

**ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №15**  
**ЕГЭ-2025 ПО БИОЛОГИИ**

**Часть 1**

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

**1**

Рассмотрите таблицу «Уровни организации живого» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

| Уровень организации живого | Процесс, происходящий на данном уровне                                                                   |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Популяционно-видовой       | Распространение аллеля серповидно-клеточной анемии у людей в районах с высоким риском заражения малярией |
| ?                          | Укус человека комаром, зараженным малярийным плазмодием                                                  |

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Экспериментатор подверг культуру эпителиальных клеток мыши воздействию ультрафиолетовых лучей. Как в клетках изменилась частота повреждений ДНК и активность систем репарации ДНК?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

| Частота повреждений ДНК | Активность систем репарации ДНК |
|-------------------------|---------------------------------|
|                         |                                 |

Ответ: \_\_\_\_\_.

**3**

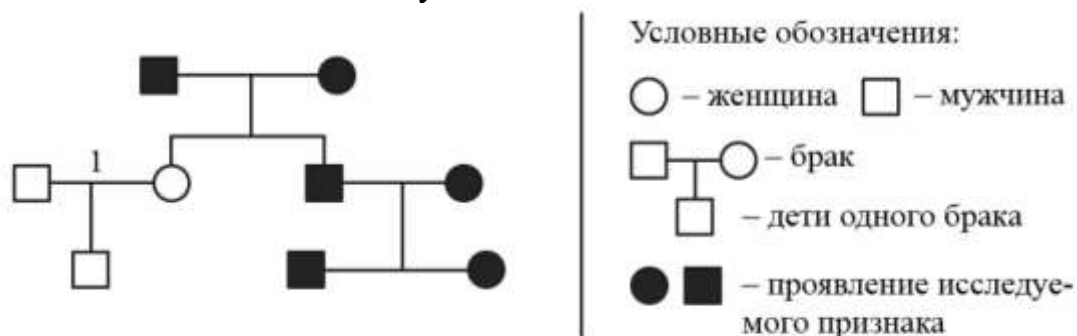
Фрагмент транскрибируемой цепи ДНК содержит 150 нуклеотидов с аденином. Определите количество нуклеотидов с тиминном в цепи иРНК,

синтезированной на матрице данного фрагмента ДНК. В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

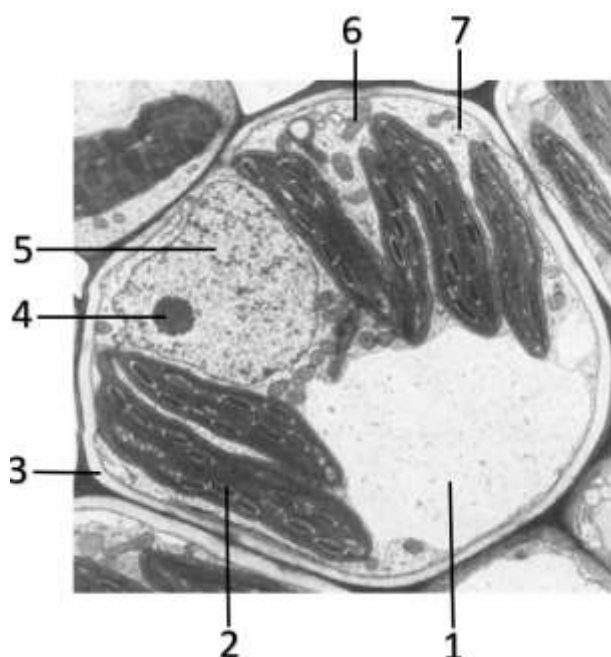
4

По изображенной на рисунке родословной определите вероятность (%) рождения ребенка без признака в браке, отмеченном цифрой 1. В ответе запишите только соответствующее число.



Ответ: \_\_\_\_\_.

*Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.*



5

Каким номером на электронной микрофотографии отмечено место сборки субъединиц рибосом?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

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

## ХАРАКТЕРИСТИКА

## СТРУКТУРА

- А) содержит каротиноиды и хлорофиллы
- Б) ограничена тонопластом
- В) содержит пучки микрофибрилл целлюлозы
- Г) поддерживает тургор клетки
- Д) пронизана плазмодесмами
- Е) содержит пигменты - антоцианы

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
|   |   |   |   |   |   |

7

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Непрямое развитие:

- 1) сопровождается образованием плаценты
- 2) характерно для амниотов
- 3) наблюдается у большинства насекомых
- 4) всегда происходит без стадии куколки
- 5) является типом постэмбрионального развития
- 6) сопровождается формированием личинки

Ответ:

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

8

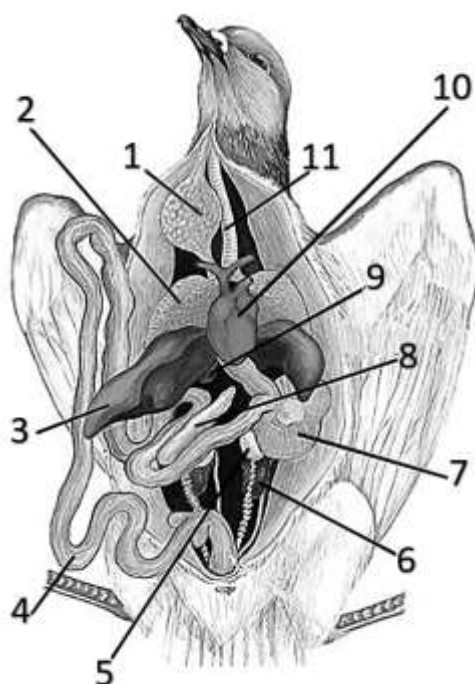
Установите последовательность процессов применения гибринологического метода. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) отбор гомозиготных родительских особей
- 2) количественный учет потомков для определения фенотипического расщепления
- 3) скрещивание особей с альтернативными признаками
- 4) получение единообразного потомства
- 5) гибридизация особей из первого поколения

Ответ:

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

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



- 9** Каким номером на рисунке отмечен орган, имеющий мускульный и железистый отдел?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

#### ХАРАКТЕРИСТИКА

#### ОРГАН

- А) непосредственно связан с воздушными мешками  
 Б) формирует секрет для выкармливания птенцов  
 В) участвует в двойном дыхании  
 Г) лучше развит у зерноядных птиц, чем у насекомоядных  
 Д) крупная пищеварительная железа  
 Е) содержит желчные протоки

- 1) 1  
 2) 2  
 3) 3

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
|   |   |   |   |   |   |

11

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Сфагновый мох:

- 1) имеет гаплоидные фотосинтезирующие клетки
- 2) может доминировать в экосистеме верховых болот
- 3) формирует споры из клеток гаметофита
- 4) в высушенном состоянии имеет высокую гидрофобность
- 5) способен к опылению в водной среде
- 6) производит подвижные сперматозоиды

Ответ:

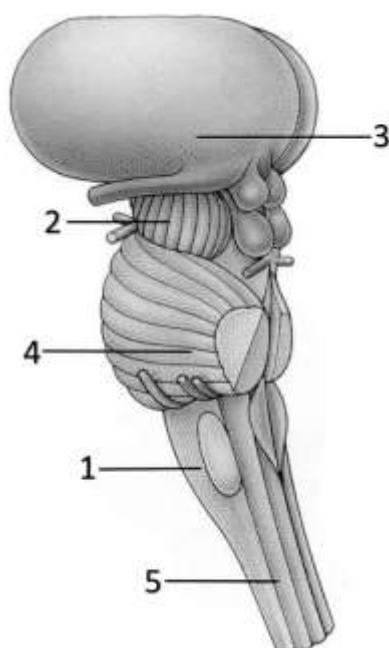
12

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

- 1) Мальвовые
- 2) Дуриан цибетиновый
- 3) Растения
- 4) Дуриан
- 5) Покрытосеменные
- 6) Эукариоты

Ответ:

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



13

Какой цифрой обозначен отдел головного мозга, который вместе с мозжечком образует задний мозг?

Ответ: \_\_\_\_\_.

14

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

| ХАРАКТЕРИСТИКА                                                         | ОТДЕЛ |
|------------------------------------------------------------------------|-------|
| А) относится к промежуточному мозгу                                    | 1) 1  |
| Б) обеспечивает анализ всех видов чувствительности, кроме обонятельной | 2) 2  |
| В) включает четверохолмие                                              | 3) 3  |
| Г) содержит центр ориентировочного рефлекса                            |       |
| Д) является непосредственным продолжением спинного мозга               |       |
| Е) содержит дыхательный центр                                          |       |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
|   |   |   |   |   |   |

15

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Гладкая мышечная ткань, в отличие от поперечно-полосатой скелетной:

- 1) не содержит актиновых филаментов
- 2) входит в состав стенки пищевода
- 3) способна к автоматии
- 4) содержит одноядерные клетки
- 5) находится под контролем вегетативной нервной системы
- 6) состоит из веретеновидных клеток

Ответ:

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

16

Установите правильную последовательность сосудов организма человека по возрастанию скорости тока крови. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) артериолы век
- 2) глазная артерия

- 3) аорта
- 4) капилляры век
- 5) общая сонная артерия
- 6) внутренняя сонная артерия

Ответ: 

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

- 17** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны верные описания процессов, происходящих в палеозойской эре. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1)В первой половине эры происходит освоение суши грибами, растениями, а затем и животными. (2)От одной из групп динозавров возникли птицы, теплокровность и способность к полету которых обусловили их широкое распространение. (3)В группе синапсид возникли ароморфозы, которые привели к появлению млекопитающих. (4)В каменноугольном периоде распространились сосудистые растения, сформировавшие густые леса из древесных хвощей, плаунов и папоротников. (5)Позже возникли первые семенные растения, которые получили преимущество после похолодания климата. (6)Во второй половине эры появляются покрытосеменные, которые впоследствии стали доминировать в растительном покрове.

Ответ: 

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

- 18** Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Гербициды в отличие от инсектицидов:

- 1) используются для борьбы с сорняками
- 2) влияют на консументов первого и второго порядка
- 3) действуют на продуцентов
- 4) используются против организмов второго трофического уровня
- 5) вызывают гибель организмов первого трофического уровня
- 6) применяются против насекомых-вредителей

Ответ: 

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

19

Установите соответствие между организмами и средами, в которых происходит их размножение: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ОРГАНИЗМ

## СРЕДА

- А) кашалот  
Б) аксолотль  
В) аллигатор  
Г) волосатая лягушка  
Д) утконос  
Е) ондатра

- 1) водная  
2) наземно-воздушная

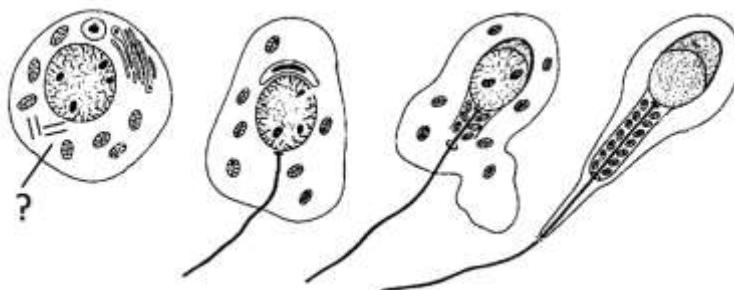
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
|   |   |   |   |   |   |

20

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



| Название клетки, обозначенной знаком вопроса | Набор хромосом и ДНК в клетке, обозначенной знаком вопроса | Изображенный период гаметогенеза |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| А                                            | Б                                                          | В                                |

Список элементов:

- |                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| 1) сперматоцит второго порядка | 5) $1n2c$     |
| 2) $1n1c$                      | 6) сперматίδα |
| 3) сперматогоний               | 7) $2n4c$     |
| 4) формирования                | 8) созревания |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

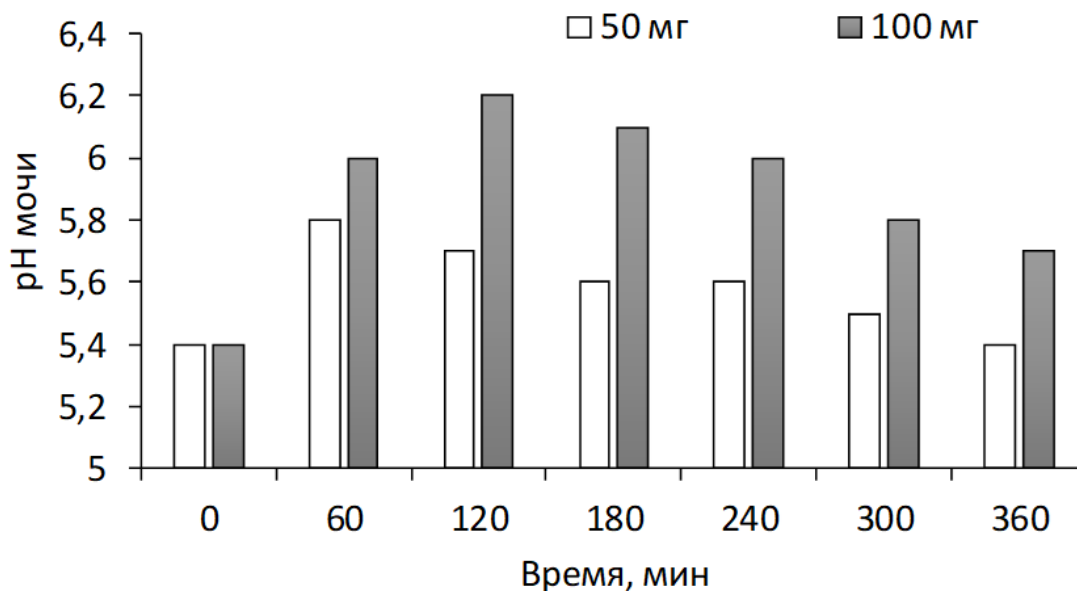


Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

21

Проанализируйте диаграмму «Динамика рН мочи при приеме различных доз препарата Х». Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.



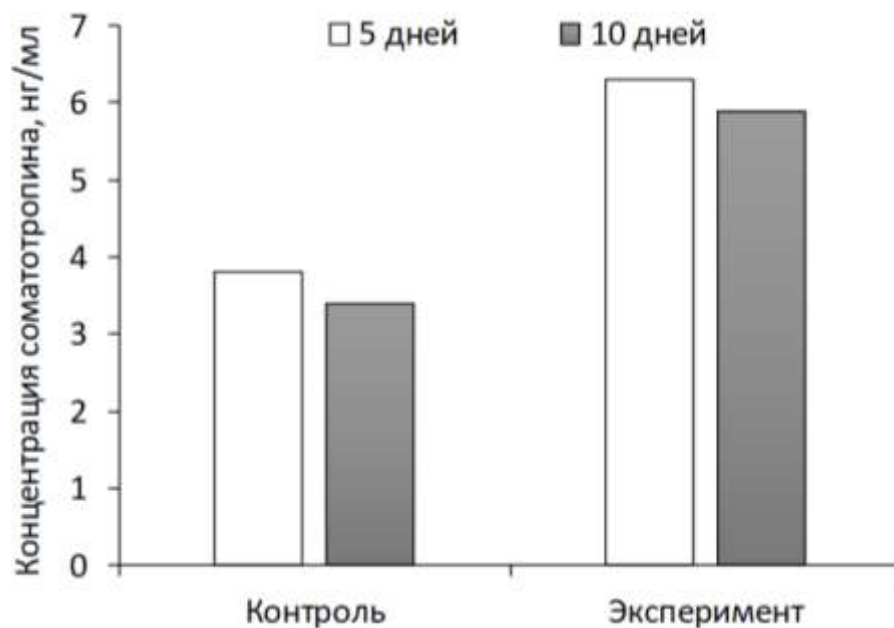
- 1) Прием препарата в дозе 100 мг вызывает более сильное закисление мочи по сравнению с приемом препарата в дозе 50 мг.
- 2) Препарат Х вызывает снижение содержания мочевой кислоты в моче.
- 3) Фармакологическое действие препарата длится около 360 минут.
- 4) При введении препарата в дозе 50 мг значение рН мочи возвращается к исходному спустя 6 часов.
- 5) При дозе 100 мг препарат Х вызывает изменение рН мочи на 0,8 единиц в течение двух часов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

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

Исследовали изучали взаимодействие гормонов в организме серых крыс (*Rattus norvegicus*). В эксперименте новорожденным самцам лабораторных крыс-альбиносов подкожно вводилось 100 мкг мелатонина, растворенного в смеси 0,9% раствора хлорида натрия и этанола в пропорции 9:1. Введение мелатонина происходило ежедневно в одно и то же время (14.00). Через пять и десять дней введения оценивалась концентрация соматотропного гормона в крови животных. Результаты эксперимента отражены на диаграмме.



22

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая - зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

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

23

У какой группы животных (контрольной или экспериментальной) масса тела через 10 дней после введения мелатонина оказалась выше? Аргументируйте свой ответ. Какой орган в организме крыс вырабатывает мелатонин? Почему было важно вводить мелатонин в одно и то же время? Ответ поясните, исходя из основной физиологической функции этого гормона.

24

Рассмотрите кариограмму примата гамадрила (*Papio hamadryas*). Представителю какого пола принадлежит данная кариограмма? Ответ поясните. Какое нарушение можно обнаружить на данной кариограмме? К какому типу мутации относится данное нарушение? Укажите возможные причины появления такого нарушения с точки зрения формирования половых клеток и оплодотворения.



25

У дождевого червя (*Lumbricus terrestris*) основными продуктами азотистого метаболизма являются аммиак и мочевина, причем их соотношение может меняться в зависимости от условий окружающей среды. Как изменится соотношение выделяемого червем аммиака к мочеине, если перенести его из умеренно увлажненной почвы в сухую? Ответ поясните. Известно, что большая доля аммиака выделяется дождевым червем через кишечник с экскрементами. Какие органы червя обеспечивают выведение мочевины?

26

Понятие «эволюционный анахронизм» используется для обозначения особенностей ныне существующих видов, которые возникли как адаптация к взаимодействию с уже вымершими видами. Например, авокадо формирует мясистые плоды с жирной мякотью и очень крупными семенами. Обитающие в настоящее время в те же экосистемах, что и авокадо, животные поедают мякоть, но не могут проглотить семена растения. Каким термином обозначают совместную эволюцию видов в экосистемах? Почему описанные особенности авокадо невозможно объяснить в рамках взаимодействия с существующими видами, но можно считать примером эволюционного анахронизма? Ответ аргументируйте.

27

У человека группа крови по системе АВ0 контролируется тремя аллелями одного гена:  $i^0$ ,  $I^A$ ,  $I^B$ . В одной из популяций частота аллеля  $I^A$  составляет 0,3, а доля людей с четвертой группой крови - 6%. Определите частоту встречаемости людей с третьей и первой группами крови, если популяция находится в состоянии равновесия Харди-Вайнберга. Поясните ход решения.

28

У гороха кустистый стебель и белые цветки - рецессивные признаки. В анализирующем скрещивании растения гороха со стелющимся стеблем и окрашенными цветками получилось четыре фенотипические группы численностью 382, 378, 121, 119. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, численность потомков каждой группы. Определите тип наследования генов указанных признаков и расстояние (в %) между локусами данных генов.

## **ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №15 ЕГЭ-2025 ПО БИОЛОГИИ**

### **Система оценивания экзаменационной работы по биологии**

#### **Часть 1**

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

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

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

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

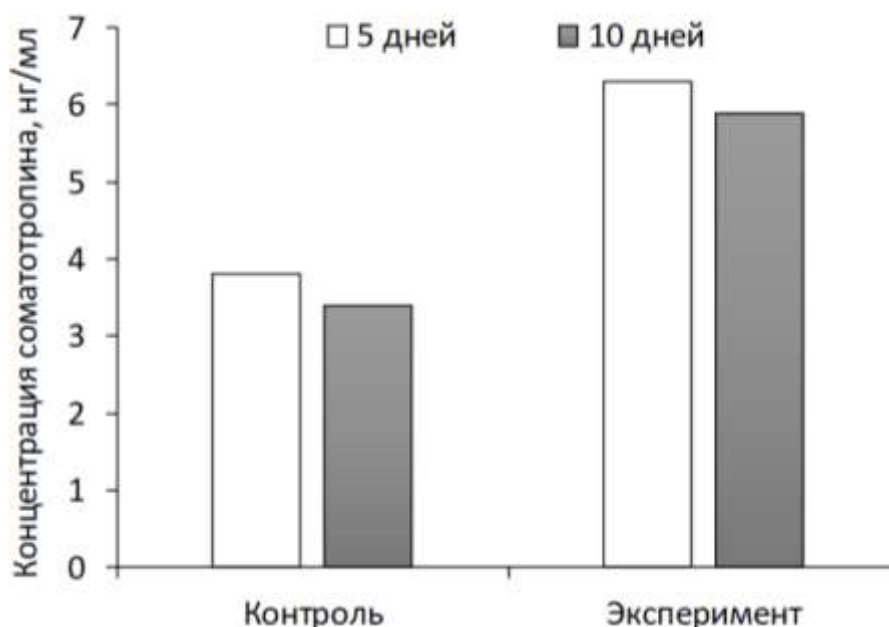
| <b>Номер задания</b> | <b>Правильный ответ</b>                                   | <b>Номер задания</b> | <b>Правильный ответ</b> |
|----------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| 1                    | биоценотический /<br>биогеоценотический /<br>экосистемный | 12                   | 635142                  |
| 2                    | 11                                                        | 13                   | 4                       |
| 3                    | 0                                                         | 14                   | 332211                  |
| 4                    | 100                                                       | 15                   | 456                     |
| 5                    | 4                                                         | 16                   | 412653                  |
| 6                    | 213131                                                    | 17                   | 145                     |
| 7                    | 356                                                       | 18                   | 135                     |
| 8                    | 13452                                                     | 19                   | 112122                  |
| 9                    | 7                                                         | 20                   | 624                     |
| 10                   | 212133                                                    | 21                   | 45                      |
| 11                   | 126                                                       |                      |                         |

## Часть 2

### Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

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

Исследовали изучали взаимодействие гормонов в организме серых крыс (*Rattus norvegicus*). В эксперименте новорожденным самцам лабораторных крыс-альбиносов подкожно вводилось 100 мкг мелатонина, растворенного в смеси 0,9% раствора хлорида натрия и этанола в пропорции 9:1. Введение мелатонина происходило ежедневно в одно и то же время (14.00). Через пять и десять дней введения оценивалась концентрация соматотропного гормона в крови животных. Результаты эксперимента отражены на диаграмме.



22

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая - зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

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

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) независимая переменная (задаваемая) - введение мелатонина (продолжительность введения мелатонина); зависимая переменная (изменяющаяся) - концентрация соматотропного гормона;</p> <p>2) вводить самцам контрольной группы 0,9% раствор хлорида натрия в смеси с этанолом (9:1) без мелатонина;</p> <p>3) остальные параметры (объем раствора, тип инъекции, возраст самцов и т. д.) оставить без изменений;</p> <p>4) такой контроль позволяет установить, действительно ли концентрация соматотропного гормона зависит от введения мелатонина</p> <p>ИЛИ такой контроль позволяет установить, насколько изменения в концентрации соматотропного гормона обусловлены факторами, не связанными с введением мелатонина.</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 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3     |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2     |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1     |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3     |

23

У какой группы животных (контрольной или экспериментальной) масса тела через 10 дней после введения мелатонина оказалась выше? Аргументируйте свой ответ. Какой орган в организме крыс вырабатывает мелатонин? Почему было важно вводить мелатонин в одно и то же время? Ответ поясните, исходя из основной физиологической функции этого гормона.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) масса тела выше у экспериментальной группы животных;</p>                                 |       |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 2) у них более высокая концентрация соматотропного гормона;<br>3) соматотропный гормон - гормон роста (ускоряет рост новорожденных животных);<br>4) эпифиз (шишковидная железа, шишковидное тело);<br>5) мелатонин регулирует циркадные (суточные) ритмы (циклы сна и бодрствования);<br>6) в разное время (суток) его концентрация отличается ИЛИ концентрация мелатонина будет наиболее низкой в период бодрствования животного (высокой во время сна животного).<br><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i> |   |
| Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 |
| Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0 |
| Максимальный балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 |

24

Рассмотрите кариограмму примата гамадрила (*Pario hamadryas*). Представителю какого пола принадлежит данная кариограмма? Ответ поясните. Какое нарушение можно обнаружить на данной кариограмме? К какому типу мутации относится данное нарушение? Укажите возможные причины появления такого нарушения с точки зрения формирования половых клеток и оплодотворения.



| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Баллы    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) женского пола;</li> <li>2) так как отсутствует Y-хромосома;</li> <li>3) трисомия (лишняя хромосома) в 17 паре хромосом;</li> <li>4) геномная мутация;</li> <li>5) нерасхождение гомологичных хромосом в мейозе;</li> <li>6) образование аномальной гаметы с одной лишней хромосомой;</li> <li>7) слияние аномальной гаметы с нормальной гаметой (образование зиготы с лишней хромосомой в 17 паре).</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 шесть-семь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3        |
| Ответ включает в себя пять-четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2        |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1        |
| Неверно определены и пол, и тип мутации ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <i>3</i> |

25

У дождевого червя (*Lumbricus terrestris*) основными продуктами азотистого метаболизма являются аммиак и мочевина, причем их соотношение может меняться в зависимости от условий окружающей среды. Как изменится соотношение выделяемого червем аммиака к мочеvine, если перенести его из умеренно увлажненной почвы в сухую? Ответ поясните. Известно, что большая доля аммиака выделяется дождевым червем через кишечник с экскрементами. Какие органы червя обеспечивают выведение мочевины?

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                       | Баллы |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) соотношение выделяемого аммиака к мочеvine снизится;</li> <li>2) для выведения токсичного аммиака необходим большой объем воды;</li> </ol> |       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3) для выведения слабо токсичной мочевины не требуется большого объема воды;<br>4) это обеспечивает экономию влаги в условиях ее дефицита (в сухой почве);<br>5) метанефрии.<br><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i> |   |
| Ответ включает в себя все из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                        | 3 |
| Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                | 1 |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла                                                                                                                                                                                                                                                      | 0 |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 |

26

Понятие «эволюционный анахронизм» используется для обозначения особенностей ныне существующих видов, которые возникли как адаптация к взаимодействию с уже вымершими видами. Например, авокадо формирует мясистые плоды с жирной мякотью и очень крупными семенами. Обитающие в настоящее время в те же экосистемах, что и авокадо, животные поедают мякоть, но не могут проглотить семена растения. Каким термином обозначают совместную эволюцию видов в экосистемах? Почему описанные особенности авокадо невозможно объяснить в рамках взаимодействия с существующими видами, но можно считать примером эволюционного анахронизма? Ответ аргументируйте.

| <b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b><br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Баллы</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) коэволюция;</p> <p>2) современные виды животных не обеспечивают распространение авокадо;</p> <p>3) энергетические затраты авокадо на формирование плодов не покрываются пользой от распространения семян ИЛИ в настоящее время стратегия авокадо по распространению семян оказывается unsuccessful;</p> <p>4) в прошлом распространение семян авокадо обеспечивали крупные вымершие виды животных;</p> |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 5) признак мясистых плодов закрепился естественным отбором ИЛИ возникшая в результате коэволюции адаптация была эволюционно выгодной в прошлом.<br><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i> |   |
| Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                   | 3 |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                          | 2 |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                   | 1 |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла                                                                                                                                                                                                                         | 0 |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 |

27

У человека группа крови по системе АВ0 контролируется тремя аллелями одного гена:  $i^0$ ,  $I^A$ ,  $I^B$ . В одной из популяций частота аллеля  $I^A$  составляет 0,3, а доля людей с четвертой группой крови - 6%. Определите частоту встречаемости людей с третьей и первой группами крови, если популяция находится в состоянии равновесия Харди-Вайнберга. Поясните ход решения.

| <b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br/>(правильный ответ должен содержать следующие позиции)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Баллы</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) частота людей с четвертой группой крови составляет:<br/> <math>2pq = 2 \cdot 0,3 \cdot q = 0,6 \cdot q = 0,06</math>;</p> <p>2) частота аллеля <math>I^B</math> (q) составляет: <math>q = 0,06 / 0,6 = 0,1</math>;</p> <p>3) частота аллеля <math>i^0</math> (r) составляет: <math>1 - p - q = 1 - 0,3 - 0,1 = 0,6</math>;</p> <p>4) третья группа крови имеется у людей с генотипами <math>I^B I^B</math> и <math>I^B i^0</math>;</p> <p>5) частота людей с третьей группой крови составляет:<br/> <math>q^2 + 2qr = 0,1^2 + 2 \cdot 0,1 \cdot 0,6 = 0,13</math>;</p> <p>6) первая группа крови имеется у людей с генотипом <math>i^0 i^0</math>;</p> <p>7) частота людей с первой группой крови составляет:<br/> <math>r^2 = 0,6^2 = 0,36</math>.</p> |              |
| Ответ включает в себя шесть-семь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3            |
| Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2            |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1            |
| Ответ неправильный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0            |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3            |

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(правильный ответ должен содержать следующие позиции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Баллы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) первый вариант</p> <p>P                      ♀ AaBb                      ×                      ♂ aabb<br/>                                  стелющийся стебель,                      кустистый стебель,<br/>                                  окрашенные цветки                      белые цветки</p> <p>G                      некроссоверные Ab, aB                      ab<br/>                                  кроссоверные AB, ab</p> <p>F<sub>1</sub>    Генотипы, фенотипы возможных потомков:<br/> Aabb - стелющийся стебель, белые цветки (382 или 378)<br/> aaBb - кустистый стебель, окрашенные цветки (378 или 382)<br/> AaBb - стелющийся стебель, окрашенные цветки (121 или 119)<br/> aabb - кустистый стебель, белые цветки (119 или 121)</p> <p>2) второй вариант</p> <p>P                      ♀ AaBb                      ×                      ♂ aabb<br/>                                  стелющийся стебель,                      кустистый стебель,<br/>                                  окрашенные цветки                      белые цветки</p> <p>G                      некроссоверные AB, ab                      ab<br/>                                  кроссоверные Ab, aB</p> <p>F<sub>1</sub>    Генотипы, фенотипы возможных потомков:<br/> AaBb - стелющийся стебель, окрашенные цветки (382 или 378)<br/> aabb - кустистый стебель, белые цветки (378 или 382)<br/> Aabb - стелющийся стебель, белые цветки (121 или 119)<br/> aaBb - кустистый стебель, окрашенные цветки (119 или 121)</p> <p>3) Тип наследования генов - сцепленное наследование. Расстояние между локусами - 24%.<br/> (Допускается иная генетическая символика)</p> |       |

|                                                                                                                          |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и численности всех возможных потомков).</i> |          |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок                                      | 3        |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок                                 | 2        |
| Ответ включает в себя один из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок                         | 1        |
| Ответ неправильный                                                                                                       | 0        |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                 | <i>3</i> |