

**ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №1  
ЕГЭ-2026 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 живой природы» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

Уровень организации	Пример
Клеточный	Кардиомиоциты в сердечной мышце кролика
?	Зародыш семени пшеницы

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Экспериментатор обработал опытную группу гусениц тутового шелкопряда экдизоном - гормоном, стимулирующим линьку и метаморфоз насекомых. Как у животных опытной группы по сравнению с контрольной (необработанной экдизоном) изменились размеры куколок и количество стадий постэмбрионального развития?

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.

Размеры куколок	Количество стадий постэмбрионального развития

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

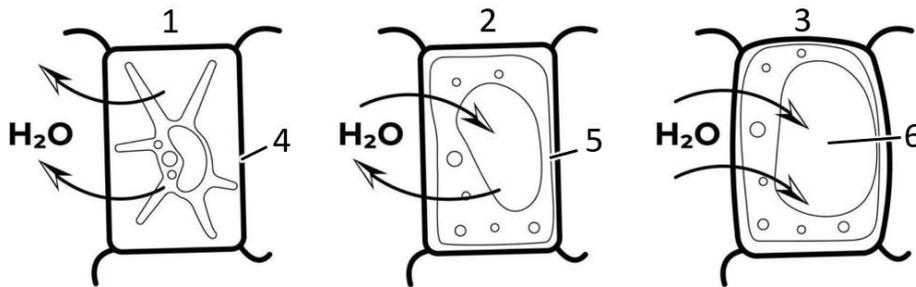
Определите количество нуклеотидов в антикодоне тРНК, участвующей в синтезе полипептида длиной 27 аминокислотных остатков. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Определите количество возможных генотипов у организма с доминантным признаком при условии полного доминирования и моногенного наследования. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



- 5 Каким номером на рисунке показана структура, ограниченная от цитоплазмы тонопластом?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ХАРАКТЕРИСТИКА	КЛЕТКА
А) расположена в растворе с наиболее высокой осмолярностью	1) 1 2) 2
Б) находится в изотоническом растворе	3) 3
В) имеет наименьший объем протопласта	
Г) имеет наибольшее значение тургорного давления	
Д) окружена дистиллированной водой	
Е) скорость поступления воды в клетку соответствует скорости ее оттока	

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. Для описания нейрулы ланцетника могут использоваться следующие термины:

- |           |                    |
|-----------|--------------------|
| 1) морула | 4) бластопор       |
| 2) хорда  | 5) кишечная трубка |
| 3) целом  | 6) амнион          |

Ответ:

8

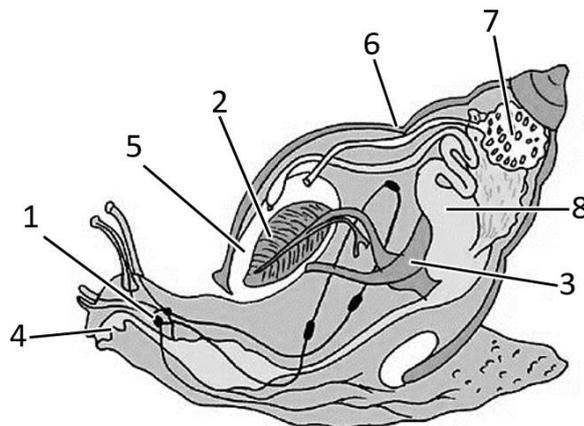
Установите последовательность процессов получения высокопродуктивного штамма аспергилла - продуцента лимонной кислоты. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) отбор среди полученных мутантов наиболее продуктивных
- 2) скрининг природных штаммов на способность накапливать лимонную кислоту
- 3) подбор оптимальных условий культивирования для лучшего мутантного штамма
- 4) промышленные испытания и использование штамма в биотехнологическом производстве
- 5) обработка спор отобранного природного штамма химическим мутагеном

Ответ:

*Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.*



9

Каким номером на рисунке отмечена мантийная полость?

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

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

## ХАРАКТЕРИСТИКА

## СТРУКТУРА

- А) густо пронизана капиллярами для газообмена  
 Б) обеспечивает удаление избытков воды и солей  
 В) относится к диффузно-узловой нервной системе  
 Г) одним концом обращена в целомическую полость  
 Д) располагается в мантийной полости  
 Е) обеспечивает иннервацию органов чувств

- 1) 1  
 2) 2  
 3) 3

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

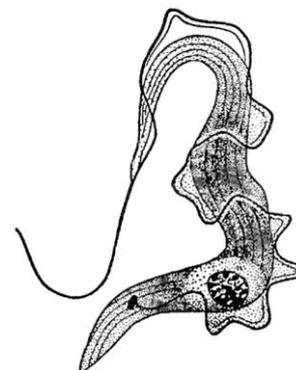
Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для изображенного организма характерны следующие признаки:

- 1) прокариотическое строение  
 2) целлюлозная клеточная стенка  
 3) одноклеточность  
 4) паразитирование в организме животных  
 5) чередование стадий спорофита и гаметофита  
 6) наличие в жгутике белка тубулина



Ответ:

--	--	--

12

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

- 1) Базидиомицеты  
 2) Веселковые  
 3) Веселка обыкновенная  
 4) Клеточные  
 5) Эукариоты  
 6) Грибы

Ответ:

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



15

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

- 1) образована гладкой мышечной тканью
- 2) сокращается на вдохе
- 3) имеет отверстие для пищевода
- 4) прикрепляется к груди
- 5) иннервируется блуждающим нервом
- 6) непосредственно контактирует с легкими

Ответ:

16

Установите последовательность расположения нервных центров в организме человека в порядке их удаления от коры больших полушарий. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) центр безусловного рефлекса мочеиспускания
- 2) зрительный центр
- 3) центр ориентировочного рефлекса
- 4) центр коленного рефлекса
- 5) центр безусловного рефлекса слюноотделения
- 6) центр терморегуляции

Ответ:

17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны верные примеры общей дегенерации. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1) У многих видов донных рыб, например, камбалы, в ходе эволюции происходит утрата плавательного пузыря. (2) Взрослая форма усконового рака саккулины утрачивает сегментацию тела и приобретает вид мешка с корневидными выростами внутри организма краба, на котором паразитирует. (3) У ленточных червей (цестод) пищеварительная система редуцирована, а всасывание питательных веществ происходит через специализированный покров - тегумент. (4) Среди островных видов жуужелиц часто наблюдается утрата летательных крыльев и срастание надкрыльев в единый прочный щит. (5) У дизентерийной амебы отсутствуют функционирующие митохондрии, поэтому они не могут получать АТФ путем окислительного фосфорилирования. (6) У трипаносом имеется ундулирующая мембрана - складка плазмалеммы, соединенная со жгутиком и обеспечивающая эффективное передвижение в вязких средах (кровь, лимфа).

Ответ:

18 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Детритные цепи питания

- 1) характерны только для почвенных экосистем
- 2) начинаются с мертвой органики
- 3) обеспечивают замыкание круговорота веществ
- 4) не включают продуцентов
- 5) обеспечивают расщепление неорганических веществ
- 6) функционируют благодаря хемоавтотрофам

Ответ:

19 Установите соответствие между характеристиками и видами экологических ниш: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА

ВИДЫ

ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НИШ

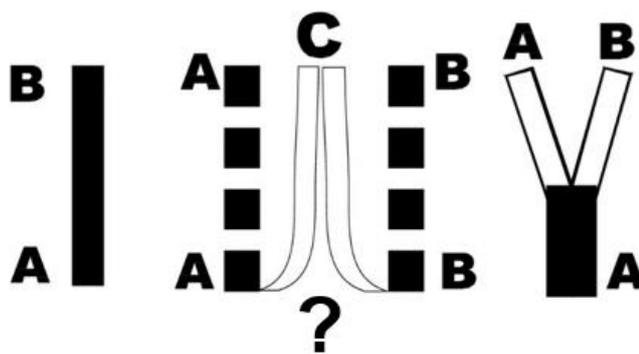
- |   |                  |
|---|------------------|
| А) более широкая экологическая ниша                                 | 1) потенциальная |
| Б) фактически занимаемый видом диапазон условий                     | 2) реализованная |
| В) комплекс условий и ресурсов, физиологически необходимых для вида |                  |
| Г) сужена из-за воздействия конкурентов и хищников                  |                  |
| Д) относительно постоянная для вида экологическая ниша              |                  |
| Е) может динамически изменяться в зависимости от состава сообщества |                  |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

20 Проанализируйте рисунок. Для формы видообразования, обозначенной на схеме знаком вопроса, заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Форма видообразования	Характеристика	Пример
А	Б	В

Список элементов:

- 1) филетическое
- 2) адаптивная радиация сумчатых в Австралии
- 3) дивергентное
- 4) из одного предкового вида формируется несколько дочерних
- 5) слива - результат скрещивания алычи и терна
- 6) гибридогенное
- 7) мул - потомок осла и кобылы
- 8) два вида в результате скрещивания формируют репродуктивно изолированный от родительских форм гибрид

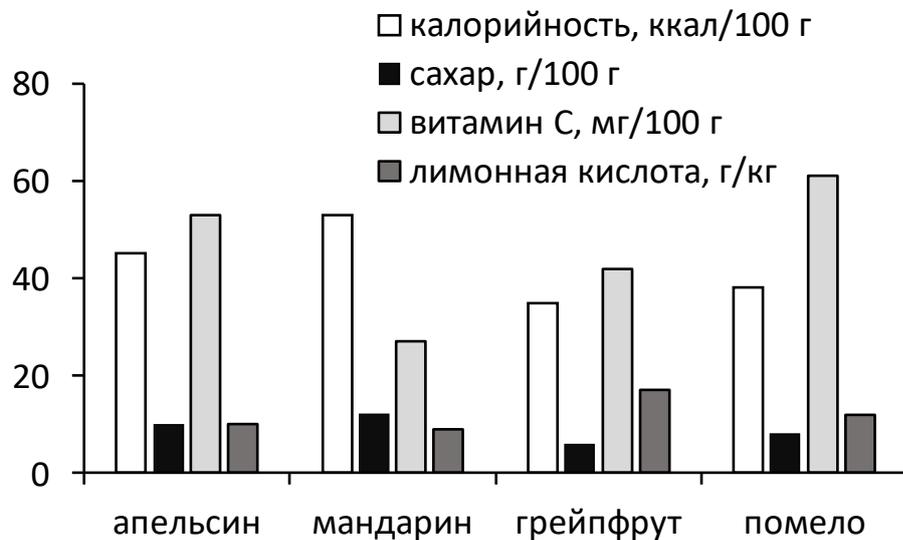
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте диаграмму «Калорийность и химический состав мякоти плодов различных цитрусовых». Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.



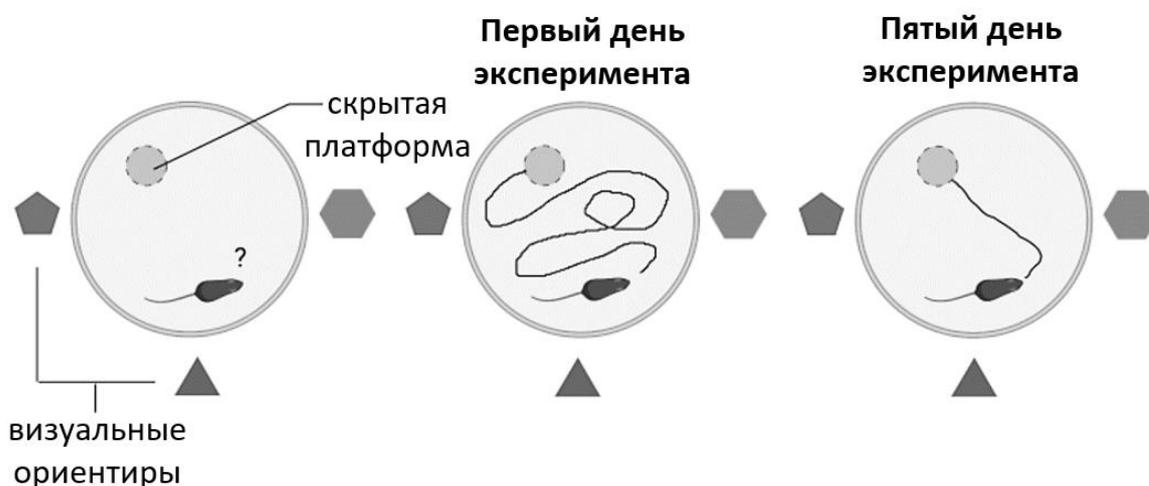
- 1) В апельсинах отмечается примерно одинаковое содержание сахара и лимонной кислоты.
- 2) Наименьшую калорийность и содержание сахара имеют грейпфруты.
- 3) В мандаринах среди рассмотренных цитрусовых содержание сахара - самое высокое, а лимонной кислоты - самое низкое.
- 4) Грейпфруты на вкус кислее, чем апельсины, мандарины и помело.
- 5) Чем больше сахара в цитрусовых, тем ниже содержание витамина С.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

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

Исследователь изучал формирование пространственной памяти у крыс разного возраста. Он использовал самцов крыс линии Wistar в возрасте 3 месяца и 20 месяцев. Каждая возрастная группа была разделена на опытную, получавшую в течение 4 недель препарат X, и контрольную, не получавшую препарата X. В ходе эксперимента крыс выпускали в водный лабиринт Морриса с непрозрачной водой и скрытой платформой, местоположение которой было задано относительно визуальных ориентиров (см. рисунок).



На протяжении пяти дней совершали по 4 тренировочные попытки, измеряя расстояние, которое крыса проплыла в поисках платформы. На шестой день эксперимента платформу убирали и засекали время, которое животное проводило в том квадранте, где раньше была платформа. Результаты эксперимента отражены в таблице.

Возраст	Группа	Расстояние, см			Время, с
		День 1	День 3	День 5	День 6
3 мес.	контрольная	958	562	215	28
	опытная	952	556	207	28
20 мес.	контрольная	1230	867	425	15
	опытная	1195	642	298	24

22

Какие две нулевые гипотезы\* сформулировал исследователь для данного эксперимента? Объясните, почему для всех групп крыс необходимо было использовать одинаковые визуальные ориентиры в лабиринте Морриса. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если температура воды в лабиринте для крыс разного возраста отличалась?

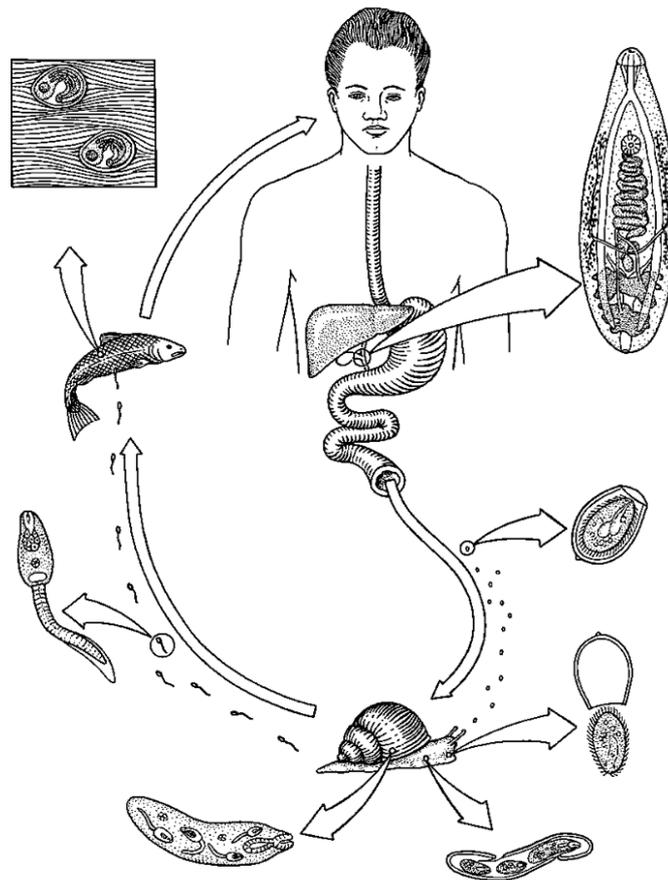
**\*Нулевая гипотеза** - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

23

Какое влияние препарат X оказал на пространственную память крыс молодого и старого возраста? Известно, что препарат X является ингибитором фермента ацетилхолинэстеразы - фермента, расщепляющего ацетилхолин. Какую роль ацетилхолин выполняет в функционировании нервных клеток? Почему препарат X оказывает наблюдаемое влияние на пространственную память старых крыс?

24

Рассмотрите схему жизненного цикла паразита *Opisthorchis felineus*. К какому типу (таксону) относится данный гельминт? Какой организм является его окончательным хозяином, а какие - промежуточными? Объясните, как Вы это определили по схеме. Каким образом происходит заражение окончательного хозяина?



25

Погонофоры - морские кольчатые черви, живущие на больших глубинах Мирового океана рядом с сероводородными гидротермальными источниками. Взрослые погонофоры лишены пищеварительной системы, но имеют особый орган - трофосому, в клетках которого обитают симбиотические бактерии. По капиллярам к трофосоме доставляется сероводород, кислород и углекислый газ. Объясните, какой тип питания используют бактерии-симбионты погонофор. Какую роль в их метаболизме играет каждое из перечисленных соединений? В клетках трофосомы функционирует особый цитоплазматический гемоглобин, отличающийся от гемоглобина крови и способный связывать сероводород и кислород. Почему погонофоры транспортируют эти газы к бактериям в связанной, а не в свободной форме?



26

Углерод в составе углекислого газа атмосферы представлен в основном двумя стабильными изотопами:  $^{12}\text{C}$  и  $^{13}\text{C}$ . Исследования показывают, что соотношение  $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$  в шерсти современных млекопитающих выше, чем у тех же видов из музейных коллекций середины XIX века. Ученые связывают этот факт с хозяйственной деятельностью человека. Каким образом атмосферный углерод включается в состав шерсти млекопитающих? Какой антропогенный источник углекислого газа меняет соотношение изотопов углерода в атмосфере? Ответ поясните.

27

Аутосомно-доминантная поликистозная болезнь почек (АДПБП) вызвана мутацией в гене PKD1, кодирующем белок полицистин 1. В равновесной человеческой популяции заболевание встречается 1 раз на 700 рождений. Рассчитайте равновесные частоты нормального и мутантного аллеля и частоту гетерозигот в человеческой популяции. Поясните ход решения. Какая вероятность, что человек с АДПБП является гетерозиготой? При расчетах округляйте значения до четырех знаков после запятой.

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает энхондральный политопный дизостоз, приводящий к нарушению формирования трубчатых костей и карликовости. Аллель гена образования перепонки между пальцами ног наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу). Здоровая женщина, оба родителя которой имели дизостоз, вышла замуж за мужчину с нормальным скелетом и перепонками между пальцами ног. Родившаяся в этом браке дочь вышла замуж за мужчину с дизостозом и без перепонки между пальцами ног, гомозиготная мать которого не имела рассматриваемых патологий. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли рождение в первом браке сыновей без обеих рассматриваемых аномалий? Ответ поясните.

## **ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №7 ЕГЭ-2026 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.

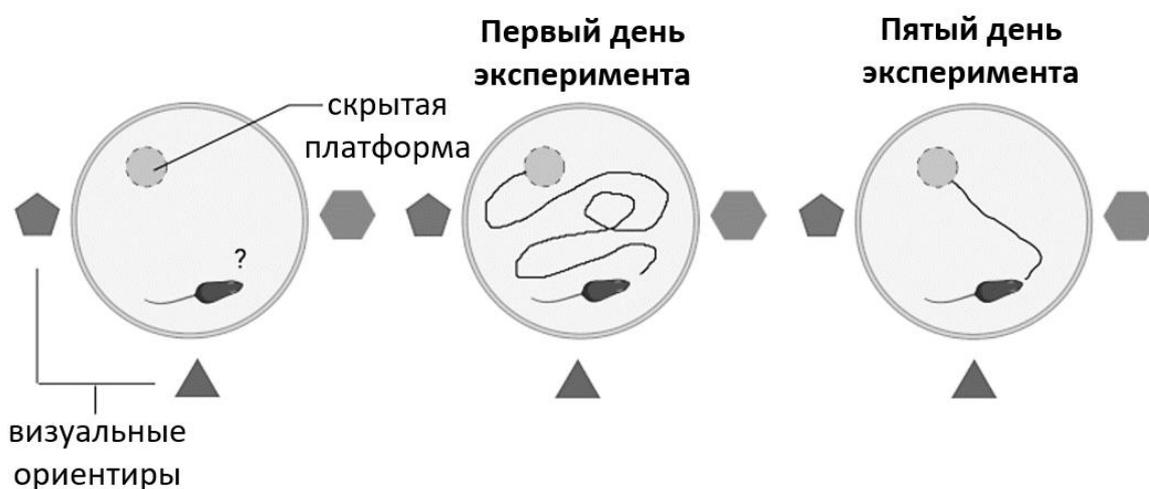
<b>Номер задания</b>	<b>Правильный ответ</b>	<b>Номер задания</b>	<b>Правильный ответ</b>
1	организменный	12	456123
2	23	13	5
3	3	14	132132
4	2	15	234
5	6	16	263541
6	121332	17	235
7	235	18	234
8	25134	19	121212
9	5	20	685
10	231321	21	23
11	346		

## Часть 2

### Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

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

Исследователь изучал формирование пространственной памяти у крыс разного возраста. Он использовал самцов крыс линии Wistar в возрасте 3 месяца и 20 месяцев. Каждая возрастная группа была разделена на опытную, получавшую в течение 4 недель препарат X, и контрольную, не получавшую препарата X. В ходе эксперимента крыс выпускали в водный лабиринт Морриса с непрозрачной водой и скрытой платформой, местоположение которой было задано относительно визуальных ориентиров (см. рисунок).



На протяжении пяти дней совершали по 4 тренировочные попытки, измеряя расстояние, которое крыса проплыла в поисках платформы. На шестой день эксперимента платформу убирали и засекали время, которое животное проводило в том квадранте, где раньше была платформа. Результаты эксперимента отражены в таблице.

Возраст	Группа	Расстояние, см			Время, с
		День 1	День 3	День 5	День 6
3 мес.	контрольная	958	562	215	28
	опытная	952	556	207	28
20 мес.	контрольная	1230	867	425	15
	опытная	1195	642	298	24

Какие две нулевые гипотезы\* сформулировал исследователь для данного эксперимента? Объясните, почему для всех групп крыс необходимо было использовать одинаковые визуальные ориентиры в лабиринте Морриса. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если температура воды в лабиринте для крыс разного возраста отличалась?

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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) нулевая гипотеза 1 - пространственная память крыс (показатели, фиксируемые в эксперименте; расстояние и время в поисках платформы) не зависит от возраста крыс;</p> <p>2) нулевая гипотеза 2 - пространственная память крыс (показатели, фиксируемые в эксперименте; расстояние и время в поисках платформы) не зависит от получения крысами препарата X;</p> <p>3) разные визуальные ориентиры могут по-разному влиять на запоминание крысами расположения платформы;</p> <p>4) температура воды может повлиять на двигательную активность (поведение; стресс) крыс, что скажется на формировании пространственной памяти (запоминании расположения платформы);</p> <p>5) зависимость пространственной памяти крыс (расстояния и времени в поисках платформы) от возраста (приема препарата) не удастся установить в явном виде.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

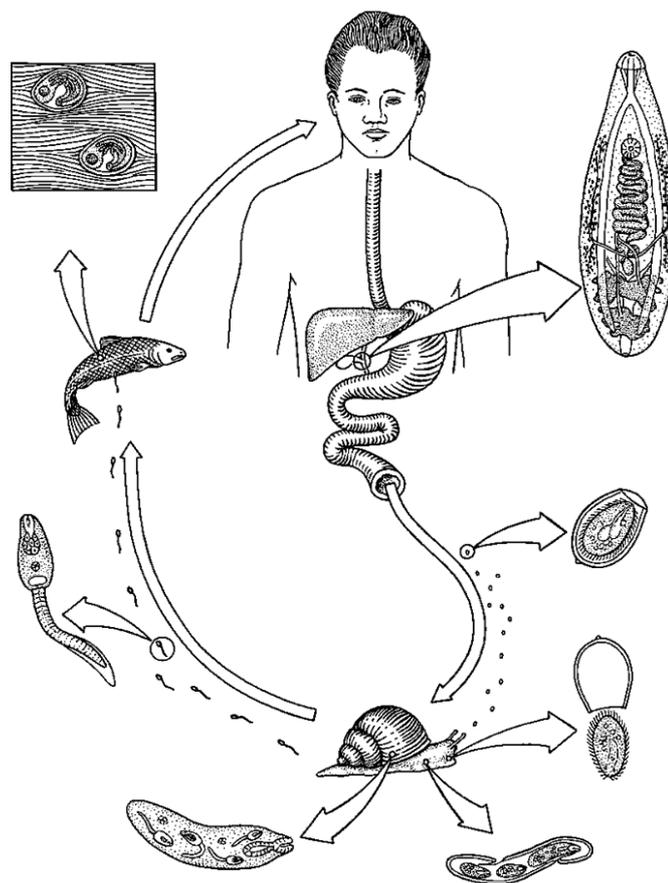
23

Какое влияние препарат X оказал на пространственную память крыс молодого и старого возраста? Известно, что препарат X является ингибитором фермента ацетилхолинэстеразы - фермента, расщепляющего ацетилхолин. Какую роль ацетилхолин выполняет в функционировании нервных клеток? Почему препарат X оказывает наблюдаемое влияние на пространственную память старых крыс?

<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) на пространственную память молодых крыс препарат X оказывает слабое влияние (почти не влияет; действие препарата не значимо);</p> <p>2) препарат X оказывает стимулирующее действие на пространственную память старых крыс (усиливает; улучшает память);</p> <p>3) ацетилхолин является нейромедиатором ИЛИ 3) ацетилхолин обеспечивает передачу нервного импульса в (химических) синапсах;</p> <p>4) препарат X повышает продолжительность действия (эффект) ацетилхолина в синаптической щели ИЛИ 4) препарат X компенсирует возрастной дефицит ацетилхолина.</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 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

24

Рассмотрите схему жизненного цикла паразита *Opisthorchis felinus*. К какому типу (таксону) относится данный гельминт? Какой организм является его окончательным хозяином, а какие - промежуточными? Объясните, как Вы это определили по схеме. Каким образом происходит заражение окончательного хозяина?

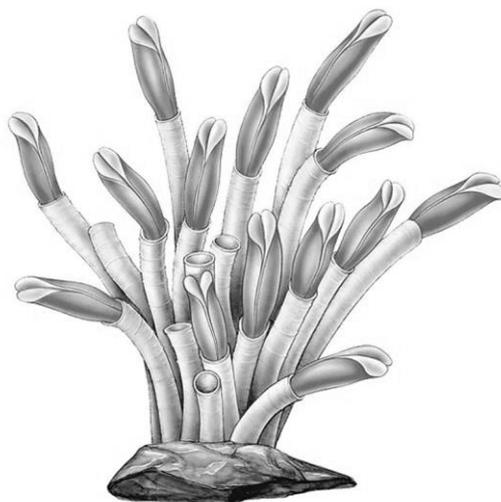


<p align="center"><b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	<p align="center"><b>Баллы</b></p>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) тип Плоские черви;</li> <li>2) окончательный хозяин - человек;</li> <li>3) в организме человека развивается половозрелая стадия;</li> <li>4) промежуточные хозяева - моллюск и рыба (<i>должны быть указаны оба</i>);</li> <li>5) в моллюске и рыбе развиваются личиночные стадии;</li> <li>6) окончательный хозяин (человек) заражается при поедании термически необработанной (непроваренной, нежаренной) зараженной рыбы.</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 из названных выше элементов (в том числе первый элемент), не содержит биологических ошибок</p>	<p align="center">3</p>
<p>Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов (в том числе первый элемент), которые не содержат биологических ошибок</p>	<p align="center">2</p>
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов (в том</p>	<p align="center">1</p>

числе первый элемент), которые не содержат биологических ошибок ИЛИ Ответ включает в себя элементы 2–6, которые не содержат биологических ошибок	
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Погонофоры - морские кольчатые черви, живущие на больших глубинах Мирового океана рядом с сероводородными гидротермальными источниками. Взрослые погонофоры лишены пищеварительной системы, но имеют особый орган - трофосому, в клетках которого обитают симбиотические бактерии. По капиллярам к трофосоме доставляется сероводород, кислород и углекислый газ. Объясните, какой тип питания используют бактерии-симбионты погонофор. Какую роль в их метаболизме играет каждое из перечисленных соединений? В клетках трофосомы функционирует особый цитоплазматический гемоглобин, отличающийся от гемоглобина крови и способный связывать сероводород и кислород. Почему погонофоры транспортируют эти газы к бактериям в связанной, а не в свободной форме?



<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) хемоавтотрофное питание (хемосинтез);</p> <p>2) при окислении сероводорода выделяется энергия (запасаемая в форме АТФ)</p> <p>ИЛИ 2) сероводород является донором электронов;</p> <p>3) кислород является окислителем (акцептором электронов) в реакциях хемосинтеза (окисления сероводорода) и аэробного дыхания (окислительного фосфорилирования);</p>	

<p>4) углекислый газ является источником углерода для синтеза органических соединений (фиксируется в цикле Кальвина);</p> <p>5) транспорт в связанной форме предотвращает преждевременное окисление сероводорода кислородом</p> <p>ИЛИ 5) сероводород в свободной форме токсичен для клеток животного, а кислород поглощается митохондриями (не достигает бактерий)</p> <p>ИЛИ 5) транспорт в связанной форме повышает эффективность доставки газов к бактериям.</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 из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

26

Углерод в составе углекислого газа атмосферы представлен в основном двумя стабильными изотопами:  $^{12}\text{C}$  и  $^{13}\text{C}$ . Исследования показывают, что соотношение  $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$  в шерсти современных млекопитающих выше, чем у тех же видов из музейных коллекций середины XIX века. Ученые связывают этот факт с хозяйственной деятельностью человека. Каким образом атмосферный углерод включается в состав шерсти млекопитающих? Какой антропогенный источник углекислого газа меняет соотношение изотопов углерода в атмосфере? 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) растения (автотрофы; продуценты) поглощают атмосферный углерод (фиксируют углекислый газ из атмосферы) в процессе фотосинтеза;</p> <p>2) синтезированные органические соединения (органический углерод) по пищевой цепи переходят в организм млекопитающих;</p> <p>3) органический углерод из пищи включается в состав собственных белков (органических веществ) шерсти животных;</p>	

4) сжигание ископаемого топлива (угля, нефти, природного газа); 5) ископаемое топливо обеднено изотопом $^{13}\text{C}$ (так как оно образовалось из биомассы, которая предпочтительно усваивает $^{12}\text{C}$ ) ИЛИ 5) при сжигании ископаемого топлива образуется углекислый газ, обогащенный углеродом $^{12}\text{C}$ . <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

Аутосомно-доминантная поликистозная болезнь почек (АДПБП) вызвана мутацией в гене PKD1, кодирующем белок полицистин 1. В равновесной человеческой популяции заболевание встречается 1 раз на 700 рождений. Рассчитайте равновесные частоты нормального и мутантного аллеля и частоту гетерозигот в человеческой популяции. Поясните ход решения. Какая вероятность, что человек с АДПБП является гетерозиготой? При расчетах округляйте значения до четырех знаков после запятой.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)</b>	<b>Баллы</b>
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) мутантный фенотип представлен доминантными гомозиготами (AA) и гетерозиготами (Aa);</p> <p>2) частота мутантного фенотипа в равновесной человеческой популяции составляет <math>p^2 + 2pq = 1/700 = 0,0014</math>;</p> <p>3) частота нормального аллеля в человеческой популяции составляет <math>q = \sqrt{q^2} = \sqrt{(1-0,0014)} = 0,9993</math>;</p> <p>ИЛИ</p> <p>1) нормальный фенотип представлен рецессивными гомозиготами (aa);</p> <p>2) частота нормального фенотипа в человеческой популяции составляет <math>q^2 = 799/800 = 0,9986</math>;</p> <p>3) частота нормального аллеля в человеческой популяции составляет <math>q = \sqrt{q^2} = \sqrt{0,9986} = 0,9993</math>;</p>	

4) частота мутантного аллеля в человеческой популяции составляет $p = 1 - q = 1 - 0,9993 = 0,0007$ ; 5) частота гетерозигот в человеческой популяции составляет $2pq = 2 \cdot 0,0007 \cdot 0,9993 = 0,0014$ ; 6) вероятность человека с АДППП быть гетерозиготой составляет $P(Aa болен) = 0,0014/0,0014 = 1$ (100%).	
Ответ включает в себя все 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

28

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает энхондральный политопный дизостоз, приводящий к нарушению формирования трубчатых костей и карликовости. Аллель гена образования перепонки между пальцами ног наследуется голландически (наследование по гетерогаметному полу). Здоровая женщина, оба родителя которой имели дизостоз, вышла замуж за мужчину с нормальным скелетом и перепонками между пальцами ног. Родившаяся в этом браке дочь вышла замуж за мужчину с дизостозом и без перепонки между пальцами ног, гомозиготная мать которого не имела рассматриваемых патологий. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли рождение в первом браке сыновей без обеих рассматриваемых аномалий? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)		Баллы
Схема решения задачи включает следующие элементы:		
1) P	$\text{♀ } X^a X^a$ нормальный скелет, отсутствие перепонки между пальцами	$\times$ $\text{♂ } X^a Y^{ab}$ нормальный скелет, перепонки между пальцами
G	$X^a$	$X^a, Y^{ab}$
F <sub>1</sub>	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^a X^a$ - нормальный скелет, отсутствие перепонки между пальцами	

