

**ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №4  
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 «Биология - комплексная наука» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

Раздел	Предмет изучения
Физиология	Функционирование эндокринной части поджелудочной железы
?	Особенности строения рыхлой волокнистой соединительной ткани

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Исследователь изучал особенности артерий малого круга кровообращения. Как изменится толщина стенок сосудов и их суммарное поперечное сечение по направлению тока крови?

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.

Толщина стенок сосудов	Суммарное поперечное сечение

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

В соматической клетке домовый мыши содержится 40 хромосом. Определите количество хромосом во втором полярном тельце домовый мыши. В ответ напишите только соответствующее число.

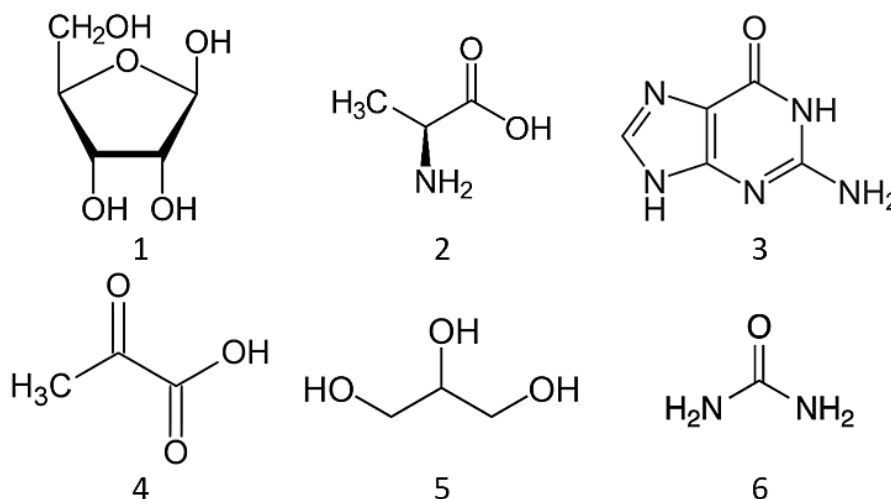


Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Определите долю потомков, отличающихся по фенотипу от своих гетерозиготных родителей, при полном доминировании признака. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



- 5 Каким номером на рисунке показан конечный продукт азотистого обмена млекопитающих?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

- А) является пятиуглеродным сахаром  
 Б) может образовывать пептидные связи  
 В) входит в состав всех рибонуклеотидов  
 Г) является заменимой аминокислотой  
 Д) образует комплементарную пару с цитозином  
 Е) пуриновое азотистое основание

**СОЕДИНЕНИЕ**

- 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. У бактерий, в отличие от эукариот:

- 1) геном имеет оперонную структуру
- 2) белки митохондрий синтезируются на 70S рибосомах
- 3) транскрипция и трансляция происходят в цитоплазме
- 4) осуществляется синтез антибиотиков
- 5) отсутствуют мембранные органоиды
- 6) репликация ДНК осуществляется перед делением клеток

Ответ:

8

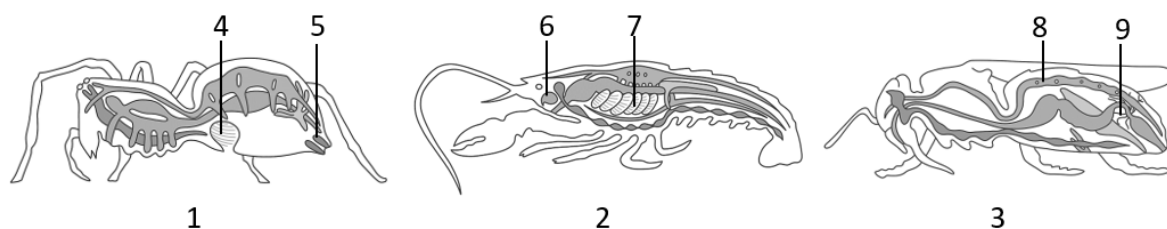
Установите последовательность процессов репликации ДНК. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) присоединение ДНК-зависимой-ДНК-полимеразы
- 2) присоединение фермента, синтезирующего фрагмент РНК
- 3) формирование репликативной вилки
- 4) разрыв хеликазой водородных связей между комплементарными цепями
- 5) синтез цепей из дезоксирибонуклеозидтрифосфатов

Ответ:

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



9

Каким номером на рисунке отмечен орган, извлекающий кислород из воды?

Ответ: \_\_\_\_\_.



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

ХАРАКТЕРИСТИКА	ОРГАНИЗМ
А) имеет хелицеры и педипальпы	1) 1
Б) органы выделения залегают у основания антенн	2) 2
В) имеет множество брюшных конечностей	3) 3
Г) органом дыхания являются легочные мешки	
Д) конечности крепятся к трем сегментам груди	
Е) на голове располагается одна пара усиков	

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 характеристики клубней картофеля можно использовать следующие утверждения:

- 1) являются видоизмененными корнями
- 2) содержат редуцированные листья
- 3) развиваются на подземных столонах
- 4) содержат проводящие ткани
- 5) всасывают минеральные вещества из почвы
- 6) формируются на боковых корнях

Ответ: 

--	--	--

- 12 Установите последовательность систематических групп, начиная с самого низкого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр.

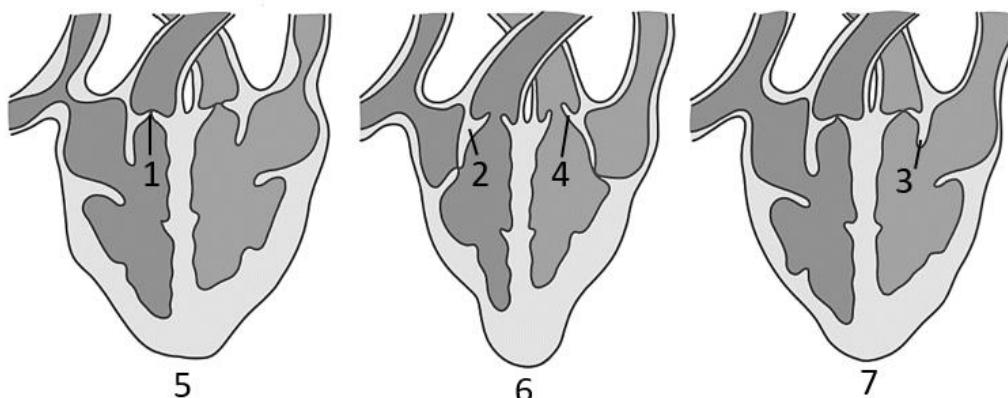
- 1) Стростоцветные
- 2) Покрытосеменные
- 3) Стростоцвет съедобный, или маракуйя
- 4) Растения
- 5) Эукариоты
- 6) Стростоцвет

Ответ: 

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



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



**13** Какой цифрой на схеме обозначена систола желудочков?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

#### ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) образован двумя соединительнотканными створками
- Б) пропускает кровь из правого желудочка
- В) закрыт во время систолы предсердий
- Г) обеспечивает однонаправленный ток артериальной крови
- Д) пропускает венозную кровь из предсердия
- Е) предотвращает обратный ток крови из правого желудочка

#### КЛАПАН

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

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. Плоскими костями являются:

- |                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| 1) подвздошная кость | 4) лобная                      |
| 2) лопатка           | 5) фаланга пальца стопы        |
| 3) грудной позвонок  | 6) гороховидная кость запястья |

Ответ:

--	--	--



16 Установите правильную последовательность движения молекулы оксигемоглобина от места образования до места диссоциации. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) капилляры тонкой кишки
- 2) капилляры легочных альвеол
- 3) правая верхняя легочная вена
- 4) левый желудочек
- 5) брюшная аорта
- 6) верхняя брыжеечная артерия

Ответ:

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны верные описания и примеры адаптивной радиации. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1) Несколько видов цихлид, попавших в африканское озеро Малави, сформировали более 500 новых видов с разными экологическими нишами. (2) Эволюционная линия человека включает большое количество предполагаемых предковых гоминид: *Ardipithecus ramidus*, *Homo habilis*, *Homo ergaster*, *Homo heidelbergensis* и др. (3) Гавайские цветочницы возникли от одного предкового вида, сформировав большое разнообразие форм клюва при адаптации к разным пищевым ресурсам. (4) В озере Байкал обитает несколько сотен эндемичных видов рачков-бокоплавов, приспособившихся к жизни на разных глубинах. (5) Некоторые современные отряды млекопитающих содержат очень небольшое количество видов, например, отряд Трубказубые включает только один вид - Трубказуб. (6) Высокая степень конкуренции со стороны имеющихся в экосистеме видов может препятствовать видообразованию новой группы.

Ответ:

18 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Сорные растения в агроэкосистеме:

- 1) являются продуцентами
- 2) конкурируют с доминирующим видом
- 3) формируют первый трофический уровень
- 4) получают органику от культурных растений
- 5) аккумулируют 10% всей солнечной энергии
- 6) фиксируют азот из атмосферы



Ответ:

- 19 Установите соответствие между примерами и формами эволюционного процесса: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕР

ПРОЦЕСС

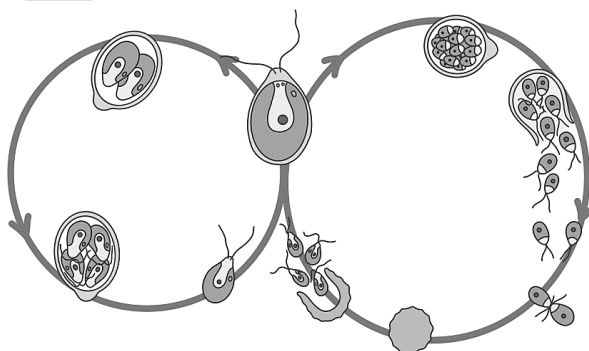
- А) водяной опоссум - единственное сумчатое, живущее в воде  
 Б) птицы-носороги и тулканы имеют огромные клювы для поедания фруктов  
 В) крылья птерозавров и летучих мышей представляют собой кожные перепонки  
 Г) сумчатое *Thylacosmilus* и плацентарное *Smilodon* были саблезубыми  
 Д) китообразные включают виды с длиной тела от 1,5 до 33 метров  
 Е) мадагаскарские виверры включают дневных и ночных хищников

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.



Тип редукции	Клетки, образующиеся путем мейоза	Набор хромосом доминирующей стадии
А	Б	В



Список элементов:

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1) споротическая | 5) гаметофит    |
| 2) гаметы        | 6) гаметическая |
| 3) зиготическая  | 7) гаплоидный   |
| 4) зооспоры      | 8) диплоидный   |

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

21

Проанализируйте таблицу «Концентрация витаминов группы В в сыворотке крови женщин в первом триместре беременности в г. Бенин-Сити (Нигерия)». Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Витамин	Концентрация витамина, % от нормы (min - max)	
	Без приема поливитаминого препарата X (контрольная группа)	На фоне приема поливитаминого препарата X (опытная группа)
В <sub>1</sub>	72 - 102	94-110
В <sub>2</sub>	79 - 104	92-107
В <sub>3</sub>	82 - 101	98-112
В <sub>6</sub>	69 - 92	93-108
В <sub>9</sub>	71 - 97	95-110
В <sub>12</sub>	62 - 86	89-100

- Из всех представленных витаминов лучше всего в первом триместре беременности усваивается ниацин (витамин В<sub>3</sub>).
- Поливитаминовый препарат X рекомендован для приема беременными женщинами Нигерии.
- У всех женщин контрольной группы концентрация цианокобаламина (витамина В<sub>12</sub>) ниже нормы.
- Большинство исследованных женщин контрольной группы испытывают дефицит витаминов группы В.
- Минимальная концентрация витаминов группы В у женщин опытной группы выше, чем у контрольной.

Ответ: \_\_\_\_\_.



## Часть 2

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

Исследователь изучал онкогенные свойства вируса саркомы Рауса (RSV). Он заражал кур двух линий одинаковой дозой вируса и оценивал частоту формирования опухолей соединительных тканей (саркомы) на фоне приема циклоспорина А и без приема указанного препарата. Результаты отражены в таблице.

Линия	Частота развития саркомы, %	
	Контроль (без циклоспорина А)	Опыт (циклоспорин А)
Линия 7	12,8	80,6
Линия С	72,3	98,3

22

Сформулируйте две \*нулевые гипотезы для данного эксперимента. Объясните, почему во всех вариантах опыта необходимо было использовать кур одного возраста. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если исследователь вносил циклоспорин А в питьевую воду для кур?

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

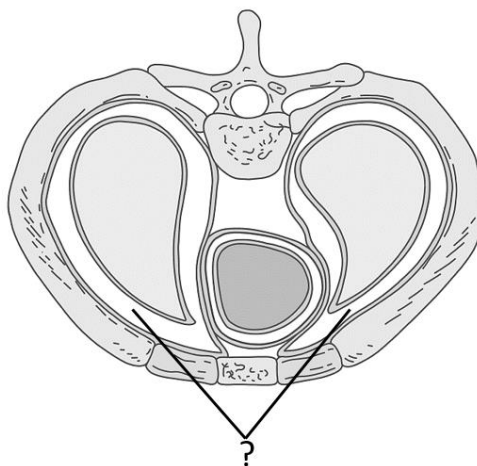
23

Известно, что вирус саркомы Рауса (RSV) является РНК-содержащим и способен встраивать в геном клетки онкоген v-src, вызывающий превращение клетки в опухолевую. Предположите, к какой группе по особенностям жизненного цикла относится данный вирус. Какой из вирусов человека относится к этой же группе? Опишите основные этапы его репродукции. Перечислите не менее пяти пунктов.

24

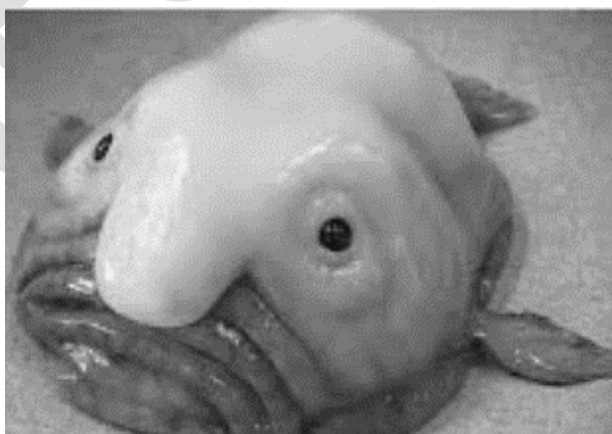
На рисунке показан поперечный разрез грудной клетки человека. Какая полость обозначена знаком вопроса? С какими органами срастается внутренний соединительнотканый листок, образующий данную полость? Какое значение имеет жидкость, заполняющая данную полость? Что произойдет с человеком при поступлении в данную полость воздуха из атмосферы? Ответ поясните.





25 Каталазоположительных бактерий можно отличить от каталазоотрицательных, добавив пероксид водорода к клеткам бактерий из чистой культуры. Какой результат данного опыта ожидается для каталазоположительных бактерий? Ответ поясните. Продукция каталазы во многом связана со способностью бактерий использовать кислород в процессах энергетического обмена. Какую функцию выполняет каталаза в клетках бактерий? Предположите, являются ли молочнокислые бактерии каталазоположительными. Аргументируйте ответ.

26 Рыба-капля (*Psychrolutes microporosus*) при извлечении из воды имеет необычный вид - ее студенистое тело покрывается множеством складок. Данный вид имеет очень слабые желеобразные мышцы, мягкие кости и огромный рот. Обитание в каких условиях привело к развитию подобных адаптаций? Объясните значение указанных адаптаций с учетом особенностей местообитания рыбы-капли. Предположите, имеет ли рыба-капля плавательный пузырь? Ответ аргументируйте.



27

Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. У альфа-протеобактерий имеются специфические транспортно-матричные РНК (тмРНК). В тмРНК есть шпильчатая структура, образованная комплементарными участками РНК, которая позволяет ей попадать в рибосому. После шпильки через несколько нуклеотидов располагается открытая рамка считывания, которая начинается с глицинового кодона. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок тмРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя) цепь матричная):

5'-ГАЦАТТАЦТГЦАГТААТГААГГАТГТААЦТТГГТ-3'  
3'-ЦТГТААТГГАЦГТЦАТТАЦТТЦЦАЦАТТГААЦЦА-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тмРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке комплементарные участки и установите вторичную структуру участка тмРНК. Установите последовательность начала открытой рамки считывания на данном участке тмРНК. Какая последовательность полипептида кодируется данным фрагментом тмРНК? Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код иРНК (от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г



28

У человека аллель нормальных эритроцитов неполно доминирует над аллелем серповидноклеточных эритроцитов. Аллель гена гипертрихоза (оволосения края ушной раковины) наследуется голандрически (по гетерогаметному полу). Женщина с легкой формой серповидноклеточной анемии вышла замуж за мужчину с легкой формой серповидноклеточной анемии и гипертрихозом. В этом браке родились здоровая дочь и дочь с тяжелой формой заболевания. Здоровая дочь вышла замуж за мужчину с легкой формой серповидноклеточной анемии и без гипертрихоза. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли рождение во втором браке сыновей с гипертрихозом? Ответ поясните.

NeoFamily



## ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №4 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.



Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	гистология	12	361245
2	21	13	6
3	20	14	311322
4	0,25 / 25	15	124
5	6	16	234561
6	121233	17	134
7	135	18	123
8	43215	19	211122
9	7	20	347
10	122133	21	35
11	234		



## Часть 2

## Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

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

Исследователь изучал онкогенные свойства вируса саркомы Рауса (RSV). Он заражал кур двух линий одинаковой дозой вируса и оценивал частоту формирования опухолей соединительных тканей (саркомы) на фоне приема циклоспорина А и без приема указанного препарата. Результаты отражены в таблице.

Линия	Частота развития саркомы, %	
	Контроль (без циклоспорина А)	Опыт (циклоспорин А)
Линия 7	12,8	80,6
Линия С	72,3	98,3

22

Сформулируйте две \*нулевые гипотезы для данного эксперимента. Объясните, почему во всех вариантах опыта необходимо было использовать кур одного возраста. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если исследователь вносил циклоспорин А в питьевую воду для кур?

**\*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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нулевая гипотеза 1 - частота развития саркомы не зависит от линии кур;</li> <li>2) нулевая гипотеза 2 - частота развития саркомы не зависит от приема циклоспорина А;</li> <li>3) куры разного возраста имеют разную восприимчивость к вирусу ИЛИ у кур разного возраста частота развития саркомы (после заражения RSV) может отличаться;</li> <li>4) внесение циклоспорина А в питьевую воду не обеспечит одинаковую дозировку препарата для кур ИЛИ невозможно проконтролировать потребление препарата курами ИЛИ циклоспорин А может плохо растворяться в воде;</li> </ol>	



5) зависимость частоты развития саркомы от приема циклоспорина А (от линии кур) не удастся установить в явном виде. <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 и 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

23

Известно, что вирус саркомы Рауса (RSV) является РНК-содержащим и способен встраивать в геном клетки онкоген v-src, вызывающий превращение клетки в опухолевую. Предположите, к какой группе по особенностям жизненного цикла относится данный вирус. Какой из вирусов человека относится к этой же группе? Опишите основные этапы его репродукции. Перечислите не менее пяти пунктов.

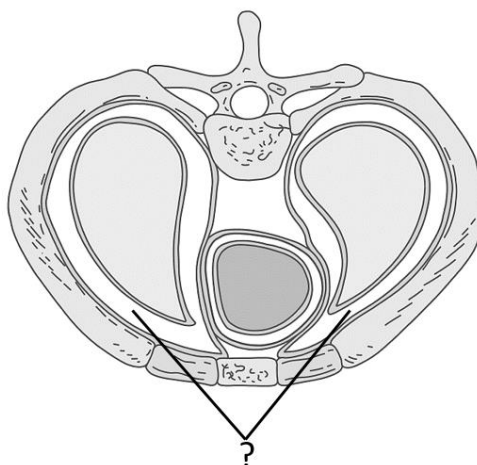
<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ретровирус;</li> <li>2) ВИЧ (вирус иммунодефицита человека);</li> <li>3) прикрепление вируса к клеточным рецепторам (распознавание вирусом клетки);</li> <li>4) внедрение вирусного генома (РНК) в клетку;</li> <li>5) обратная транскрипция (синтез ДНК на матрице вирусной РНК);</li> <li>6) встраивание вирусной ДНК в геном клетки;</li> <li>7) синтез компонентов вируса (транскрипция (синтез вирусной РНК) и трансляция (синтез вирусных белков));</li> <li>8) сборка вирусных частиц и выход из клетки.</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 семь-восемь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3



Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три-четыре 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

24

На рисунке показан поперечный разрез грудной клетки человека. Какая полость обозначена знаком вопроса? С какими органами срастается внутренний соединительнотканый листок, образующий данную полость? Какое значение имеет жидкость, заполняющая данную полость? Что произойдет с человеком при поступлении в данную полость воздуха из атмосферы? Ответ поясните.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>1) плевральная полость;  2) внутренний листок плевры срастается с легкими;  3) жидкость снижает трение листков плевры при дыхании (расширении и сжатию легких);  4) пневмоторакс ИЛИ спадение (коллапс) легкого ИЛИ нарушение внешнего дыхания;  5) в норме давление в плевральной полости отрицательное (ниже атмосферного);  6) при попадании воздуха давление между плевральной полостью и атмосферой выравнивается;  7) легкое не может расправиться (увеличиться в объеме).  <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 названных выше элементов (в том числе первый элемент), не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов (в том числе первый элемент), которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов (в том числе первый элемент), которые не содержат биологических ошибок ИЛИ Ответ включает в себя элементы 2–7, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Каталазоположительных бактерий можно отличить от каталазоотрицательных, добавив пероксид водорода к клеткам бактерий из чистой культуры. Какой результат данного опыта ожидается для каталазоположительных бактерий? Ответ поясните. Продукция каталазы во многом связана со способностью бактерий использовать кислород в процессах энергетического обмена. Какую функцию выполняет каталаза в клетках бактерий? Предположите, являются ли молочнокислые бактерии каталазоположительными. Аргументируйте ответ.

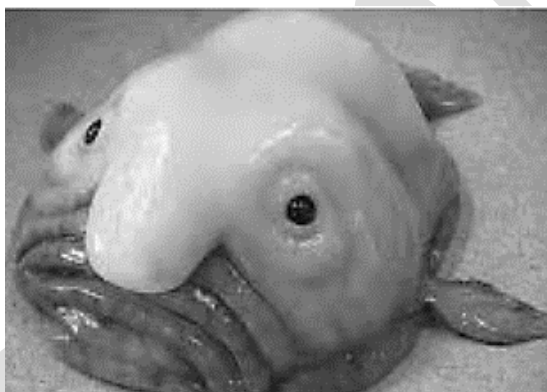
<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выделение пузырьков газа (кислорода);</li> <li>2) каталаза расщепляет пероксид водорода на воду и кислород (катализирует реакцию <math>2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2</math>);</li> <li>3) каталаза защищает клетку от активных форм кислорода (от перекисных соединений) (выполняет антиоксидантную функцию);</li> <li>4) молочнокислые бактерии не являются каталазоположительными;</li> <li>5) молочнокислое брожение - анаэробный процесс ИЛИ осуществляют энергетический обмен без участия кислорода.</li> </ol> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя все 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

Рыба-капля (*Psychrolutes microporosus*) при извлечении из воды имеет необычный вид - ее студенистое тело покрывается множеством складок. Данный вид имеет очень слабые желеобразные мышцы, мягкие кости и огромный рот. Обитание в каких условиях привело к развитию подобных адаптаций? Объясните значение указанных адаптаций с учетом особенностей местообитания рыбы-капли. Предположите, имеет ли рыба-капля плавательный пузырь? Ответ аргументируйте.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) обитание на больших глубинах (в глубоководных экосистемах);</li> <li>2) желеобразные мышцы и мягкие кости позволяют выдерживать высокое давление воды;</li> <li>3) желеобразные мышцы и мягкие кости позволяют поддерживать нулевую плавучесть (снижать затраты энергии на передвижение);</li> <li>4) огромный рот облегчает засасывание пищи в условиях ее дефицита на большой глубине ИЛИ с учетом низкой подвижности рыбы из-за слабых мышц;</li> <li>5) плавательный пузырь отсутствует;</li> <li>6) при большом давлении функционирование пузыря требует больших затрат энергии ИЛИ пузырь не сможет эффективно изменять объем (газ внутри пузыря будет сжат).</li> </ol>	



За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл	
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
<i>Максимальный балл</i>	3

27

Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. У альфа-протеобактерий имеются специфические транспортно-матричные РНК (тмРНК). В тмРНК есть шпильчатая структура, образованная комплементарными участками РНК, которая позволяет ей попадать в рибосому. После шпильки через несколько нуклеотидов располагается открытая рамка считывания, которая начинается с глицинового кодона. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок тмРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная):

5'-ГАЦАТТАЦТГЦАГТААТГААГГАТГТААЦТТГГТ-3'  
3'-ЦТГТААТГГАЦГТЦАТТАЦТТЦТАЦАТТГААЦЦА-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тмРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке комплементарные участки и установите вторичную структуру участка тмРНК. Установите последовательность начала открытой рамки считывания на данном участке тмРНК. Какая последовательность полипептида кодируется данным фрагментом тмРНК? Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код иРНК (от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
у	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г



Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) нуклеотидная последовательность участка тмРНК: 5'-ГАЦАУУАЦЦУГЦАГУААУГААГГАУГУААЦУУГГУ-3';</p> <p>2) вторичная структура тмРНК: 5'-Г                    А Г Г А У Г У А А Ц У У Г Г У -3'</p> <pre>       А            А       Ц — Г       А — У       У — А       У — А       А — У       Ц — Г       Ц            А       У            Ц       Г </pre> <p>3) открытая рамка считывания: 5'-ГГАУГУААЦУУГГУ-3' (или указана и <u>подписана</u> в последовательности тмРНК или на вторичной структуре);</p> <p>4) открытая рамка начинается с кодона 5'-ГГА-3' (ГГА) (кодирующего глицин (гли)) (или указан и <u>подписан</u> в последовательности тмРНК или на вторичной структуре);</p> <p>5) последовательность полипептида: гли-цис-асн-лей.</p>	
<p>Ответ включает в себя все из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок</p>	3





G	AX	отсутствие гипертрихоза AX, aX, AY, aY	
F <sub>2</sub>	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: AAXX – отсутствие серповидноклеточной анемии AaXX – легкая форма серповидноклеточной анемии Генотипы, фенотипы возможных сыновей: AAXY – отсутствие серповидноклеточной анемии, отсутствие гипертрихоза AaXY – легкая форма серповидноклеточной анемии, отсутствие гипертрихоза		
3) Рождение во втором браке сыновей с гипертрихозом невозможно, так как данный признак имеет голландрический тип наследования и передается от отца к сыну. <i>(Допускается иная генетическая символика)</i> <i>Элементы 1, 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола 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>

