

ПРОБНИК ЕГЭ по БИОЛОГИИ
№1/24 от Биошколы Дмитрия Позднякова

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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1

Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный вопросительным знаком.

Метод	Применение метода
Секвенирование	Определение последовательности нуклеотидов в бактериальной плазмиде
?	Выделение каротиноидов из листьев картофеля

Ответ: _____.

2

Экспериментатор поместил микропрепарат крови лягушки на предметный столик светового микроскопа, предварительно заменив окуляр с увеличения $\times 10$, на увеличение $\times 15$, а объектив с $\times 20$ на $\times 40$. Как при этом изменятся количество и визуальный размер эритроцитов в поле зрения экспериментатора?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Количество эритроцитов	Визуальный размер эритроцитов

Ответ: _____.

3

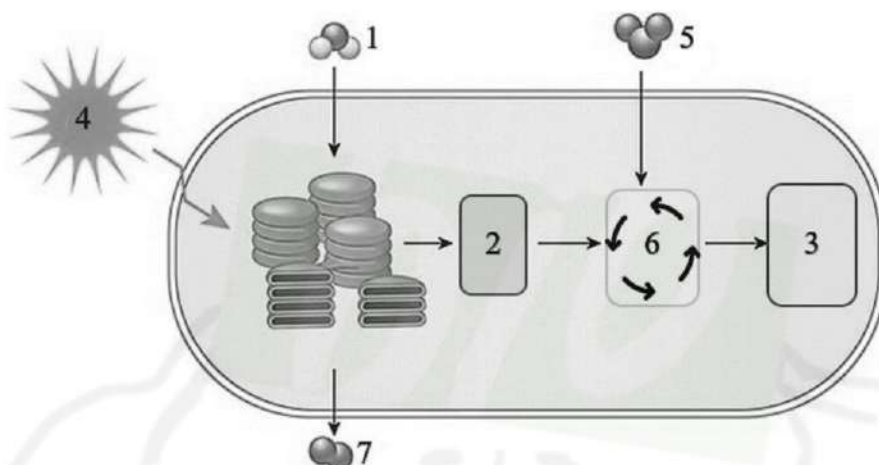
Фрагмент двуцепочечной молекулы ДНК содержит 300 нуклеотидов, 52 из которых в качестве азотистого основания имеют цитозин. Определите количество нуклеотидов с тиминном, входящих в состав молекулы. В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

- 4 Определите количество фенотипических групп в потомстве от скрещивания дигетерозиготного и дигомозиготного организма при неполном доминировании обоих признаков. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



- 5 Каким номером на рисунке обозначен продукт фотосинтеза, транспортирующийся через устьица?

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

СОЕДИНЕНИЯ

- А) содержит макроэргические связи
- Б) является полимером
- В) подвергается фотолизу
- Г) источник электронов в световой фазе фотосинтеза
- Д) участвует в цикле Кальвина
- Е) синтезируется из глюкозы

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. К геномным мутациям относится:

- 1) обмен участками гомологичных хромосом
- 2) возникает под действием колхицина
- 3) спонтанная полиплоидизация растений
- 4) нерасхождение гомологичных хромосом при мейозе
- 5) гаплоидный набор хромосом в листьях мха
- 6) нарушения развития у лиц с синдромом кошачьего крика

Ответ:

--	--	--

8

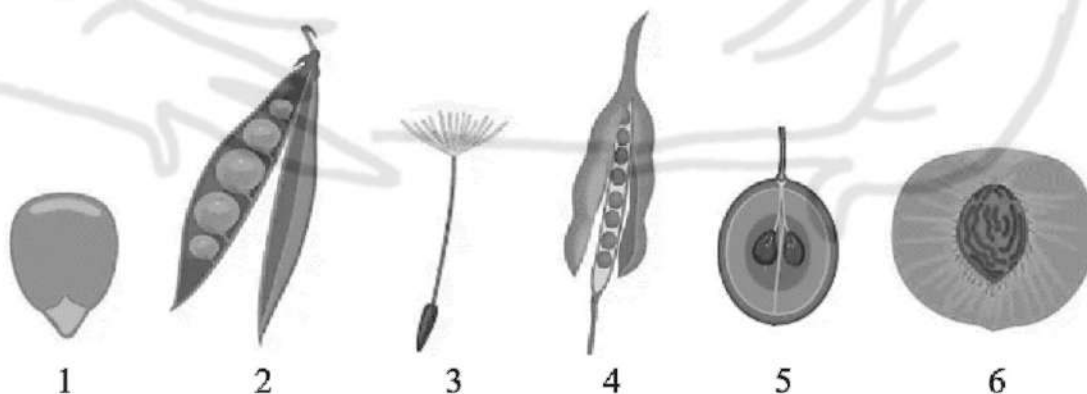
Установите последовательность процессов мейоза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование метафазной пластинки из двуххроматидных хромосом
- 2) выстраивание бивалентов по экватору клетки
- 3) деспирализация однохроматидных хромосом
- 4) расхождение гомологичных хромосом к полюсам
- 5) формирование гаплоидных клеток

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



9

Каким номером на рисунке обозначен сочный многосемянный плод?

Ответ: _____.

10

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПЛОДЫ

- | | |
|---|------|
| А) плод однодольного растения | 1) 1 |
| Б) формируется у растения с корневыми клубеньками | 2) 2 |
| В) развивается в соцветии початок | 3) 3 |
| Г) развивается в соцветии корзинка | |
| Д) характерен для осота и чертополоха | |
| Е) характерен для сои и арахиса | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Для жизненного цикла бычьего цепня характерно:

- 1) человек – промежуточный хозяин
- 2) взрослый червь формирует членики с яйцами
- 3) финна развивается из шестикрючной личинки
- 4) взрослый червь живет в печени животных
- 5) человек заражается при употреблении финнозного мяса
- 6) личинки мигрируют в кишечник из легких

Ответ:

--	--	--

12

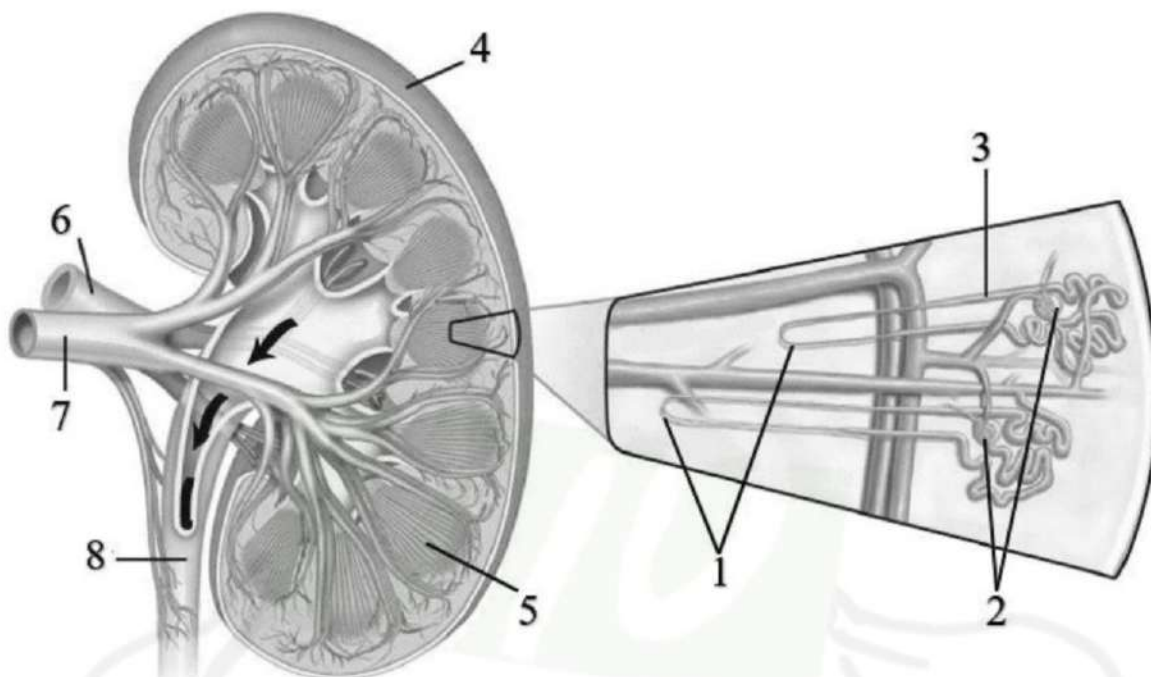
Установите последовательность систематических групп, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Животные
- 2) Хордовые
- 3) Тигровая акула
- 4) Черепные
- 5) Хрящевые рыбы
- 6) Кархаринообразные

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13

Какой цифрой на рисунке обозначено мозговое вещество почки?

Ответ: _____.

14

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) содержит капиллярный клубочек
- Б) участвует в образовании первичной мочи
- В) обеспечивает фильтрацию крови
- Г) происходит реабсорбция воды
- Д) располагается в мозговом слое почки
- Е) обеспечивается обратное всасывание ионов

СТРУКТУРЫ

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

15

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

- 1) содержит центры голода и жажды
- 2) влияет на активность секреции гормонов гипофизом
- 3) является центром всех видов чувствительности
- 4) секретирует в кровь соматотропин (гормон роста)
- 5) содержит центры дыхания и сердцебиения
- 6) является центром нейрогуморальной регуляции

Ответ:

--	--	--

16

Установите правильную последовательность процессов углеводного обмена в организме человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) поступление глюкозы в мышечные клетки
- 2) начало гидролиза крахмала
- 3) всасывание глюкозы в ворсинках тонкой кишки
- 4) расщепление полимеров амилазой поджелудочного сока
- 5) транспорт углекислого газа в форме карбгемоглобина
- 6) образование пировиноградной кислоты

Ответ:

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

17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны примеры географического видообразования. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) В пределах озера Танганьика сформировалось множество видов цихлид, отличающихся поведением и пищевой специализацией. (2) Подвиды зеленых пенок, формирующие кольцевой ареал вокруг Тибетского плато, имеют репродуктивную изоляцию между двумя наиболее удаленными от центра происхождения формами. (3) Мускусные землеройки из южноазиатских популяций не скрещиваются с самцами, выловленными на территории Японских островов. (4) Вид севанская форель включает шесть отдельных популяций, нерестящихся в разных реках и ручьях, впадающих в озеро. (5) Различные виды водяники формировались в условиях обособления ареалов во время наступления ледника. (6) Вид лягушка съедобная (*Pelophylax esculentus*) возник в результате гибридизации прудовой (*P. lessonae*) и озёрной (*P. ridibundus*) лягушек.

Ответ:

--	--	--

18

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Адаптациями сосальщиков к паразитическому образу жизни можно считать:

- 1) уплощенное тело
- 2) наличие присосок и крючьев
- 3) высокую плодовитость
- 4) редукцию органов чувств
- 5) отсутствие кишечника
- 6) устойчивые к перевариванию покровы

Ответ:

--	--	--

19

Установите соответствие между функциональными группами и примерами организмов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОРГАНИЗМЫ

- А) зеленая гидра
- Б) жук-могильщик
- В) молочнокислая бактерия
- Г) венерина мухоловка
- Д) белая заразица
- Е) обыкновенная хлорелла

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ

- 1) редуценты
- 2) консументы
- 3) продуценты

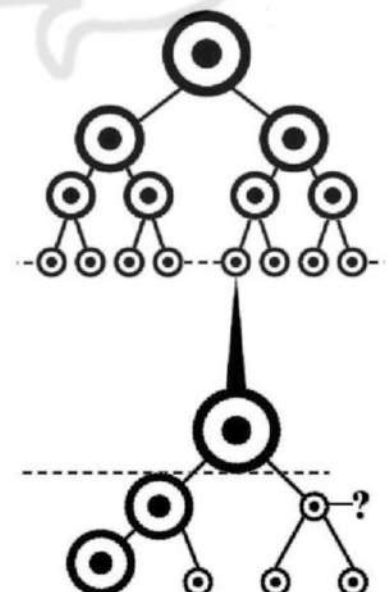
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Рассмотрите рисунок. Для клетки, обозначенной знаком вопроса, определите название, процесс, в результате которого она образовалась, набор хромосом и ДНК. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Название клетки	Процесс	Набор хромосом и ДНК
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- | | |
|-------------|-------------------------------|
| 1) $2n2c$ | 5) мейоз I |
| 2) nc | 6) овоцитиды |
| 3) $n2c$ | 7) первое полярное тельце |
| 4) мейоз II | 8) второе редукционное тельце |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21** Проанализируйте таблицу «Показатели крови у беременных и небеременных женщин». Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Показатель	Небеременные женщины	Беременные женщины, триместры		
		I	II	III
Гемоглобин, г/л	115-145	115-135	110-130	110-125
Эритроциты, $10^{22}/л$	3,7-4,5	4,2	3,5	3,9
Лейкоциты, $10^9/л$	4-6	6,8-7,4	7,6-10	10,4-12
Нейтрофилы, %	47-72	68	67	64
Базофилы, %	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1
Эозинофилы, %	0,5-1	1,5-1,6	2	1,2
Лимфоциты, %	20-25	27-29	25-27	25-27
Моноциты, %	3-11	3-6	4-6	4-5
Тромбоциты, $10^9/л$	130-140	130-140	130-140	130-140

- 1) В процессе беременности не происходит изменения факторов свертываемости крови.
- 2) У беременной женщины уровень гемоглобина в крови может быть выше, чем у здоровой небеременной.
- 3) Из всех форменных элементов наибольшее количество у беременных женщин приходится на тромбоциты.
- 4) Самое высокое содержание нейтрофилов и лимфоцитов наблюдается в первый триместр беременности.
- 5) У беременных женщин иммунитет сильнее, чем у небеременных.

Ответ: _____.

Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

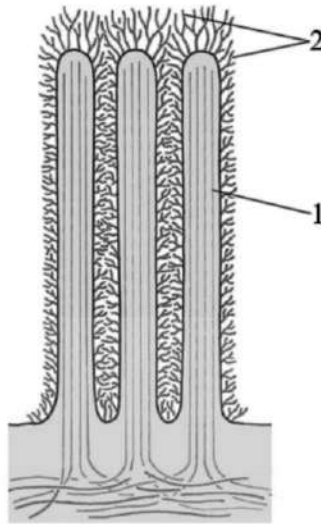
Ученые исследовали ототоксичность (способность нарушать слух) аминогликозидного антибиотика канамицина. Самцам крыс в течение 10 дней вводили внутривенно раствор канамицина в дозировке 20 мг/кг/день. До и после завершения курса приема препарата у животных с помощью специального аудиометра измеряли пороги слухового ответа на частотах 8, 16 и 32 кГц. Результаты отражены в таблице.

Частота, кГц	Порог слухового ответа до приема препарата, дБ	Порог слухового ответа после приема препарата, дБ
8	42	72
16	29	59
32	47	92

- 22 Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему необходимо было всем животным измерять порог слухового ответа одним и тем же прибором. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в эксперименте использовались крысы разного возраста?

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

- 23 Ототоксичность канамицина связана с повреждением волосковых клеток. Укажите, где они локализованы и к какой части слухового анализатора они относятся. Какую роль выполняют волосковые клетки в восприятии звука? В каком отделе ствола мозга происходит первичная обработка слуховой информации?
- 24 Рассмотрите рисунок, на котором изображены выросты мембраны клетки пищеварительного тракта человека. Как называются эти выросты? Для клеток какого отдела пищеварительного тракта они характерны? Какие структуры обозначены цифрами 1 и 2? Охарактеризуйте значение структур 1 и 2 в выполнении функций изображенных объектов.

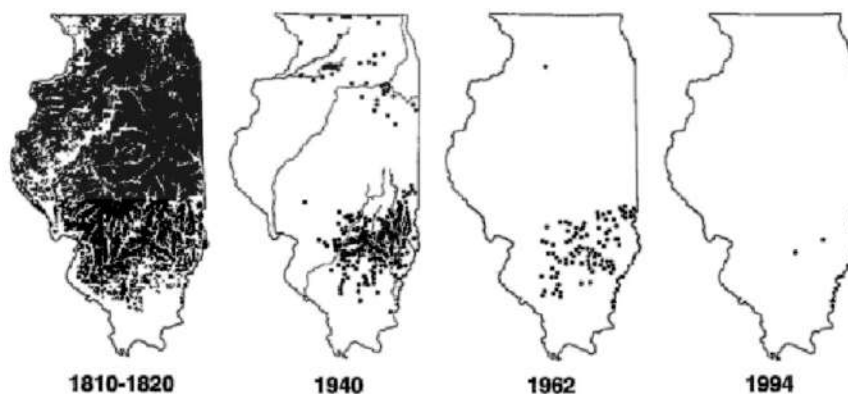


25

У рыб различают два типа мышц: белые, получающие энергию в основном за счет анаэробного окисления углеводов, и красные, получающие энергию в основном за счет аэробного метаболизма. Укажите три особенности красных мышц, обеспечивающие им более темный цвет. Объясните, какое значение эти особенности имеют в функционировании мышц. Волокна какого типа будут преобладать у рыб, способных длительное время плавать с большой скоростью, например, тунцов? Ответ поясните.

26

На картах изображено изменение ареала популяции лугового тетерева (*Tympanuchus cupido*) в прериях Иллинойса в течение XIX-XX века в связи с их сельскохозяйственным освоением. Для изучения генетического разнообразия лугового тетерева были выделены образцы ДНК из музейных экспонатов птиц, отловленных в 1930-е годы. Число аллелей, приходящихся на один локус (на один ген), составило 5,2, в то время как для современной популяции *Tympanuchus cupido* это значение составляет около 3,7. Какие причины могли вызвать такое изменение генофонда популяции лугового тетерева? Почему такое изменение может быть опасно для вида? Ответ поясните.



Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки - палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь - матричная):

5'-ГАТГЦГГАТГЦАЦЦГЦАТ-3'
3'-ЦТАЦЦЦТАЦГТГГЦГТА-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудален от концов палиндрома. Объясните последовательность решения задачи. Для решения используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей 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

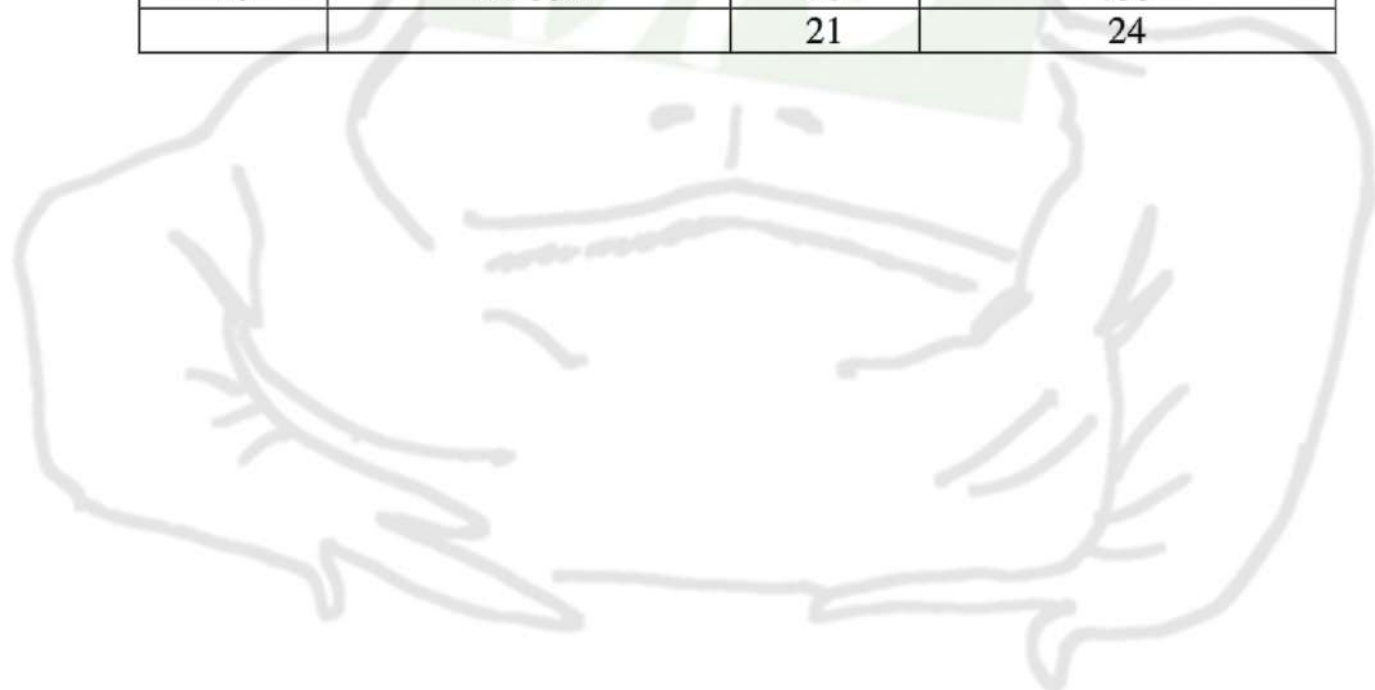
У человека аллели генов миодистрофии Дюшенна и гемофилии типа А находятся в одной хромосоме, и между ними может происходить кроссинговер. Здоровая женщина, отец которой не имел рассматриваемых заболеваний, вышла замуж за здорового мужчину. В этом браке родился сын, страдающий миодистрофией Дюшенна и гемофилией, и здоровая моногетерозиготная дочь. Дочь от брака со здоровым мужчиной имеет сына с миодистрофией и нормальной свертываемостью крови. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение сына-гемофилика без миодистрофии Дюшенна? Ответ поясните.



ПРОБНИК №1/24 ЕГЭ по БИОЛОГИИ
От Биошколы Дмитрия Позднякова

Часть 1

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	хроматография	11	235
2	21	12	124563
3	98	13	5
4	4	14	222111
5	7	15	126
6	231123	16	243165
7	234	17	235
8	24513	18	346
9	5	19	221323
10	121332	20	753
		21	24



Часть 2

Ученые исследовали ототоксичность (способность нарушать слух) аминогликозидного антибиотика канамицина. Самцам крыс в течение 10 дней вводили внутривентрикулярно раствор канамицина в дозировке 20 мг/кг/день. До и после завершения курса приема препарата у животных с помощью специального аудиометра измеряли пороги слухового ответа на частотах 8, 16 и 32 кГц. Результаты отражены в таблице.

Частота, кГц	Порог слухового ответа до приема препарата, дБ	Порог слухового ответа после приема препарата, дБ
8	42	72
16	29	59
32	47	92

22

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему необходимо было всем животным измерять порог слухового ответа одним и тем же прибором. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в эксперименте использовались крысы разного возраста?

***Нулевая гипотеза** - принимаемое по умолчанию предположение о том, 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 – порог слухового ответа не зависит от введения антибиотика (канамицина);2) измерение одним прибором позволит увеличить достоверность результата (уменьшить погрешность, устранить случайные ошибки);3) порог слухового ответа у крыс разного возраста отличается (изменяется с возрастом) ИЛИ3) чувствительность к действию (ототоксичности) антибиотика в различном возрасте различна;4) не удастся установить зависимость между порогом слухового ответа и введением антибиотика. <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	

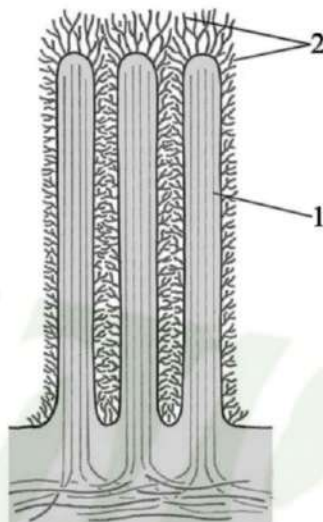
Ответ включает в себя все из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

- 23** Ототоксичность канамицина связана с повреждением волосковых клеток. Укажите, где они локализованы и к какой части слухового анализатора они относятся. Какую роль выполняют волосковые клетки в восприятии звука? В каком отделе ствола мозга происходит первичная обработка слуховой информации?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в улитке (во внутреннем ухе);</p> <p>2) в кортиевоом органе;</p> <p>3) к периферической (рецепторной) части слухового анализатора;</p> <p>4) формируют нервные импульсы;</p> <p>5) в ответ на звуковые колебания (колебания жидкости улитки);</p> <p>6) в среднем мозге.</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 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

24

Рассмотрите рисунок, на котором изображены выросты мембраны клетки пищеварительного тракта человека. Как называются эти выросты? Для клеток какого отдела пищеварительного тракта они характерны? Какие структуры обозначены цифрами 1 и 2? Охарактеризуйте значение структур 1 и 2 в выполнении функций изображенных объектов.

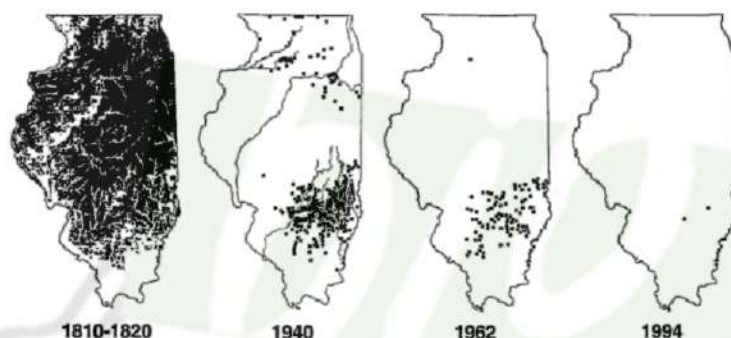


Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) микроворсинки;</p> <p>2) тонкий кишечник;</p> <p>3) 1 – цитоскелет (микрофиламенты, нити актина, актиновые филаменты);</p> <p>4) поддерживает структуру микроворсинок (является опорой для микроворсинки);</p> <p>5) 2 – гликокаликс;</p> <p>6) обеспечивает размещение пищеварительных ферментов (осуществляет пристеночное пищеварение).</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 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
Не определен / неверно определен объект на рисунке ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

У рыб различают два типа мышц: белые, получающие энергию в основном за счет анаэробного окисления углеводов, и красные, получающие энергию за счет аэробного метаболизма. Укажите три особенности красных мышц, обеспечивающие им более темный цвет. Объясните, какое значение эти особенности имеют в функционировании мышц. Волокна какого типа будут преобладать у рыб, способных длительное время плавать с большой скоростью, например, тунцов? Ответ поясните.

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) высокая концентрация миоглобина; 2) миоглобин запасает кислород; 3) высокая концентрация митохондрий (цитохромов); 4) митохондрии обеспечивают кислородное окисление (вырабатывают энергию); 5) большое количество кровеносных капилляров (крови); 6) кровь приносит кислород; 7) красные волокна; 8) кислородное окисление дает большее количество энергии (АТФ). <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 семь-восемь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три-четыре 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

На картах изображено изменение ареала популяции лугового тетерева (*Tympanuchus cupido*) в прериях Иллинойса в течение XIX-XX века в связи с их сельскохозяйственным освоением. Для изучения генетического разнообразия лугового тетерева были выделены образцы ДНК из музейных экспонатов птиц, отловленных в 1930-е годы. Число аллелей, приходящихся на один локус, составило 5,2, в то время как для современной популяции *Tympanuchus cupido* это значение составляет около 3,7. Какие причины могли вызвать такое изменение генофонда популяции лугового тетерева? Почему такое изменение может быть опасно для вида? Ответ поясните.



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) произошло снижение численности популяции; 2) произошел дрейф генов ИЛИ популяция прошла через «бутылочное горлышко»; 3) снижается генетическое разнообразие популяции (генофонд обедняется) ИЛИ уменьшается количество материала для эволюции; 4) снижается приспособленность популяции к условиям (к изменениям условий окружающей среды); 5) снижается жизнеспособность потомства (проявляются вредные и летальные рецессивные мутации). <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

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки - палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь - матричная):



Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудален от концов палиндрома. Объясните последовательность решения задачи. Для решения используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей 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 тРНК: 3'-ЦУАЦГЦУАЦГУТГЦГУА-5' ИЛИ 5'-АУГЦГГУГЦАУЦЦЦАУЦ-3'</p> <p>2) палиндром в последовательности: 5'-АУГЦГ-3' (3'-УАЦГЦЦ-5');</p> <p>3) вторичная структура тРНК:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>4) нуклеотидная последовательность антикодона в тРНК 5'-ГЦА-3' (3'-АЦГ-5') соответствует кодону на иРНК 3'-ЦГУ-5' (5'-УГЦ-3');</p> <p>5) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота цис (цистеин), которую будет переносить данная тРНК.</p> <p><i>Допускается любой вариант изображения петли в элементе 3, но из изображения должно быть явно видно, какие участки тРНК комплементарны друг другу, а какой участок образует петлю.</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов 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>Ответ неправильный</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

У человека аллели генов миодистрофии Дюшенна и гемофилии типа А находятся в одной хромосоме, и между ними может происходить кроссинговер. Здоровая женщина, отец которой не имел рассматриваемых заболеваний, вышла замуж за здорового мужчину. В этом браке родился сын, страдающий миодистрофией Дюшенна и гемофилией, и здоровая моногетерозиготная дочь. Дочь от брака со здоровым мужчиной имеет сына с миодистрофией и нормальной свертываемостью крови. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение сына-гемофилика без миодистрофии Дюшенна? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)		Баллы
Схема решения задачи включает:		
1) P	$\text{♀ } X^{ah}X^{AH}$ отсутствие миодистрофии Дюшенна, отсутствие гемофилии	\times $\text{♂ } X^{AH}Y$ отсутствие миодистрофии Дюшенна, отсутствие гемофилии
G	некроссоверные X^{ah}, X^{AH} кроссоверные X^{Ah}, X^{aH}	X^{AH}, Y
F ₁	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{AH}X^{ah}, X^{AH}X^{AH}, X^{AH}X^{Ah}, X^{AH}X^{aH}$ – отсутствие миодистрофии Дюшенна, отсутствие гемофилии Генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{ah}Y$ – миодистрофия Дюшенна, гемофилия $X^{AH}Y$ – отсутствие миодистрофии Дюшенна, отсутствие гемофилии $X^{Ah}Y$ – отсутствие миодистрофии Дюшенна, гемофилия $X^{aH}Y$ – миодистрофия Дюшенна, отсутствие гемофилии	
2) P	$\text{♀ } X^{AH}X^{AH}$ отсутствие миодистрофии Дюшенна, отсутствие гемофилии	\times $\text{♂ } X^{AH}Y$ отсутствие миодистрофии Дюшенна, отсутствие гемофилии
G	X^{AH}, X^{aH}	X^{AH}, Y
F ₂	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{AH}X^{AH}, X^{aH}X^{AH}$ – отсутствие миодистрофии Дюшенна, отсутствие гемофилии Генотипы, фенотипы возможных сыновей:	

<p>$X^{aH}Y$ – отсутствие миодистрофии Дюшенна, отсутствие гемофилии</p> <p>$X^{aH}Y$ – миодистрофия Дюшенна, отсутствие гемофилии</p> <p>3) В первом браке возможно рождение сына-гемофилика без миодистрофии Дюшенна ($X^{aH}Y$). В его генотипе будут находиться материнская хромосома X^{aH}, образовавшаяся в результате кроссинговера, и отцовская Y-хромосома, не содержащая аллелей этих двух генов.</p> <p><i>(Допускается иная генетическая символика)</i></p> <p><i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола 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
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3