

**ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №10
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 «Признаки живых систем» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

Признак	Пример
Саморегуляция	Повышение секреции тестостерона под влиянием лютеинизирующего гормона
?	Чередование фолликулярной и лютеиновой фазы в менструальном цикле

Ответ: _____.

2

Исследователь изучал параметры кожи человека при разном уровне ультрафиолетового облучения. Как при увеличении интенсивности УФ-облучения в коже изменится содержание меланина и количество терморцепторов?

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.

Содержание меланина	Количество терморцепторов

Ответ: _____.

3

Мегаспора цветкового растения содержит 48 хромосом. Определите количество хромосом в яйцеклетке данного вида растения. В ответе запишите только соответствующее число.

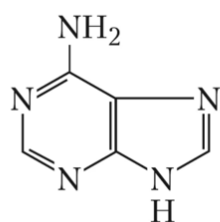


Ответ: _____.

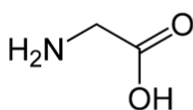
- 4 Определите долю доминантных гомозигот в потомстве от анализирующего скрещивания дрозофил с красными глазами. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

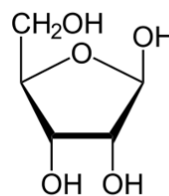
Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



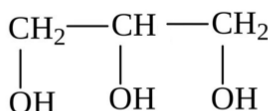
1



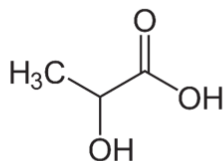
2



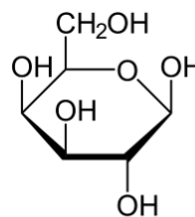
3



4



5



6

- 5 Каким номером на рисунке показано соединение, остаток которого входит в состав жиров?

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) формирует первичную структуру белка
- Б) входит в состав всех рибонуклеотидов
- В) образует пептидные связи
- Г) является моносахаридом
- Д) входит в состав дезоксирибонуклеиновой кислоты
- Е) формирует комплементарную пару с тиминном

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. Диплоидный набор двуххроматидных хромосом имеют:

- 1) сперматогоний в метафазе митоза
- 2) овоцит I порядка перед вступлением в деление
- 3) сперматида в конце фазы созревания
- 4) первое полярное тельце человека
- 5) сперматоцит I порядка в момент кроссинговера
- 6) овоцида перед оплодотворением

Ответ:

--	--	--

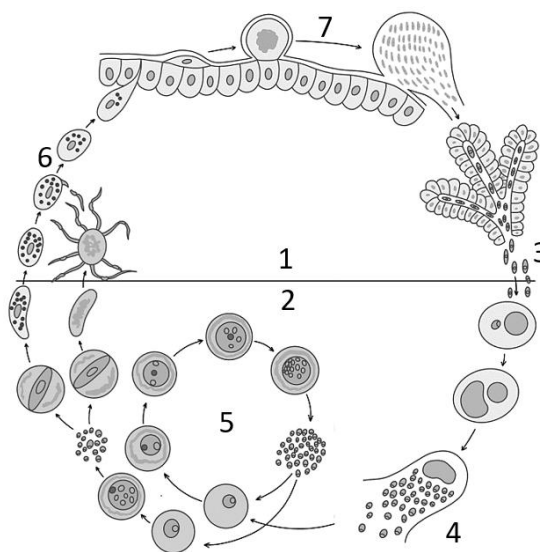
8 Установите последовательность процессов партеногенетического размножения пчел. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование личинки
- 2) превращение куколки в трутня
- 3) дробление гаплоидной клетки
- 4) формирование яйцеклеток в теле пчелиной матки
- 5) откладывание неоплодотворенного яйца

Ответ:

--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



- 9 Каким номером на схеме жизненного цикла малярийного плазмодия отмечено размножение паразита в эритроцитах хозяина?

Ответ: _____.

- 10 Установите соответствие между характеристиками этапов жизненного цикла малярийного плазмодия и хозяевами паразита, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ХОЗЯИН
А) плазмодий размножается бесполом путем	1) 1
Б) формируется зигота паразита	2) 2
В) плазмодий размножается в клетках печени	
Г) паразит проникает в слюнные железы	
Д) осуществляется множественное деление (шизогония)	
Е) плазмодий обнаруживается в крови хозяина	

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) способность к фотосинтезу
- 2) многоклеточное строение
- 3) целлюлозная клеточная стенка
- 4) синтез антибиотика
- 5) сапротрофное питание
- 6) размножение почкованием



Ответ:

--	--	--

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

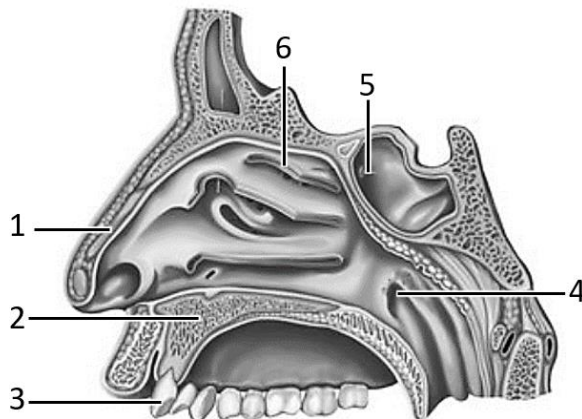
- 1) Плауновидные
- 2) Растения
- 3) Эукариоты
- 4) Клеточные
- 5) Баранец
- 6) Баранец пильчатый



Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13 Какой цифрой на рисунке обозначено глоточное отверстие евстахиевой трубы?

Ответ: _____.

14 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) образована гиалиновым хрящом	1) 1
Б) формирует твердое небо	2) 2
В) образована костной тканью	3) 3
Г) располагается в альвеоле верхней челюсти	
Д) богата коллагеновыми волокнами	
Е) содержит дентин и цемент	

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. Клеточный иммунитет в организме человека обеспечивается:

- 1) антигенами
- 2) лизоцимом
- 3) иммуноглобулинами
- 4) макрофагами
- 5) Т-киллерами
- 6) нейтрофилами

Ответ:

16 Установите последовательность процессов формирования и выведения мочи в организме человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) поступление мочи в почечную лоханку
- 2) фильтрация крови в почечном тельце
- 3) поступление глюкозы из извитых канальцев в кровь
- 4) движение мочи по собирательной трубчатке
- 5) отток мочи по мочеточникам
- 6) выведение мочи через мочеиспускательный канал

Ответ:

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны верные примеры гибридогенного видообразования. Запишите цифры, под которыми они указаны.

(1)Куманика (*Rubus nessensis*) - полиплоид, который сформировался при скрещивании растений из подродов Малина и Ежевика. (2)Съедобная лягушка (*Pelophylax esculentus*) содержит в геноме хромосомы прудовой (*Pelophylax lessonae*) и озерной (*Pelophylax ridibundus*) лягушек. (3)Игуана *Amblyrhynchus cristatus*, обитающая на Галапагосских островах, произошла от предкового вида, жившего в Центральной или Южной Америке. (4)Гризли (*Ursus arctos horribilis*) сформировался при миграции исходного азиатского вида в Северную Америку около 50 тыс. лет назад. (5)Некоторые виды африканских цихлид из озера Малави являются результатом скрещивания предковых видов. (6)При изучении ископаемых остатков полевок в отложениях плейстоцена ученые сделали вывод, что вид *Allophaiomys ruffoi* постепенно трансформируется в *Allophaiomys chalinei*.

Ответ:



18

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Сциофиты, в отличие от гелиофитов, имеют следующие признаки:

- 1) темно-зеленые тонкие листья
- 2) многослойная палисадная паренхима
- 3) густое опушение на поверхности листьев
- 4) обитание в условиях затенения
- 5) более высокое содержание хлорофилла
- 6) устьица на нижней стороне листа

Ответ:

--	--	--

19

Установите соответствие между примерами пищевых цепей и биомами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕР ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ

- А) карликовая ива - олень - волк
- Б) ягель - лемминг - песец
- В) ковыль - саранча - прыткая ящерица
- Г) морошка - белая куропатка - белая сова
- Д) луковица тюльпана - суслик - орел-могильник
- Е) клевер - полевка - корсак

БИОМ

- 1) тундра
- 2) степь

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Проанализируйте таблицу «Человеческие расы». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Раса	Регион возникновения	Морфологические особенности
Монголоидная	Б	Жесткие прямые волосы, эпикантус - складка верхнего века
А	Центральная и Южная Африка	Высокий уровень меланина в коже, спиралевидная форма волос
Европеоидная	Евразия, Северная Африка	В



Список элементов:

- 1) белая кожа, широкий нос, длинные конечности
- 2) негроидная
- 3) Южная Америка
- 4) Восточная и Центральная Азия
- 5) австралоидная
- 6) Австралия и Океания
- 7) кожа от светлой до смуглой, прямые или волнистые волосы
- 8) светлые волосы, уплощенный нос, высокий рост

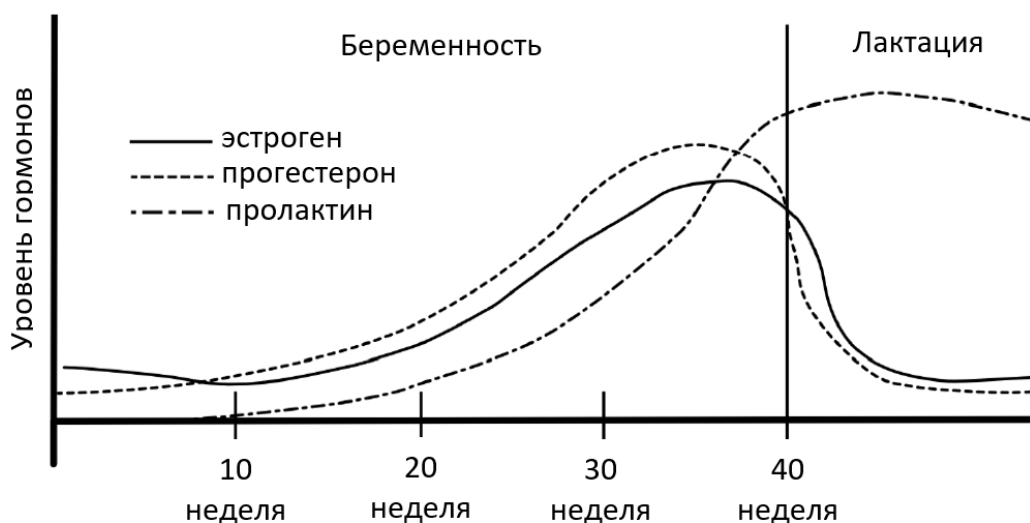
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте график «Уровень гормонов в крови женщины при беременности и лактации». Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.



- 1) После родов уровень прогестерона и эстрогена резко снижается.
- 2) Высокий уровень пролактина препятствует возникновению новой беременности.
- 3) С 10 по 30 неделю беременности содержание всех рассматриваемых гормонов в крови женщины растет.
- 4) Наиболее высокий уровень пролактина отмечается в день родов.
- 5) Рост прогестерона при беременности связан с формированием плаценты.

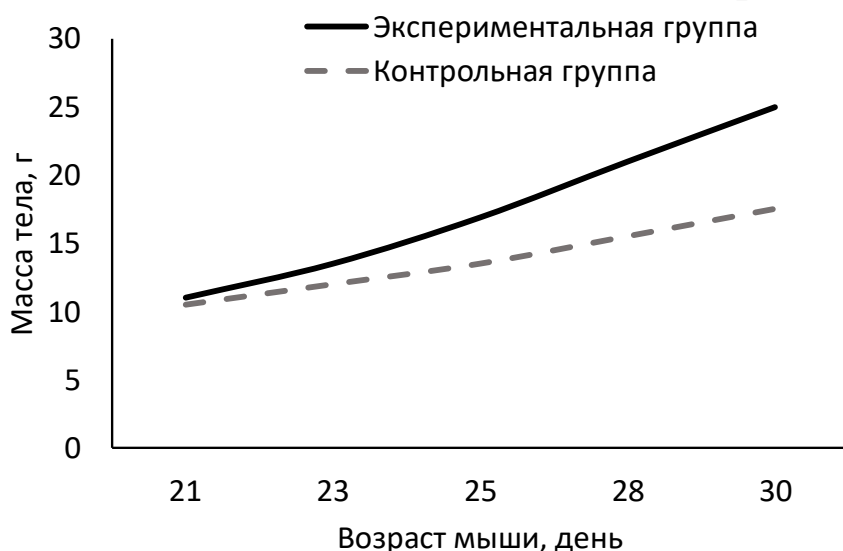
Ответ: _____.



Часть 2

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментаторы изучали изменение массы тела мышей после отъема от материнского молока и полного перехода на питание твердым кормом. В эксперименте использовали по 20 самцов мышей двух линий: с нокаутом гена рецептора к лептину (экспериментальная группа) и с нормально функционирующим рецептором к лептину (контрольная группа). Результаты эксперимента представлены на графике.



22

Какие две нулевые гипотезы сформулировали экспериментаторы для данного эксперимента? Объясните, почему обе группы включали животных одного пола. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если животные двух групп содержались в клетках, имеющих разных размер?

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

23

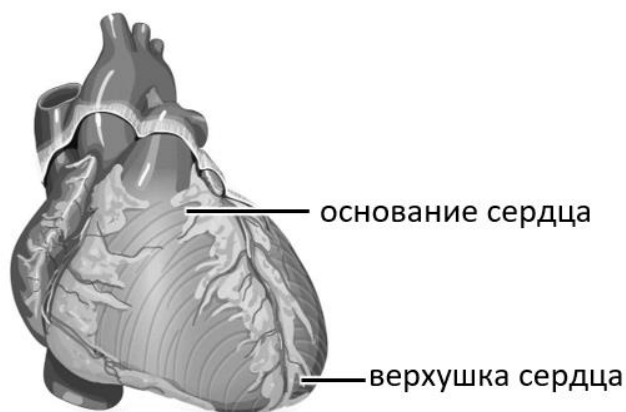
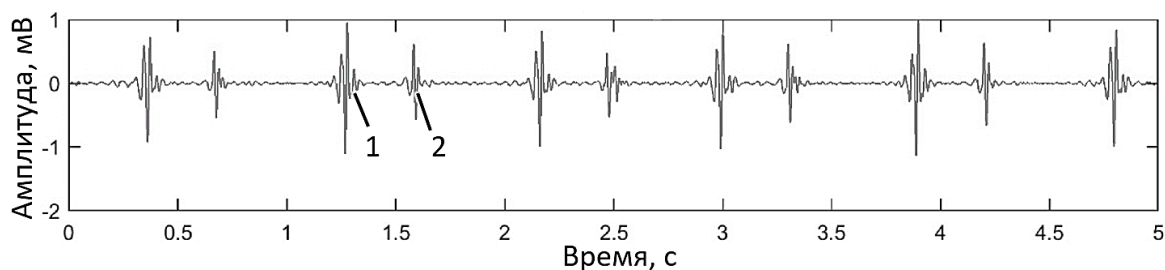
Лептин - гормон, выделяемый жировой тканью. Какое влияние, судя по результатам эксперимента, лептин оказывает на чувство голода? Ответ поясните. В каком отделе мозга располагается центр голода?

24

Врач использовал для диагностики состояния пациента фонокардиографию - регистрацию звуков, возникающих при работе сердца. Полученный результат отражен на рисунке. Укажите, какой из тонов сердца (отмеченный цифрой 1 или 2) является систолическим, а какой - диастолическим. Какой из тонов будет лучше слышен на основании сердца, а какой - на его верхушке? Ответ поясните, исходя из того, с функционированием каких клапанов сердца связано возникновение этих



тонов. С помощью какого прибора врач может услышать тоны сердца, не прибегая к фонокардиографии?

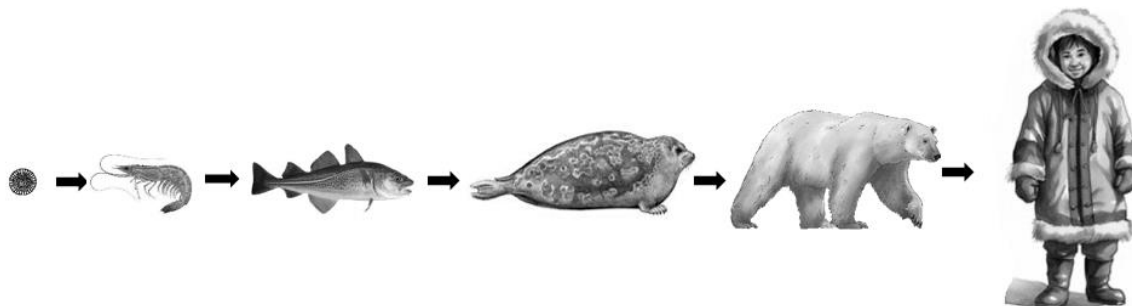


25 Гормоны щитовидной железы активируют транскрипцию генов, кодирующих субъединицы Na^+/K^+ -АТФазы. В результате количество работающих ионных насосов на мембране клетки может возрасти в несколько раз. Какое влияние данный механизм оказывает на потребление кислорода клетками? Как изменяется содержание ионов натрия в крови больного микседемой по сравнению со здоровым человеком? Аргументируйте ответ на каждый вопрос.

26 Полихлорированные бифенилы (ПХБ) - стойкие органические загрязнители, использование которых в настоящее время ограничено международной конвенцией. Во второй половине XX века ПХБ выбрасывались промышленными предприятиями стран Европы, Азии и Америки. При положительных температурах ПХБ являются летучими соединениями, а при отрицательных температурах они активно адсорбируются и конденсируются на твердой поверхности. В организме животных ПХБ накапливаются в жировой ткани. Исследования конца XX века показали, что самая высокая концентрация ПХБ в биосфере отмечается в грудном молоке инуиток - коренных жительниц Арктики. Почему более высокая концентрация ПХБ регистрировалась не в местах их выброса, а в экосистемах Арктики? Используя схему пищевой цепи, определите, какого значения могла достигать концентрация ПХБ в организме ребенка-инуита, питающегося грудным молоком, если в морской воде содержание ПХБ составляло 5 пг/кг ($1 \text{ пг} = 10^{-12} \text{ г}$)? Ответ



поясните. Для защиты инуитов от воздействия ПХБ мировое сообщество предлагало им отказаться от традиционной диеты. Однако потребление большого количества жира морских животных не только является культурной традицией инуитов, но и необходимо для их физического выживания. Почему? Назовите одну возможную причину.



27

Форма шерсти у домашних мышей (*Mus musculus*) контролируется одним геном. Доминантные гомозиготы имеют прямую шерсть; рецессивные гомозиготы - извитую. Гетерозиготы имеют волнистую шерсть. В равновесной популяции мышей на 1000 особей приходится 764 с прямой шерстью. В результате миграции численность особей с извитой шерстью увеличилась на 70%. Рассчитайте частоту особей с извитой шерстью и частоты аллелей в изначальной популяции, а также частоты всех фенотипов в популяции сразу после вселения новых особей. Поясните ход решения. При расчетах округляйте значения до четвертого знака после запятой.

28

Масса плода растения определяется четырьмя аллелями двух неаллельных несцепленных генов по типу кумулятивной полимерии. Максимальная масса составляет 84 г. Минимальная масса плода у гомозиготного по рецессивным аллелям растения - 48 г. При скрещивании растения с плодами массой 84 г с растением, имеющим плоды массой 48 г, все потомство было единообразным. В анализирующем скрещивании гибридов первого поколения получилось три фенотипических класса потомков в количественном соотношении 1:2:1. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы возможного потомства в двух скрещиваниях. Объясните изменение массы плодов у возможных потомков во втором скрещивании.



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №10 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	ритмичность / цикличность / периодичность	12	432156
2	13	13	4
3	48	14	122313
4	0	15	456
5	4	16	234156
6	232311	17	125
7	125	18	145
8	45312	19	112122
9	5	20	247
10	212122	21	13
11	245		

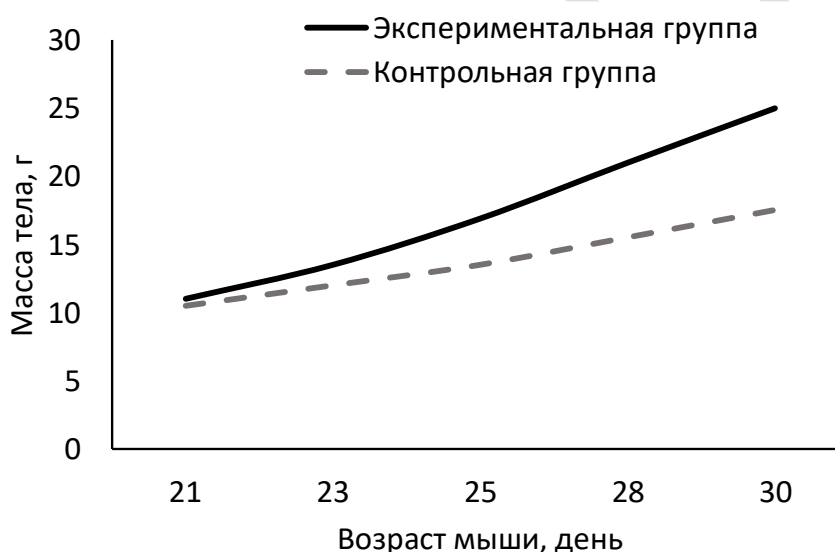


Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментаторы изучали изменение массы тела мышей после отъема от материнского молока и полного перехода на питание твердым кормом. В эксперименте использовали по 20 самцов мышей двух линий: с нокаутом гена рецептора к лептину (экспериментальная группа) и с нормально функционирующим рецептором к лептину (контрольная группа). Результаты эксперимента представлены на графике.



22

Какие две нулевые гипотезы сформулировали экспериментаторы для данного эксперимента? Объясните, почему обе группы включали животных одного пола. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если животные двух групп содержались в клетках, имеющих разных размер?

***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"> 1) нулевая гипотеза 1 - масса тела мышей не зависит от функционирования рецептора к лептину (от нокаута гена рецептора к лептину); 2) нулевая гипотеза 2 - масса тела мышей не зависит от возраста мышей; 3) пол животных оказывает влияние на массу тела 	



ИЛИ 3) у животных разного пола нокаут гена рецептора к лептину может оказать разное влияние на массу тела; 4) размер клетки может оказать влияние на двигательную активность (стресс) мышей, что скажется на наборе массы; 5) зависимость массы мышей от функционирования рецептора к лептину (возраста) 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

Лептин - гормон, выделяемый жировой тканью. Какое влияние, судя по результатам эксперимента, лептин оказывает на чувство голода? Ответ поясните. В каком отделе мозга располагается центр голода?

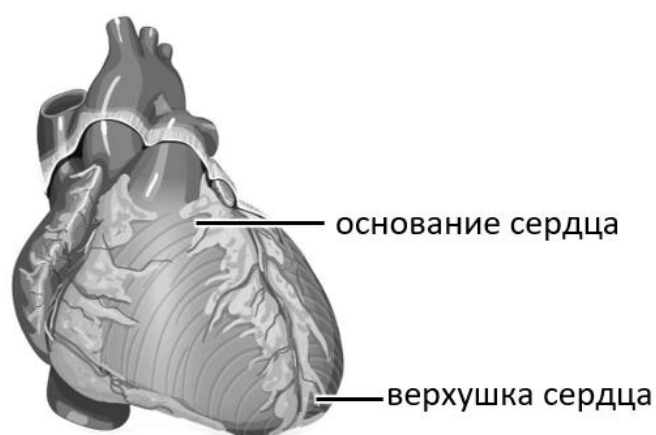
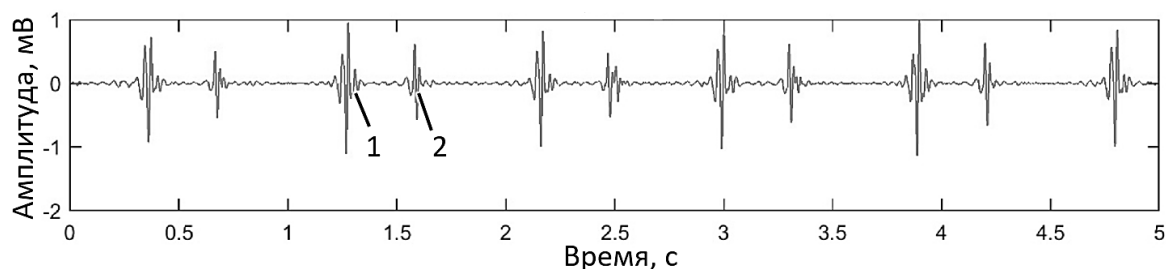
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) лептин снижает чувство голода;</p> <p>2) мыши с нокаутом гена рецептора к лептину (из экспериментальной группы) быстрее набирали массу;</p> <p>3) при отсутствии сигнала от лептина (нарушении взаимодействия клеток с лептином) мыши потребляли больше пищи</p> <p>ИЛИ</p> <p>2) мыши с нормально функционирующим рецептором к лептину (из контрольной группы) медленнее набирали массу;</p> <p>3) при наличии сигнала от лептина (взаимодействии клеток с лептином) мыши потребляли меньше пищи;</p> <p>4) в промежуточном мозге (в гипоталамусе).</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, 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

24

Врач использовал для диагностики состояния пациента фонокардиографию - регистрацию звуков, возникающих при работе сердца. Полученный результат отражен на рисунке. Укажите, какой из тонов сердца (отмеченный цифрой 1 или 2) является систолическим, а какой - диастолическим. Какой из тонов будет лучше слышен на основании сердца, а какой - на его верхушке? Ответ поясните, исходя из того, с функционированием каких клапанов сердца связано возникновение этих тонов. С помощью какого прибора врач может услышать тоны сердца, не прибегая к фонокардиографии?



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) 1 - систолический тон, 2 - диастолический тон (<i>должны быть указаны оба тона</i>);</p> <p>2) на основании сердца лучше слышен тон 2 (диастолический; тон II);</p> <p>3) тон 2 (диастолический; тон II) связан с движением (захлопыванием) полулунных клапанов;</p> <p>4) на верхушке сердца лучше слышен тон 1 (систолический; тон I);</p> <p>5) тон 1 (систолический; тон I) связан с движением (захлопыванием) створчатых клапанов;</p> <p>6) стетофонендоскоп ИЛИ фонендоскоп ИЛИ стетоскоп.</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 (в том числе первый элемент), не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов (в том числе первый элемент), которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов (в том числе первый элемент), которые не содержат биологических ошибок</p> <p>ИЛИ Ответ включает в себя элементы 2–6, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Гормоны щитовидной железы активируют транскрипцию генов, кодирующих субъединицы Na^+/K^+ -АТФазы. В результате количество работающих ионных насосов на мембране клетки может возрасти в несколько раз. Какое влияние данный механизм оказывает на потребление кислорода клетками? Как изменяется содержание ионов натрия в крови больного микседемой по сравнению со здоровым человеком? Аргументируйте ответ на каждый вопрос.



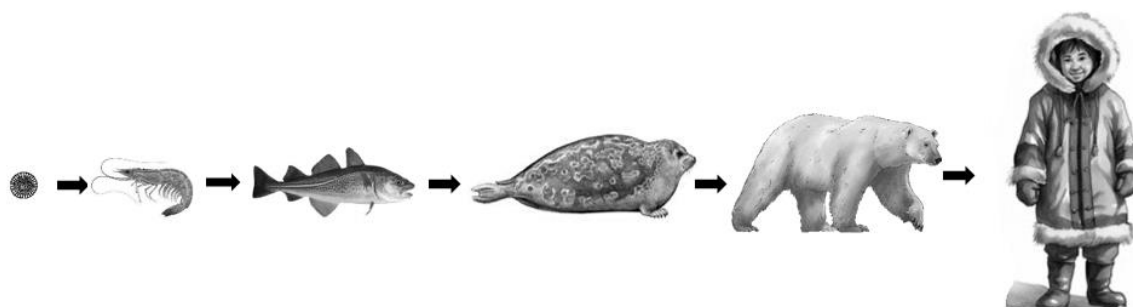
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) потребление кислорода увеличивается;</p> <p>2) Na^+/K^+-АТФаза (натрий-калиевый насос) расходует АТФ при функционировании;</p> <p>3) для компенсации затрат АТФ увеличивается активность окислительного фосфорилирования (аэробного дыхания);</p> <p>при микседеме:</p> <p>4) снижается содержание ионов натрия в крови;</p> <p>5) снижается уровень гормонов щитовидной железы;</p> <p>6) снижается активность (количество) Na^+/K^+-АТФазы;</p> <p>7) ионы натрия менее активно выводятся из клеток в кровь</p> <p>ИЛИ</p> <p>7) ионы натрия поступают в клетки (пассивно).</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 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
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) - стойкие органические загрязнители, использование которых в настоящее время ограничено международной конвенцией. Во второй половине XX века ПХБ выбрасывались промышленными предприятиями стран Европы, Азии и Америки. При положительных температурах ПХБ являются летучими соединениями, а при отрицательных температурах они активно адсорбируются и конденсируются на твердой поверхности. В организме животных ПХБ накапливаются в жировой ткани. Исследования конца XX века показали, что самая высокая концентрация ПХБ в биосфере отмечается в грудном молоке инуиток - коренных жительниц Арктики. Почему более высокая концентрация ПХБ регистрировалась не в местах их выброса, а в экосистемах Арктики? Используя схему пищевой цепи, определите, какого значения могла достигать концентрация ПХБ в организме ребенка-инуита, питающегося грудным молоком, если в морской воде содержание ПХБ составляло 5 пг/кг (1 пг = 10^{-12} г)? Ответ поясните. Для защиты инуитов от воздействия ПХБ мировое сообщество



предлагало им отказаться от традиционной диеты. Однако потребление большого количества жира морских животных не только является культурной традицией инуитов, но и необходимо для их физического выживания. Почему? Назовите одну возможную причину.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) ветра (воздушные потоки; течения) переносили ПХБ из мест их выброса в Арктику;</p> <p>2) ПХБ конденсировались и адсорбировались на поверхности снега и льда</p> <p>ИЛИ</p> <p>2) при низких температурах в Арктике ПХБ теряли летучесть и осаждались на поверхности;</p> <p>3) концентрация ПХБ в организме грудного ребенка-инуита могла достигать 5 мкг/кг ($5 \cdot 10^{-6}$ г/кг);</p> <p>4) ребенок, питающийся грудным молоком, занимает более высокий (следующий) трофический уровень по сравнению с матерью;</p> <p>5) при переходе на следующий трофический уровень концентрация ПХБ увеличивается примерно в 10 раз</p> <p>ИЛИ</p> <p>5) организмы на следующем трофическом уровне съедают (по массе) примерно в 10 раз больше по сравнению с предыдущим уровнем, накапливая ПХБ;</p> <p>б) жир является источником энергии, необходимой для поддержания температуры тела (терморегуляции)</p> <p>ИЛИ</p> <p>б) жир морских животных содержит витамин D, который не может вырабатываться в достаточном количестве кожей инуитов (при дефиците УФ-лучей, из-за ношения теплой одежды)</p> <p>ИЛИ</p>	



б) жир содержит незаменимые ненасыщенные кислоты (которые инуиты не могут получать из растительной пищи ввиду ее отсутствия) ИЛИ б) организм инуитов эволюционно адаптирован к кетогенной диете (с высоким содержанием жиров и углеводов). <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
<i>Максимальный балл</i>	3

27

Форма шерсти у домашних мышей (*Mus musculus*) контролируется одним геном. Доминантные гомозиготы имеют прямую шерсть; рецессивные гомозиготы - извитую. Гетерозиготы имеют волнистую шерсть. В равновесной популяции мышей на 1000 особей приходится 764 с прямой шерстью. В результате миграции численность особей с извитой шерстью увеличилась на 70%. Рассчитайте частоту особей с извитой шерстью и частоты аллелей в изначальной популяции, а также частоты всех фенотипов в популяции сразу после вселения новых особей. Поясните ход решения. При расчетах округляйте значения до четвертого знака после запятой.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) частота доминантных гомозигот (AA; особей с прямой шерстью) в изначальной популяции составляет $764/1000 = 0,764$;</p> <p>2) частота доминантного аллеля (A) в изначальной популяции составляет: $p = \sqrt{0,764} = 0,8741$;</p> <p>3) частота рецессивного аллеля (a) в изначальной популяции составляет: $q = 1 - 0,8741 = 0,1259$;</p> <p>4) частота рецессивных гомозигот (aa; особей с извитой шерстью) в изначальной популяции составляет $q^2 = 0,1259^2 = 0,0159$;</p>	



5) после миграции суммарная доля особей составила 1,0111 ($1,0111 = 1 + 0,0159 \cdot 0,7$); 6) частота фенотипа с извитой шерстью сразу после миграции: $0,0159 \cdot 1,7 / 1,0111 = 0,0267$; 7) частота фенотипа с волнистой шерстью сразу после миграции: $0,2201 / 1,0111 = 0,2177$; 8) частота фенотипа с прямой шерстью сразу после миграции: $0,764 / 1,0111 = 0,7556$ (ИЛИ $1 - 0,0267 - 0,2177 = 0,7556$). (Допускается иная генетическая символика.) При любых вычислениях допускается погрешность в 0,0005.	
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
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

28

Масса плода растения определяется четырьмя аллелями двух неаллельных не сцепленных генов по типу кумулятивной полимерии. Максимальная масса составляет 84 г. Минимальная масса плода у гомозиготного по рецессивным аллелям растения - 48 г. При скрещивании растения с плодами массой 84 г с растением, имеющим плоды массой 48 г, все потомство было единообразным. В анализирующем скрещивании гибридов первого поколения получилось три фенотипических класса потомков в количественном соотношении 1:2:1. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы возможного потомства в двух скрещиваниях. Объясните изменение массы плодов у возможных потомков во втором скрещивании.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)		Баллы
Схема решения задачи включает следующие элементы:		
1) P	$A_1A_1A_2A_2$ 84 г	\times $a_1a_1a_2a_2$ 48 г
G	A_1A_2	a_1a_2
F ₁	$A_1a_1A_2a_2$ - 66 г	
2) P	$A_1a_1A_2a_2$ 66 г	\times $a_1a_1a_2a_2$ 48 г
G	$A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2$	a_1a_2



<p>F₂ A₁a₁A₂a₂, - 66 г A₁a₁a₂a₂, a₁a₁A₂a₂ - 57 г a₁a₁a₂a₂ - 48 г</p> <p>3) Каждый из доминантных аллелей в генотипе растения обуславливает увеличение массы плодов на 9 г ИЛИ Каждый из рецессивных аллелей в генотипе растения обуславливает снижение массы плодов на 9 г. <i>(Допускается иная генетическая символика обозначения аллелей двух неаллельных генов AaBb, AaA'a' и др.)</i> <i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков.</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя один из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Ответ неправильный</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

