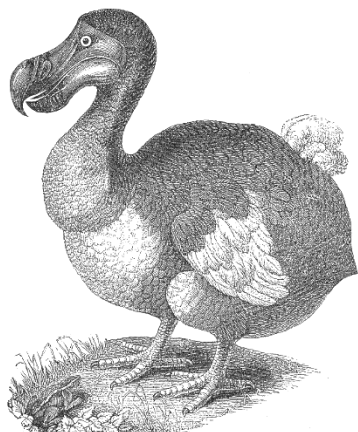
У насекомоядных растений имеются специальные ловушки или липкие листья для поимки насекомых. При этом важно, чтобы в ловушки не попадали насекомые-опылители, которые обеспечивают размножение растений-хищников.



Назовите два способа, которым растение может поймать насекомое. Предположите, каким образом растения стараются обезопасить своих опылителей от попадания в ловушку. Назовите не менее трёх возможных механизмов.

26

Некоторые птицы, обитающие на островах, такие как вымерший додо на острове Маврикий или киви в Новой Зеландии, утратили в процессе эволюции полноценные крылья, сохранив их только в рудиментарном состоянии.



Какие биотические факторы могли способствовать тому, что крылья в условиях жизни на острове стали бесполезны? Как, согласно теории естественного отбора, объяснить механизм редукции крыльев?

27

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. Фрагмент участка начала гена имеет следующую последовательность (нижняя цепь - матричная):



Определите последовательность фрагмента полипептида, кодируемого этим участком ДНК, если известно, что итоговая последовательность имеет длину более 3 аминокислот, а синтез полипептида начинается с аминокислоты Мет. Объясните последовательность решения задачи. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

**Генетический код (иРНК в направлении 5'–3')**

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 кур гетерогаметным полом является женский.

При скрещивании курицы с оперёнными ногами и пёстрым окрасом с петухом, имеющим голые ноги и чёрную окраску, в потомстве были получены самки с оперёнными ногами и чёрной окраской и самцы с оперёнными ногами и пёстрой окраской. При скрещивании курицы с голыми ногами чёрной окраской с петухом, имеющим оперённые ноги и пёструю окраску, всё потомство было единообразным по окраске тела и оперённости ног. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы, фенотипы и пол всех родителей и потомков. Поясните фенотипическое расщепление в первом скрещивании.

# Тренировочная работа №1 по БИОЛОГИИ

11 класс

20 октября 2023 года

Вариант БИ2310104

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

## Инструкция по выполнению работы

Тренировочная работа по биологии состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение тренировочной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответом к заданиям части 1 (1–21) является последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Задания части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все записи следует делать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

**Ответом к заданиям 1–21 является последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы.**

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

Признаки живых систем	Примеры
Обмен веществ	Расщепление белков пищи до аминокислот у человека
?	Передача признаков родителей потомству у пингвинов

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Экспериментатор измерял активность фермента пепсина из желудка человека при комнатной температуре. Затем он нагрел пробирку до 35 градусов. Как при этом изменились скорость реакции и уровень кислотности в пробирке?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Скорость реакции	Уровень кислотности

- 3** В яйцеклетке мыши содержится 20 хромосом. Сколько хромосом содержит клетка её кожи? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4** Определите соотношение фенотипов в потомстве от скрещивания двух дигетерозигот при полном доминировании и независимом наследовании признаков. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: \_\_\_\_\_.





**7**

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных ниже примеров являются источником комбинативной изменчивости?

- 1) замена нескольких нуклеотидов в гене
- 2) слияние гамет
- 3) нерасхождение хромосом в мейозе
- 4) кроссинговер
- 5) случайное расхождение гомологичных хромосом в мейозе
- 6) выпадение участка хромосомы

Ответ:

--	--	--

**8**

Установите последовательность стадий эмбриогенеза хордового животного.

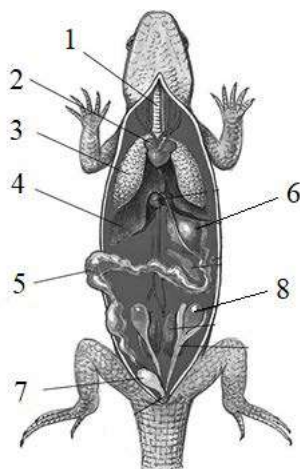
- 1) дробление зиготы
- 2) образование нейрулы
- 3) формирование бластулы
- 4) гастрюляция
- 5) органогенез

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

--	--	--	--	--

**Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.**



**9** Каким номером на рисунке обозначен желудок?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**ОРГАНЫ ЖИВОТНОГО**

- |   |      |
|---|------|
| А) разделён на три камеры                       | 1) 1 |
| Б) содержит смешанную кровь                     | 2) 2 |
| В) осуществляет газообмен с кровью              | 3) 3 |
| Г) имеет ячеистое строение                      |      |
| Д) меняет объём за счёт движений грудной клетки |      |
| Е) состоит из хрящей                            |      |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

**11** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие признаки являются общими для амфибий и рептилий?

- 1) смешанная кровь в большом круге кровообращения
- 2) наличие грудной клетки
- 3) развитие с метаморфозом
- 4) кожное дыхание
- 5) холоднокровность
- 6) костный скелет

Ответ:

--	--	--

**12** Установите последовательность систематических групп грибов, начиная с самого низкого ранга.

- 1) Мухоморовые
- 2) Грибы
- 3) Эукариоты
- 4) Мухомор
- 5) Базидиомицеты
- 6) Мухомор красный

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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



**15** Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Функциями гортани являются

- 1) защита дыхательных путей от инородных тел
- 2) обоняние
- 3) извлечение звука
- 4) газообмен между внутренней и внешней средой
- 5) соединение глотки с трахеей
- 6) продвижение пищевого комка

Ответ:

--	--	--

**16** Установите последовательность соподчинения элементов, начиная с наибольшего.

- 1) внутренняя среда организма
- 2) форменные элементы
- 3) ядро
- 4) кровь
- 5) лимфоцит
- 6) ДНК

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

**17** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны примеры **атавизмов животных**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) У предков китообразных животных в связи с переходом в водную среду обитания произошла редукция тазового пояса и скелета задних конечностей. (2) Но иногда рождаются дельфины, имеющие заднюю пару плавников с костным скелетом. (3) Аналогичное явление может наблюдаться у змей, когда из яйца вылупляется детёныш с недоразвитыми лапами. (4) При этом существует семейство ложноногих змей с маленькими когтеобразными задними конечностями. (5) У представителей этого семейства – удавов, питонов и анаконд – присутствуют некоторые элементы таза. (6) Ещё одним примером необычного развития конечностей является рождение жеребят с двумя дополнительными пальцами на каждой ноге.

Ответ:

--	--	--



**20**

Проанализируйте таблицу «Железы внутренней секреции человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

<b>Железа</b>	<b>Гормон</b>	<b>Функция</b>
Эпифиз	мелатонин	_____ (В)
_____ (А)	тироксин	регуляция обмена веществ
Надпочечник	_____ (Б)	стрессовая реакция

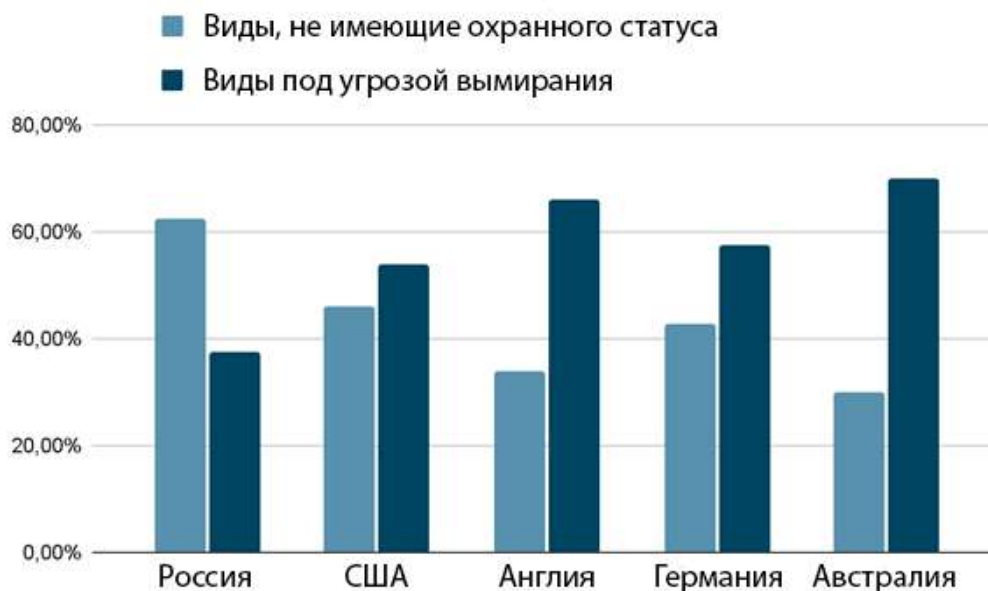
Список элементов

- 1) глюкагон
- 2) адреналин
- 3) тестостерон
- 4) гипофиз
- 5) щитовидная
- 6) регуляция суточных ритмов
- 7) усиление реабсорбции воды в почках
- 8) понижение уровня глюкозы в крови

Ответ:

А	Б	В

- 21** Проанализируйте график «Соотношение охраняемых видов и видов без охранного статуса в зоопарках некоторых стран».



Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Наибольший процент охраняемых видов в зоопарках Австралии.
- 2) В зоопарках России больше всего видов без охранного статуса.
- 3) Природоохранная деятельность из представленных стран лучше всего развита в Австралии.
- 4) Из всех стран США ближе всего к соотношению 50/50 по статусу содержащихся видов.
- 5) В зоопарках Австралии больше местных видов-эндемиков, чем в зоопарках других стран.

Ответ: \_\_\_\_\_.



## Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем – развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

**Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.**

Учёный решил сравнить два вида удобрений. Он высаживал в горшки растения. Одну группу растений он поливал жидкой формой удобрения, а для другой группы растений использовал удобрения в виде порошка. Измерялась длина стеблей растений от уровня почвы до верхушечной почки. Результаты исследователь занёс в таблицу.

Вид удобрения	1-я неделя (до добавления удобрения)	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	5-я неделя
сухой	41,8 см	57,8 см	68,2 см	82,6 см	94,6 см
жидкий	42,6 см	59,2 см	68,8 см	78,0 см	87,2 см

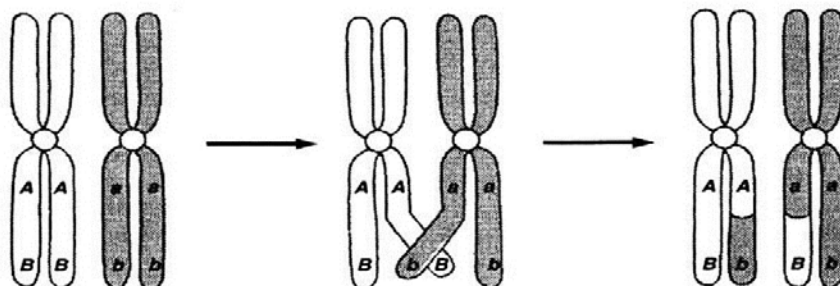
**22** Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль\*? С какой целью необходимо такой контроль ставить?

(\*Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию).

**23** Какой вывод о влиянии вида удобрения можно сделать на основании данного эксперимента? Какие параметры необходимо контролировать в данном эксперименте? Ответ поясните.

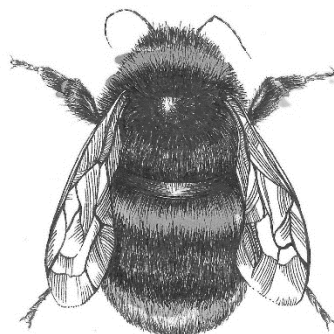
24

Какой процесс изображён на рисунке? В каком типе клеточного деления и в какой фазе можно его наблюдать? В чём заключается биологическое и эволюционное значение данного процесса? Что на данном рисунке обозначено буквами А и В?



25

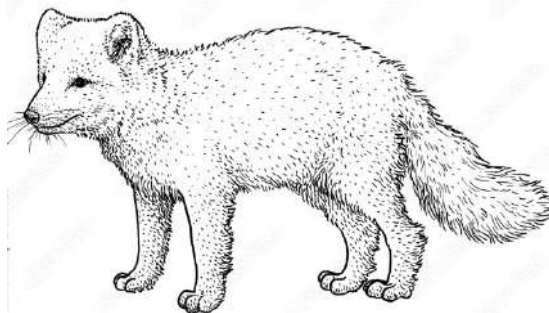
На теле многих насекомых можно увидеть хеты – придатки кожи, образующие волосной покров разной степени развития. Например, у шмеля, хеты формируют сплошной слой, создающий подобие меха. У разных насекомых хеты могут располагаться не только на теле, но также на крыльях и конечностях.



Предположите, какое значение для насекомых могут иметь хеты. Назовите не менее пяти возможных значений.

26

Песцы, или полярные лисицы (*Vulpes lagopus*), обитают в арктических и тундровых экосистемах. Они живут в самостоятельно выкопанных норах, которые со временем расширяются до сложных лабиринтов с большим количеством входов. Растущая над системой нор растительность всегда более густая и высокая, чем в окрестностях.



Почему песцы используют старые норы, а не строят новые каждый сезон, как это обычно делают обыкновенные лисицы, обитающие в более южных широтах? Какие факторы способствуют бурному развитию растительности над норами?

27

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. Молекулы тРНК, несущие соответствующие антикодоны, входят в рибосому в следующем порядке (антикодоны указаны в направлении от 5' к 3' концу):

ГАЦ, ГУГ, АГГ, АУЦ, ГУГ

Определите последовательность смысловой и транскрибируемой цепей ДНК, иРНК и аминокислот в молекуле синтезируемого фрагмента белка. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

## Генетический код (иРНК в направлении 5'–3')

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

Гены окраски и длины шерсти мышей наследуются независимо.

При скрещивании мышей, имеющих жёлтую окраску и шерсть нормальной длины и мышей, имеющих жёлтую длинную шерсть,  $\frac{2}{3}$  потомства имело жёлтую окраску и шерсть нормальной длины, а  $\frac{1}{3}$  потомства имела серую окраску и шерсть нормальной длины. Для второго скрещивания были взяты мыши из  $F_1$  разного фенотипа. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы всех родителей и потомков. Поясните фенотипическое расщепление в первом скрещивании.

## Ответы 20.10.2023 Биология

Задания №	Вар 1	Вар 2	Вар 3	Вар 4
2(1)	1	2	2	1
2(2)	3	2	2	3
3	32	40	32	40
4	9331	211	211	9331
5	5	6	5	6
9	6	8	8	6
13	5	5	5	5

**Ответы к заданиям**

№ задания	Ответ
1	раздражимость
6	312323
7	245
8	34251
10	223331
11	346
12	641523
14	231231
15	135
16	461253
17	236
18	123
19	221121
20	264
21	14

**Ответы к заданиям**

№ задания	Ответ
1	наследственность
6	231232
7	124
8	13425
10	323121
11	156
12	365214
14	221332
15	456
16	142536
17	123
18	135
19	112221
20	526
21	23

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

Учёный изучал влияние антибиотика на жизнеспособность бактерий. Для этого исследователь инкубировал в термостате при 37°C одинаковые количества бактерий с раствором пенициллина. Инкубация продолжалась различное время. Результаты исследования он занёс в таблицу.

**Количество колоний, выросших на чашке**

	1 чашка	2 чашка	3 чашка	4 чашка	5 чашка
Без инкубации	53	24	71	21	31
1 час инкубации	22	17	53	10	18
2 часа инкубации	21	14	40	9	14
24 часа инкубации	20	13	40	8	14
48 часов инкубации	12	7	28	6	14

**22**

Сформулируйте нулевую гипотезу\* для данного эксперимента. Объясните, почему исходные количества бактерий в эксперименте должны быть строго одинаковыми. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что чашки Петри стояли просто на столе в комнате?

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

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нулевая гипотеза – количество колоний не зависит от времени инкубации с антибиотиком;</li> <li>2) исходное количество бактерий должно быть одинаковым, потому что иначе различия в количестве колоний после инкубации могут быть обусловлены разницей в количестве бактерий, а не во времени инкубации;</li> <li>3) температура в комнате может изменяться неравномерно (быть разной для разных чашек Петри);</li> <li>4) при изменении температуры меняется скорость роста бактерий, что может повлиять на количество колоний.</li> </ol> <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, 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, ИЛИ Верно указан первый элемент	1

Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

23

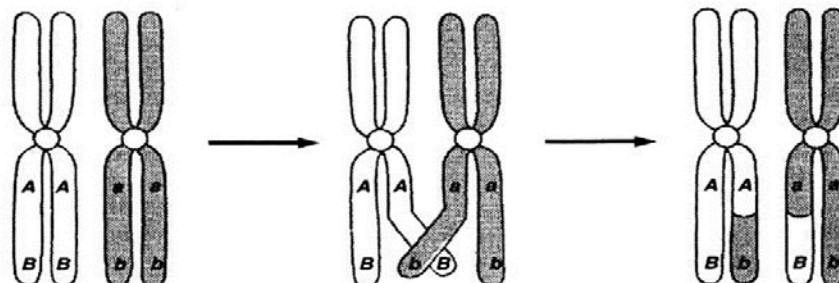
Почему при увеличении времени инкубации уменьшается количество бактерий? Ответ поясните. Почему даже после 48 часов инкубации количество колоний не нулевое? Приведите не менее двух возможных объяснений.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) бактерии погибают при инкубации с антибиотиком (чем длительнее инкубация, тем меньше жизнеспособных бактерий остаётся);  <i>колонии видны после 48 часов, потому что:</i></p> <p>2) некоторые бактерии имеют устойчивость к антибиотику;            3) концентрация антибиотика недостаточна для уничтожения всех бактерий</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) произошёл засор чашки Петри другими бактериями (например, из воздуха).</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, 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, которые не содержат биологических ошибок	1
Ответ неверный	0
<i>Максимальный балл</i>	3



24

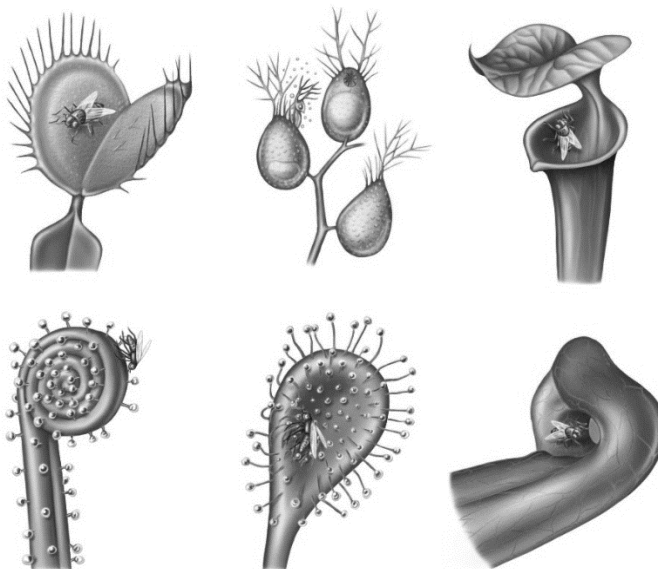
Какой процесс изображён на рисунке? В каком типе клеточного деления и в какой фазе можно его наблюдать? В чём заключается биологическое и эволюционное значение данного процесса? Что на данном рисунке обозначено буквами А и В?



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"> <li>1) кроссинговер (конъюгация хромосом);</li> <li>2) в профазе I мейоза (должны быть указаны и тип, и фаза деления);</li> <li>3) биологическое значение: создание новых комбинаций генов (рождение разнообразного потомства);</li> <li>4) эволюционное значение: повышение приспособленности организмов к условиям среды;</li> <li>5) буквами А и В обозначены гены (сцепленные гены; локусы генов; аллельные гены).</li> </ol> <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 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>Не определён процесс. ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

25

У насекомоядных растений имеются специальные ловушки или липкие листья для поимки насекомых. При этом важно, чтобы в ловушки не попадали насекомые-опылители, которые обеспечивают размножение растений-хищников.



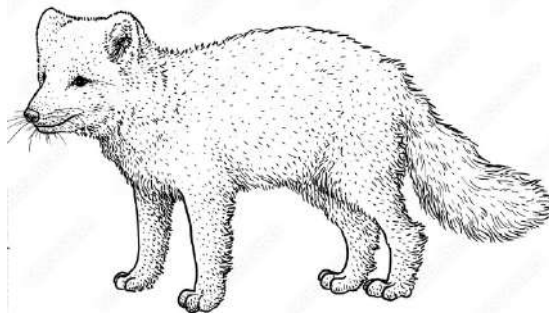
Назовите два способа, которым растение может поймать насекомое. Предположите, каким образом растения стараются обезопасить своих опылителей от попадания в ловушку. Назовите не менее трёх возможных механизмов.

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"> <li>1) захлопывание ловушки, приклеивание насекомого, засасывание насекомого, попадание насекомого в глубокий кувшин (должны быть названы любые два способа);</li> <li>2) растения цветут (опыляются), когда ловушки ещё (уже) не функционируют;</li> <li>3) цветки находятся выше (ниже) ловушек (на других ветвях);</li> <li>4) ловушки привлекают запахом (цветом) только жертв, а цветки – только опылителей;</li> <li>5) опылители имеют размер, который позволяет им избежать попадания в ловушку.</li> </ol> <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 четыре-пять из названных выше элементов 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

26

Песцы, или полярные лисицы (*Vulpes lagopus*), обитают в арктических и тундровых экосистемах. Они живут в самостоятельно выкопанных норах, которые со временем расширяются до сложных лабиринтов с большим количеством входов. Растущая над системой нор растительность всегда более густая и высокая, чем в окрестностях.



Почему песцы используют старые норы, а не строят новые каждый сезон, как это обычно делают обыкновенные лисицы, обитающие в более южных широтах? Какие факторы способствуют бурному развитию растительности над норами?

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в условиях вечной мерзлоты (из-за обледенения почвы) трудно рыть землю</p> <p>ИЛИ</p> <p>1) в условиях недостатка корма нора строится недалеко от постоянного источника пищи (колоний птиц, гнёзд леммингов, лежбищ тюленей);</p> <p>2) над норой скапливаются экскременты песцов (остатки пищи);</p> <p>3) поэтому почва хорошо удобрена (богата питательными веществами);</p> <p>4) песцы согревают нору своим теплом;</p> <p>5) поэтому почва над норой прогревается;</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) ходы нор улучшают аэрацию (дренажные свойства) почвы;</p> <p>5) поэтому почва сильнее оттаивает.</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 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><i>Максимальный балл</i></p>	3

27

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. Фрагмент участка начала гена имеет следующую последовательность (нижняя цепь - матричная):



Определите последовательность фрагмента полипептида, кодируемого этим участком ДНК, если известно, что итоговая последовательность имеет длину более 3 аминокислот, а синтез полипептида начинается с аминокислоты Мет. Объясните последовательность решения задачи. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

**Генетический код (иРНК в направлении 5'–3')**

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

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	<b>Баллы</b>
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) нуклеотидная последовательность участка иРНК: 5' – ГЦГАУГЦГАУГУУААЦГЦЦГГГЦАГЦАТ – 3';</p> <p>2) синтез полипептида начинается с второго кодона АУГ (с 9-го нуклеотида);</p> <p>3) потому, что в рамке считывания с первого АУГ присутствует стоп-кодон;</p> <p>4) последовательность полипептида: мет-лей-тре-про-гли-сер.</p> <p><i>При написании нуклеиновых кислот обязательно должны быть указаны концы. Для молекулы ДНК должны быть указаны последовательности обеих цепей</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, 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



### Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Учёный решил сравнить два вида удобрений. Он высаживал в горшки растения. Одну группу растений он поливал жидкой формой удобрения, а для другой группы растений использовал удобрения в виде порошка. Измерялась длина стеблей растений от уровня почвы до верхушечной почки. Результаты исследователь занёс в таблицу.

Вид удобрения	1-я неделя (до добавления удобрения)	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	5-я неделя
сухой	41,8 см	57,8 см	68,2 см	82,6 см	94,6 см
жидкий	42,6 см	59,2 см	68,8 см	78,0 см	87,2 см

22

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль\*? С какой целью необходимо такой контроль ставить?

(\*Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) зависимая переменная (изменяющаяся) – длина стебля растения (скорость роста растений); независимая переменная (задаваемая) – вид удобрения (жидкая или твёрдая форма удобрения);</p> <p>2) необходимо одну дополнительную группу горшков оставить без удобрения;</p> <p>3) остальные параметры необходимо оставить без изменений;</p> <p>4) такой контроль позволяет установить, действительно ли длина растений (скорость роста растения) зависит от вида удобрения;</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в длине стебля (в скорости роста растения) обусловлены факторами, не связанными с видом удобрения.</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, 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, ИЛИ Верно указан первый элемент	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

23

Какой вывод о влиянии вида удобрения можно сделать на основании данного эксперимента? Какие параметры необходимо контролировать в данном эксперименте? Ответ поясните.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) различия между скоростью роста растений для разных форм удобрения минимальны (нет достоверного различия в скорости роста растения);</p> <p>2) необходимо контролировать условия произрастания растений (температуру, влажность, освещённость, состав почвы (помимо удобрения));</p> <p>3) необходимо вносить одинаковое количество (одинаковый состав) минеральных веществ во все горшки (и раствор, и порошок должны иметь одинаковый состав).</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><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, 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, которые не содержат биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3



24

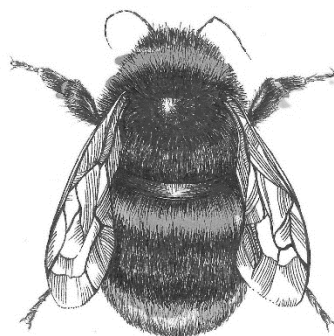
Какой тип размножения растений изображён на рисунке? С помощью какого органа оно происходит в данном случае? Назовите два биологических значения данного вида размножения. Почему благодаря применению данного способа размножения в сельском хозяйстве удаётся надёжно сохранять сортовые признаки?



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"> <li>1) вегетативное (бесполое) размножение;</li> <li>2) с помощью корневища (подземного побега);</li> <li>3) высокая скорость размножения (быстрое расселение; получение большого потомства);</li> <li>4) независимость от опыления (для размножения не требуется вторая особь; сохраняется возможность размножения после повреждений);</li> <li>5) потомство является генетической копией родительского организма.</li> </ol> <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 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>Не определён тип размножения. ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

25

На теле многих насекомых можно увидеть хеты – придатки кожи, образующие волосяной покров разной степени развития. Например, у шмеля, хеты формируют сплошной слой, создающий подобие меха. У разных насекомых хеты могут располагаться не только на теле, но также на крыльях и конечностях.

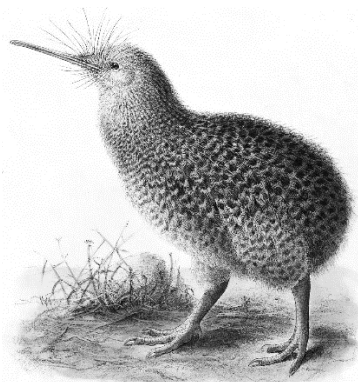


Предположите, какое значение для насекомых могут иметь хеты. Назовите не менее пяти возможных значений.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) теплоизоляция;</li> <li>2) защита от намокания (смачивания);</li> <li>3) приклеивание пыльцы;</li> <li>4) визуальное увеличение размера;</li> <li>5) содержание ядовитого (или пахучего) секрета;</li> <li>6) осязание (обоняние; рецепция);</li> <li>7) цепляние за субстрат (удержание на поверхности).</li> </ol> <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 пять-семь из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре 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
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Некоторые птицы, обитающие на островах, такие как вымерший додо на острове Маврикий или киви в Новой Зеландии, утратили в процессе эволюции полноценные крылья, сохранив их только в рудиментарном состоянии.



Какие биотические факторы могли способствовать тому, что крылья в условиях жизни на острове стали бесполезны? Как, согласно теории естественного отбора, объяснить механизм редукции крыльев?

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"> <li>1) отсутствие хищников;</li> <li>2) обилие подножного корма (пищу легко добывать на земле);</li> <li>3) возникали мутации, приводящие к уменьшению крыльев;</li> <li>4) рудиментарные крылья требуют меньше ресурсов (метаболических затрат) на их развитие (с меньшей вероятностью травмируются);</li> <li>5) особи с рудиментарными крыльями получают преимущество в борьбе за существование (в процессе естественного отбора).</li> </ol> <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 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><i>Максимальный балл</i></p>	3

27

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. Молекулы тРНК, несущие соответствующие антикодоны, входят в рибосому в следующем порядке (антикодоны указаны в направлении от 5' к 3' концу):

ГАЦ, ГУГ, АГГ, АУЦ, ГУГ

Определите последовательность смысловой и транскрибируемой цепей ДНК, иРНК и аминокислот в молекуле синтезируемого фрагмента белка. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

**Генетический код (иРНК в направлении 5'–3')**

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

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	<b>Баллы</b>
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) нуклеотидная последовательность участка иРНК: 5' – ГУЦЦАЦЦУГАУЦАЦ – 3';</p> <p>2) по таблице генетического кода находим последовательность белка: вал-гис-про-асп-гис;</p> <p>3) по иРНК определяем молекулу ДНК: 5' – ГТЦЦАЦЦТГАТЦАЦ – 3' 3' – ЦАГГТТГГГАЦТАГТГ – 5';</p> <p>4) верхняя цепь молекулы ДНК смысловая (нижняя – транскрибируемая).</p> <p><i>При написании нуклеиновых кислот обязательно должны быть указаны концы. Для молекулы ДНК должны быть указаны последовательности обеих цепей</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	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

У кур гетерогаметным полом является женский.

При скрещивании курицы с оперёнными ногами и пёстрым окрасом с петухом, имеющим голые ноги и чёрную окраску, в потомстве были получены самки с оперёнными ногами и чёрной окраской и самцы с оперёнными ногами и пёстрой окраской. При скрещивании курицы с голыми ногами чёрной окраской с петухом, имеющим оперённые ноги и пёструю окраску, всё потомство было единообразным по окраске тела и оперённости ног. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы, фенотипы и пол всех родителей и потомков. Поясните фенотипическое расщепление в первом скрещивании.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	<b>Баллы</b>
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) P ♀ AAX<sup>B</sup>Y × ♂ aaX<sup>b</sup>X<sup>b</sup>  оперённые ноги, голые ноги,  пёстрая окраска чёрная окраска  G AX<sup>B</sup>; AY aX<sup>b</sup>  F<sub>1</sub> AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup> – самец с оперёнными ногами и пёстрой окраской,  AaX<sup>b</sup>Y – самка с оперёнными ногами и чёрной окраской;</p> <p>2) P ♀ aaX<sup>b</sup>Y × ♂ AAX<sup>B</sup>X<sup>B</sup>  голые ноги, оперённые ноги,  чёрная окраска пёстрая окраска  G aX<sup>b</sup>; aY AX<sup>B</sup>  F<sub>1</sub> AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup> – самец с оперёнными ногами и пёстрой окраской,  AaX<sup>B</sup>Y – самка с оперёнными ногами и пёстрой окраской;</p> <p>3) в первом скрещивании получилось расщепление по окраске тела из-за сцепления гена окраски тела с X-хромосомой (гетерогаметный пол наследует этот аллель только от отца, а гомогаметный – от обоих родителей).  (Допускается иная генетическая символика.)  <i>Первый и второй элементы ответа засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех родителей и потомков</i></p>	

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

**Ответы к заданиям**

№ задания	Ответ
1	раздражимость
6	312323
7	124
8	34251
10	323121
11	346
12	365214
14	231231
15	456
16	461253
17	123
18	123
19	112221
20	264
21	23

**Ответы к заданиям**

№ задания	Ответ
1	наследственность
6	231232
7	245
8	13425
10	223331
11	156
12	641523
14	221332
15	135
16	142536
17	236
18	135
19	221121
20	526
21	14



**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

Учёный изучал влияние антибиотика на жизнеспособность бактерий. Для этого исследователь инкубировал в термостате при 37°C одинаковые количества бактерий с раствором пенициллина. Инкубация продолжалась различное время. Результаты исследования он занёс в таблицу.

**Количество колоний, выросших на чашке**

	1 чашка	2 чашка	3 чашка	4 чашка	5 чашка
Без инкубации	53	24	71	21	31
1 час инкубации	22	17	53	10	18
2 часа инкубации	21	14	40	9	14
24 часа инкубации	20	13	40	8	14
48 часов инкубации	12	7	28	6	14

**22**

Сформулируйте нулевую гипотезу\* для данного эксперимента. Объясните, почему исходные количества бактерий в эксперименте должны быть строго одинаковыми. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что чашки Петри стояли просто на столе в комнате?

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

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) нулевая гипотеза – количество колоний не зависит от времени инкубации с антибиотиком;</p> <p>2) исходное количество бактерий должно быть одинаковым, потому что иначе различия в количестве колоний после инкубации могут быть обусловлены разницей в количестве бактерий, а не во времени инкубации;</p> <p>3) температура в комнате может изменяться неравномерно (быть разной для разных чашек Петри);</p> <p>4) при изменении температуры меняется скорость роста бактерий, что может повлиять на количество колоний.</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, 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, ИЛИ Верно указан первый элемент	1

Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

23

Почему при увеличении времени инкубации уменьшается количество бактерий? Ответ поясните. Почему даже после 48 часов инкубации количество колоний не нулевое? Приведите не менее двух возможных объяснений.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) бактерии погибают при инкубации с антибиотиком (чем длительнее инкубация, тем меньше жизнеспособных бактерий остаётся); <i>колонии видны после 48 часов, потому что:</i></p> <p>2) некоторые бактерии имеют устойчивость к антибиотику; 3) концентрация антибиотика недостаточна для уничтожения всех бактерий</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) произошёл засор чашки Петри другими бактериями (например, из воздуха).</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, 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, которые не содержат биологических ошибок	1
Ответ неверный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

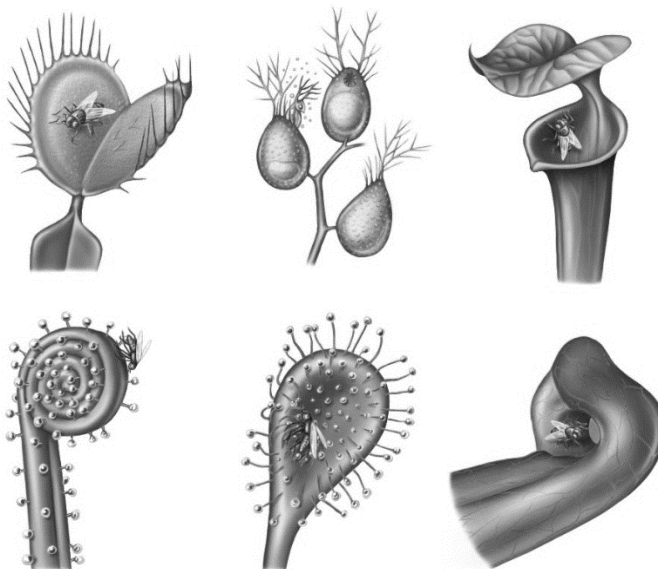
Какой тип размножения растений изображён на рисунке? С помощью какого органа оно происходит в данном случае? Назовите два биологических значения данного вида размножения. Почему благодаря применению данного способа размножения в сельском хозяйстве удаётся надёжно сохранять сортовые признаки?



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"> <li>1) вегетативное (бесполое) размножение;</li> <li>2) с помощью корневища (подземного побега);</li> <li>3) высокая скорость размножения (быстрое расселение; получение большого потомства);</li> <li>4) независимость от опыления (для размножения не требуется вторая особь; сохраняется возможность размножения после повреждений);</li> <li>5) потомство является генетической копией родительского организма.</li> </ol> <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 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>Не определён тип размножения. ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

25

У насекомоядных растений имеются специальные ловушки или липкие листья для поимки насекомых. При этом важно, чтобы в ловушки не попадали насекомые-опылители, которые обеспечивают размножение растений-хищников.



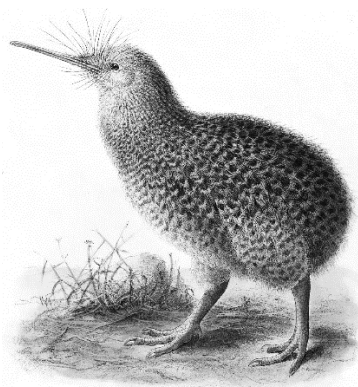
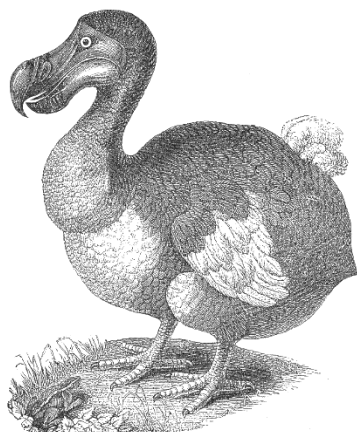
Назовите два способа, которым растение может поймать насекомое. Предположите, каким образом растения стараются обезопасить своих опылителей от попадания в ловушку. Назовите не менее трёх возможных механизмов.

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"> <li>1) захлопывание ловушки, приклеивание насекомого, засасывание насекомого, попадание насекомого в глубокий кувшин (должны быть названы любые два способа);</li> <li>2) растения цветут (опыляются), когда ловушки ещё (уже) не функционируют;</li> <li>3) цветки находятся выше (ниже) ловушек (на других ветвях);</li> <li>4) ловушки привлекают запахом (цветом) только жертв, а цветки – только опылителей;</li> <li>5) опылители имеют размер, который позволяет им избежать попадания в ловушку.</li> </ol> <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 четыре-пять из названных выше элементов 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

26

Некоторые птицы, обитающие на островах, такие как вымерший додо на острове Маврикий или киви в Новой Зеландии, утратили в процессе эволюции полноценные крылья, сохранив их только в рудиментарном состоянии.



Какие биотические факторы могли способствовать тому, что крылья в условиях жизни на острове стали бесполезны? Как, согласно теории естественного отбора, объяснить механизм редукции крыльев?

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) отсутствие хищников;</li> <li>2) обилие подножного корма (пищу легко добывать на земле);</li> <li>3) возникали мутации, приводящие к уменьшению крыльев;</li> <li>4) рудиментарные крылья требуют меньше ресурсов (метаболических затрат) на их развитие (с меньшей вероятностью травмируются);</li> <li>5) особи с рудиментарными крыльями получают преимущество в борьбе за существование (в процессе естественного отбора).</li> </ol> <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, 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

27

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. Фрагмент участка начала гена имеет следующую последовательность (нижняя цепь - матричная):



Определите последовательность фрагмента полипептида, кодируемого этим участком ДНК, если известно, что итоговая последовательность имеет длину более 3 аминокислот, а синтез полипептида начинается с аминокислоты Мет. Объясните последовательность решения задачи. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

**Генетический код (иРНК в направлении 5'–3')**

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

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	<b>Баллы</b>
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) нуклеотидная последовательность участка иРНК: 5' – ГЦГАУГЦГАУГГУУААЦГЦЦГГГЦАГЦАТ – 3' ;</p> <p>2) синтез полипептида начинается с второго кодона АУГ (с 9-го нуклеотида):</p> <p>3) потому, что в рамке считывания с первого АУГ присутствует стоп-кодон;</p> <p>4) последовательность полипептида: мет-лей-тре-про-гли-сер.</p> <p><i>При написании нуклеиновых кислот обязательно должны быть указаны концы. Для молекулы ДНК должны быть указаны последовательности обеих цепей</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, 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

У кур гетерогаметным полом является женский.

При скрещивании курицы с оперёнными ногами и пёстрым окрасом с петухом, имеющим голые ноги и чёрную окраску, в потомстве были получены самки с оперёнными ногами и чёрной окраской и самцы с оперёнными ногами и пёстрой окраской. При скрещивании курицы с голыми ногами чёрной окраской с петухом, имеющим оперённые ноги и пёструю окраску, всё потомство было единообразным по окраске тела и оперённости ног. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы, фенотипы и пол всех родителей и потомков. Поясните фенотипическое расщепление в первом скрещивании.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) P ♀ AAX<sup>B</sup>Y × ♂ aaX<sup>b</sup>X<sup>b</sup>  оперённые ноги, голые ноги,  пёстрая окраска чёрная окраска  G AX<sup>B</sup>; AY aX<sup>b</sup>  F<sub>1</sub> AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup> – самец с оперёнными ногами и пёстрой окраской,  AaX<sup>b</sup>Y – самка с оперёнными ногами и чёрной окраской;</p> <p>2) P ♀ aaX<sup>b</sup>Y × ♂ AAX<sup>B</sup>X<sup>B</sup>  голые ноги, оперённые ноги,  чёрная окраска пёстрая окраска  G aX<sup>b</sup>; aY AX<sup>B</sup>  F<sub>1</sub> AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup> – самец с оперёнными ногами и пёстрой окраской,  AaX<sup>B</sup>Y – самка с оперёнными ногами и пёстрой окраской;</p> <p>3) в первом скрещивании получилось расщепление по окраске тела из-за сцепления гена окраски тела с X-хромосомой (гетерогаметный пол наследует этот аллель только от отца, а гомогаметный – от обоих родителей).  (Допускается иная генетическая символика.)  <i>Первый и второй элементы ответа засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех родителей и потомков</i></p>	



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**

Учёный решил сравнить два вида удобрений. Он высаживал в горшки растения. Одну группу растений он поливал жидкой формой удобрения, а для другой группы растений использовал удобрения в виде порошка. Измерялась длина стеблей растений от уровня почвы до верхушечной почки. Результаты исследователь занёс в таблицу.

Вид удобрения	1-я неделя (до добавления удобрения)	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	5-я неделя
сухой	41,8 см	57,8 см	68,2 см	82,6 см	94,6 см
жидкий	42,6 см	59,2 см	68,8 см	78,0 см	87,2 см

22

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль\*? С какой целью необходимо такой контроль ставить?

(\*Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) зависимая переменная (изменяющаяся) – длина стебля растения (скорость роста растений); независимая переменная (задаваемая) – вид удобрения (жидкая или твёрдая форма удобрения);</p> <p>2) необходимо одну дополнительную группу горшков оставить без удобрения;</p> <p>3) остальные параметры необходимо оставить без изменений;</p> <p>4) такой контроль позволяет установить, действительно ли длина растений (скорость роста растения) зависит от вида удобрения;</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в длине стебля (в скорости роста растения) обусловлены факторами, не связанными с видом удобрения.</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, 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, ИЛИ Верно указан первый элемент	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

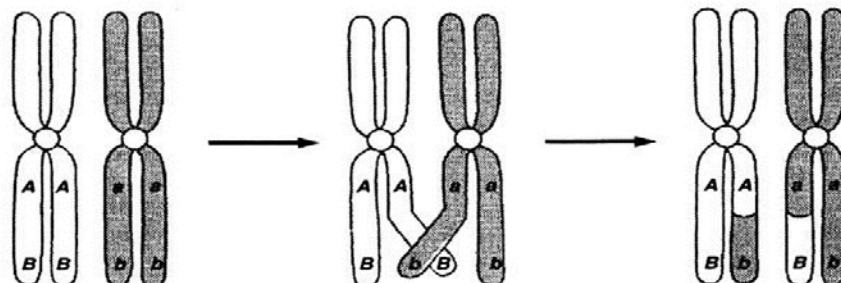
23

Какой вывод о влиянии вида удобрения можно сделать на основании данного эксперимента? Какие параметры необходимо контролировать в данном эксперименте? Ответ поясните.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) различия между скоростью роста растений для разных форм удобрения минимальны (нет достоверного различия в скорости роста растения);</p> <p>2) необходимо контролировать условия произрастания растений (температуру, влажность, освещённость, состав почвы (помимо удобрения));</p> <p>3) необходимо вносить одинаковое количество (одинаковый состав) минеральных веществ во все горшки (и раствор, и порошок должны иметь одинаковый состав).</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><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, 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, которые не содержат биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

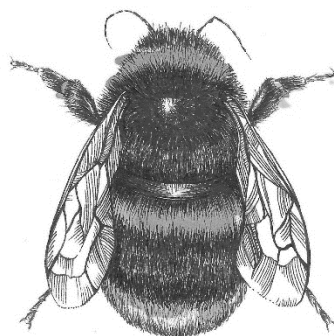
Какой процесс изображён на рисунке? В каком типе клеточного деления и в какой фазе можно его наблюдать? В чём заключается биологическое и эволюционное значение данного процесса? Что на данном рисунке обозначено буквами А и В?



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"> <li>1) кроссинговер (конъюгация хромосом);</li> <li>2) в профазе I мейоза (должны быть указаны и тип, и фаза деления);</li> <li>3) биологическое значение: создание новых комбинаций генов (рождение разнообразного потомства);</li> <li>4) эволюционное значение: повышение приспособленности организмов к условиям среды;</li> <li>5) буквами А и В обозначены гены (сцепленные гены; локусы генов; аллельные гены).</li> </ol> <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 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>Не определён процесс. ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

25

На теле многих насекомых можно увидеть хеты – придатки кожи, образующие волосяной покров разной степени развития. Например, у шмеля, хеты формируют сплошной слой, создающий подобие меха. У разных насекомых хеты могут располагаться не только на теле, но также на крыльях и конечностях.

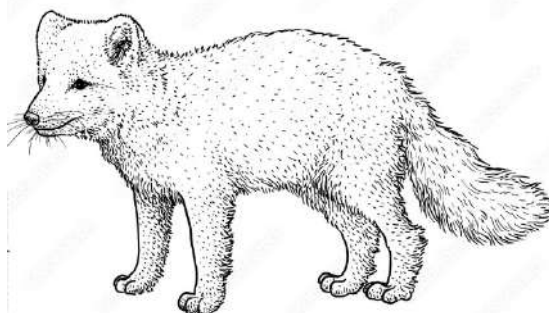


Предположите, какое значение для насекомых могут иметь хеты. Назовите не менее пяти возможных значений.

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"> <li>1) теплоизоляция;</li> <li>2) защита от намокания (смачивания);</li> <li>3) приклеивание пыльцы;</li> <li>4) визуальное увеличение размера;</li> <li>5) содержание ядовитого (или пахучего) секрета;</li> <li>6) осязание (обоняние; рецепция);</li> <li>7) цепляние за субстрат (удержание на поверхности).</li> </ol> <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 пять-семь из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре 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><i>Максимальный балл</i></p>	3

26

Песцы, или полярные лисицы (*Vulpes lagopus*), обитают в арктических и тундровых экосистемах. Они живут в самостоятельно выкопанных норах, которые со временем расширяются до сложных лабиринтов с большим количеством входов. Растущая над системой нор растительность всегда более густая и высокая, чем в окрестностях.



Почему песцы используют старые норы, а не строят новые каждый сезон, как это обычно делают обыкновенные лисицы, обитающие в более южных широтах? Какие факторы способствуют бурному развитию растительности над норами?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в условиях вечной мерзлоты (из-за обледенения почвы) трудно рыть землю</p> <p>ИЛИ</p> <p>1) в условиях недостатка корма нора строится недалеко от постоянного источника пищи (колоний птиц, гнёзд леммингов, лежбищ тюленей);</p> <p>2) над норой скапливаются экскременты песцов (остатки пищи);</p> <p>3) поэтому почва хорошо удобрена (богата питательными веществами);</p> <p>4) песцы согревают нору своим теплом;</p> <p>5) поэтому почва над норой прогревается;</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) ходы нор улучшают аэрацию (дренажные свойства) почвы;</p> <p>5) поэтому почва сильнее оттаивает.</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, 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

27

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. Молекулы тРНК, несущие соответствующие антикодоны, входят в рибосому в следующем порядке (антикодоны указаны в направлении от 5' к 3' концу):

ГАЦ, ГУГ, АГГ, АУЦ, ГУГ

Определите последовательность смысловой и транскрибируемой цепей ДНК, иРНК и аминокислот в молекуле синтезируемого фрагмента белка. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

**Генетический код (иРНК в направлении 5'–3')**

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 иРНК: 5' – ГУЦЦАЦЦУГАУЦАЦ – 3';</p> <p>2) по таблице генетического кода находим последовательность белка: вал-гис-про-асп-гис;</p> <p>3) по иРНК определяем молекулу ДНК: 5' – ГТЦЦАЦЦТГАТЦАЦ – 3' 3' – ЦАГГТТГГГАЦТАГТГ – 5';</p> <p>4) верхняя цепь молекулы ДНК смысловая (нижняя – транскрибируемая).</p> <p><i>При написании нуклеиновых кислот обязательно должны быть указаны концы. Для молекулы ДНК должны быть указаны последовательности обеих цепей</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, 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**

Гены окраски и длины шерсти мышей наследуются независимо. При скрещивании мышей, имеющих жёлтую окраску и шерсть нормальной длины и мышей, имеющих жёлтую длинную шерсть,  $2/3$  потомства имело жёлтую окраску и шерсть нормальной длины, а  $1/3$  потомства имела серую окраску и шерсть нормальной длины. Для второго скрещивания были взяты мыши из  $F_1$  разного фенотипа. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы всех родителей и потомков. Поясните фенотипическое расщепление в первом скрещивании.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (правильный ответ должен содержать следующие позиции)		<b>Баллы</b>
Схема решения задачи включает:		
1) Р	$AaVV \times Aabb$ жёлтая окраска, шерсть нормальной длины	
	$\times$	
	$Aabb$ жёлтая окраска, длинная шерсть	
G	$AV, aV$	
	$Ab, ab$	
$F_1$	$2AaVb$ – жёлтая окраска, шерсть нормальной длины, $aaVb$ – серая окраска, шерсть нормальной длины;	
2) $F_1$	$AaVb \times aaVb$ жёлтая окраска, шерсть нормальной длины	
	$\times$	
	$aaVb$ серая окраска, шерсть нормальной длины	
G	$AV, Ab, aV, ab$	
	$aV, ab$	
$F_2$	$AaVV, 2AaVb$ – жёлтая окраска, шерсть нормальной длины, $aaVV, 2aaVb$ – серая шерсть нормальной длины, $Aabb$ – жёлтая длинная шерсть, $aabb$ – серая длинная шерсть;	
3) в первом скрещивании получилось расщепление $2 : 1$ по окраске шерсти из-за того, что особи с генотипом $AABb$ не выживают (аллель $A$ обладает рецессивным летальным действием). (Допускается иная генетическая символика.) <i>Первый и второй элементы ответа засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех родителей и 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