

Биология

Вопросы и анализ научного исследования
по основным темам
Вопросы по темам углубленного изучения

ביולוגיה

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליכה
שאלות בנושאי ההעמקה

Указания

- а. Продолжительность экзамена: три часа.
- б. Строение вопросника и ключ к оценке:
В этом вопроснике четыре раздела.
- | | | |
|------------------|---|------------|
| Раздел первый | – | 32 балла |
| Раздел второй | – | 35 баллов |
| Раздел третий | – | 18 баллов |
| Раздел четвертый | – | 15 баллов |
| Всего | – | 100 баллов |
- в. Разрешенный вспомогательный материал:
Двухязычный словарь.

הוראות

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה ארבעה פרקים.
- | | | |
|-----------|---|------------|
| פרק ראשון | – | 32 נקודות |
| פרק שני | – | 35 נקודות |
| פרק שלישי | – | 18 נקודות |
| פרק רביעי | – | 15 נקודות |
| סך הכול | – | 100 נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
מילון עברי-לועזי/לועזי-עברי.

г. Особые указания:

Отметьте ответы на вопросы первого раздела на листе
ответов, находящемся в конце экзаменационной тетради.
Ответы на вопросы второго, третьего и четвертого разделов
напишите в экзаменационной тетради.

ד. הוראות מיוחדות:

את התשובות על השאלות בפרק הראשון יש לסמן
בתשובון שבסוף מחברת הבחינה.
את התשובות על השאלות בפרק השני, בפרק
השלישי ובפרק הרביעי יש לכתוב במחברת הבחינה.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Пишите только в экзаменационной тетради. Напишите слово «טיוטה» в начале каждой страницы,
отведенной вами под черновик. Выполнение черновых записей на листах, не относящихся к
экзаменационной тетради, может привести к тому, что экзамен будет аннулирован.

Желаем успеха!

בהצלחה!

Вопросы Раздел первый (32 балла)

В этом разделе 20 вопросов, 1–20.

Ответьте на все вопросы. Если вы ответите верно по меньшей мере на 17 вопросов, то получите все 32 балла.

Для каждого вопроса приведены четыре варианта ответа. Выберите наиболее подходящий вариант ответа.

- * Отметьте выбранный вами ответ на листе ответов, находящемся в конце экзаменационной тетради.
- * В каждом вопросе поставьте ручкой X в клетке под буквой (א–ד), соответствующей выбранному вами ответу.

Пример:

47. Какое заболевание переносят комары?

- א. Гепатит
- ב. Краснуху
- ג. Малярию
- ד. Коклюш

В данном случае обозначьте свой ответ на листе ответов так:

ד	ג	ב	א	47.
☐	☒	☐	☐	

- * В каждом вопросе только один ответ может быть отмечен X .
- * Чтобы стереть обозначение, следует закрасить всю клетку так: ■
- * Не разрешается стирать обозначение коррекционной жидкостью (типексом).

Обратите внимание: следует по возможности воздерживаться от зачеркивания на листе ответов, поэтому рекомендуется отметить правильный ответ сначала в самом вопроснике и только после этого отметить его на листе ответов в конце экзаменационной тетради.

Ответьте на все вопросы 1–20.

1. На каком из уровней экологической пирамиды количество энергии наименьшее?
 - א. На уровне сверххищников
 - ב. На уровне первичных консументов (потребителей)
 - ג. На уровне продуцентов (производителей)
 - ד. На уровне вторичных консументов
2. В каком из действий принимают участие тромбоциты?
 - א. В поглощении вирусов, которые проникли в кровь.
 - ב. В регулировании уровня антител в крови.
 - ג. В доставке кислорода к месту инфицирования.
 - ד. В сохранении объема крови при ранении.
3. Что обеспечивает иммунологическая память?
 - א. Способность различать между бактериями и клетками организма.
 - ב. Способность быстро противодействовать возбудителю заболевания, который вторично проник в организм.
 - ג. Способность предотвратить проникновение чужеродного элемента в организм.
 - ד. Способность действовать при первом контакте с антигеном.
4. В таблице представлено несколько компонентов различных биологических структур: эукариотической клетки, прокариотической клетки и вируса.

Компонент Структура	Генетический материал	Клеточная мембрана	Цитоплазма	Митохондрия
1	+	–	–	–
2	+	+	+	+
3	+	+	+	–

Согласно таблице, какое из сочетаний א–ד верно?

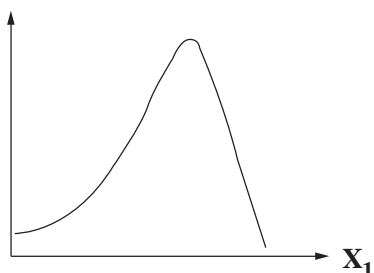
- א. 1 – прокариотическая клетка, 2 – эукариотическая клетка, 3 – вирус.
- ב. 1 – эукариотическая клетка, 2 – прокариотическая клетка, 3 – вирус.
- ג. 1 – вирус, 2 – эукариотическая клетка, 3 – прокариотическая клетка.
- ד. 1 – вирус, 2 – прокариотическая клетка, 3 – эукариотическая клетка.

5. Каким образом посадка деревьев способствует уменьшению парникового эффекта?
- Деревья создают тень, и поэтому становится менее жарко.
 - Деревья выделяют кислород в процессе фотосинтеза.
 - Выращивание деревьев в парниках сохраняет тепло внутри парников.
 - Деревья поглощают диоксид углерода в процессе фотосинтеза.
6. В каком из следующих вариантов а – г термины приведены по размеру называемого предмета, от меньшего к большему?
- Гемоглобин, рибосома, эритроцит, капилляр.
 - Эритроцит, рибосома, капилляр, гемоглобин.
 - Рибосома, эритроцит, гемоглобин, капилляр.
 - Гемоглобин, рибосома, капилляр, эритроцит.
7. Какое из следующих изменений а – г может увеличить скорость активного выведения натрия из клетки?
- Уменьшение количества CO_2 в клетке.
 - Увеличение температуры среды с 40°C до 70°C .
 - Увеличение количества кислорода в клетке.
 - Уменьшение количества глюкозы в клетке.
8. Птица майна – это пример инвазионного вида [מין פולש] в Израиле.
Что из факторов а–г позволяет определенному виду быть инвазионным видом?
- Небольшое количество хищников, питающихся данным видом в среде обитания.
 - Более низкая приспособленность этого вида по сравнению с другими видами.
 - Зависимость этого вида от единственного другого вида в качестве источника пищи.
 - Способность этого вида причинять вред человеку.
9. Какой процесс из приведённых ниже гомеостатических процессов а–г осуществляется в почках?
- Регулирование концентрации белков в крови.
 - Регулирование концентрации солей в крови.
 - Регулирование количества лейкоцитов.
 - Регулирование концентрации сахара в крови.

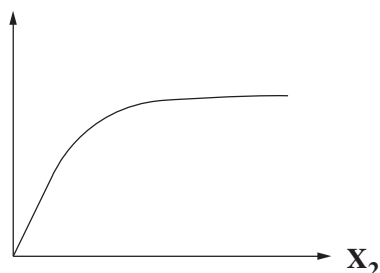
10. Ниже приведены два графика. Каждый график описывает влияние одного из факторов на скорость действия некоторого энзима.

Каково верное утверждение относительно X_1 и X_2 ?

Скорость действия энзима



Скорость действия энзима



- א. X_1 – температура, а X_2 – уровень pH .
- ב. X_1 – температура, а X_2 – концентрация субстрата.
- ג. X_1 – концентрация энзима, а X_2 – концентрация субстрата.
- ד. X_1 – концентрация энзима, а X_2 – уровень pH .

11. Черепахи – пойкилотермные животные. После нескольких часов пребывания черепах на солнце они двигались быстрее. Что сделало это возможным?



Фото: Герти Мор, ОРТ Кирьят-Моцкин

- א. Скорость расщепления органических веществ в их клетках уменьшилась.
- ב. Температура их тела оставалась постоянной.
- ג. Скорость обмена веществ (метаболизм) в их клетках увеличилась.
- ד. Скорость их дыхания уменьшилась.

12. Во время поста [פוסט] уровень глюкозы в крови остается более или менее постоянным. Что делает это возможным?

- א. Во время поста клетки организма не осуществляют клеточное дыхание и поэтому не потребляют глюкозу.
- ב. Во время поста уровень гормона инсулина в крови увеличивается, и поэтому клетки организма не поглощают глюкозу из крови.
- ג. Во время поста увеличивается обратное всасывание глюкозы из крови в нефрон.
- ד. Во время поста уровень гормона глюкагона в крови увеличивается, и поэтому скорость расщепления запасов гликогена в организме увеличивается.

/продолжение на странице 6/

13. В клетках организма человека обычно есть две копии каждой хромосомы.

При синдроме Дауна в клетках есть три копии определенной хромосомы (хромосомы 21). Что может быть причиной этого?

- א. Неразделение двух хромосом в ходе мейоза.
- ב. Оплодотворение яйцеклетки двумя сперматозоидами.
- ג. Ошибка при репликации ДНК (DNA).
- ד. Независимое разделение хромосом в ходе митоза.

14. Почему адреналин влияет только на часть клеток организма?

- א. Потому что адреналин поступает только в часть клеток организма и воздействует только на них.
- ב. Потому что в каждой клетке есть только один тип рецепторов.
- ג. Потому что только клетки, обладающие специфическими рецепторами к адреналину, подвергаются его влиянию.
- ד. Потому что гормоны могут влиять только на органы, расположенные далеко от места, в котором они выделяются.

15. Запасные питательные вещества не растворяются в воде. Это свойство дает преимущество организмам, которые накапливают питательные вещества в клетках. Что становится возможным благодаря этому свойству?

- א. Накопление запасных питательных веществ без изменения концентрации растворенных веществ в клетке.
- ב. Быстрая транспортировка запасных питательных веществ из места накопления к месту потребления.
- ג. Быстрое расщепление запасных питательных веществ.
- ד. Равномерное распределение запасных питательных веществ по всей клетке.

16. В некоторой среде обитания произошло резкое уменьшение количества растений. Что ожидается вследствие этого?

- א. Увеличение емкости [כושר הנשיאה] среды обитания.
- ב. Уменьшение биомассы первичных консументов (потребителей).
- ג. Уменьшение концентрации CO_2 в воздухе.
- ד. Увеличение количества опылителей.

17. Какое утверждение относительно нервной системы верно?

- א. Электрический сигнал передается по нервной клетке и вызывает выделение нейромедиатора в синапс.
- ב. Нейромедиатор проходит по нервной клетке и передаётся непосредственно в следующую нервную клетку.
- ג. Электрический сигнал – это единственный способ, с помощью которого в нервной системе передается информация.
- ד. Нейтротомедиатор выделяется нервной клеткой и приводит к передаче электрического сигнала через синапс.

/продолжение на странице 7/

- 18.** Что задает порядок аминокислот в молекуле белка, которая синтезируется в клетке?
- א. Количество матричной РНК (mRNA) в клетке.
 - ב. Количество молекул транспортной РНК (tRNA) в клетке.
 - ג. Виды аминокислот в клетке.
 - ד. Последовательность оснований ДНК (DNA) в клетке.
- 19.** Какой из следующих постулатов א–ד лежит в основе теории эволюции?
- א. Все особи в популяции выживают и дают потомство.
 - ב. Существует генетическая вариабельность между особями в популяции.
 - ג. Приобретённые свойства передаются следующему поколению.
 - ד. Количество потомков меньше, чем количество взрослых особей.
- 20.** Что может вызывать расширение периферических кровеносных сосудов кожи?
- א. Значительная потеря воды организмом.
 - ב. Переход от физического усилия к состоянию покоя.
 - ג. Повышение температуры тела.
 - ד. Понижение артериального давления.

**Обратите внимание: отметьте ответы на листе ответов,
находящемся в конце экзаменационной тетради.**

Раздел второй (35 баллов)

В данном разделе семь вопросов, 21–27.

Выберите четыре вопроса и ответьте на них в **экзаменационной тетради** (за каждый вопрос – 8.75 балла).

21. Исследователи выращивали растения кукурузы в трех резервуарах.

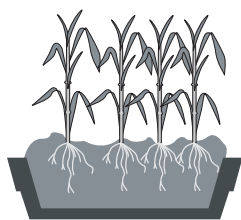
Резервуар I – растения поливали водой без добавления азотосодержащих и фосфоросодержащих солей.

Резервуар II – растения поливали водой с добавлением азотосодержащих и фосфоросодержащих солей в низкой концентрации.

Резервуар III – растения поливали водой с добавлением азотосодержащих и фосфоросодержащих солей в высокой концентрации.

Остальные условия выращивания были одинаковыми.

Результаты показаны на рисунках ниже.



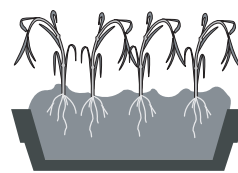
Резервуар I

Вода без добавления
азотосодержащих и
фосфоросодержащих
солей



Резервуар II

Вода с добавлением
азотосодержащих и
фосфоросодержащих солей
в низкой концентрации



Резервуар III

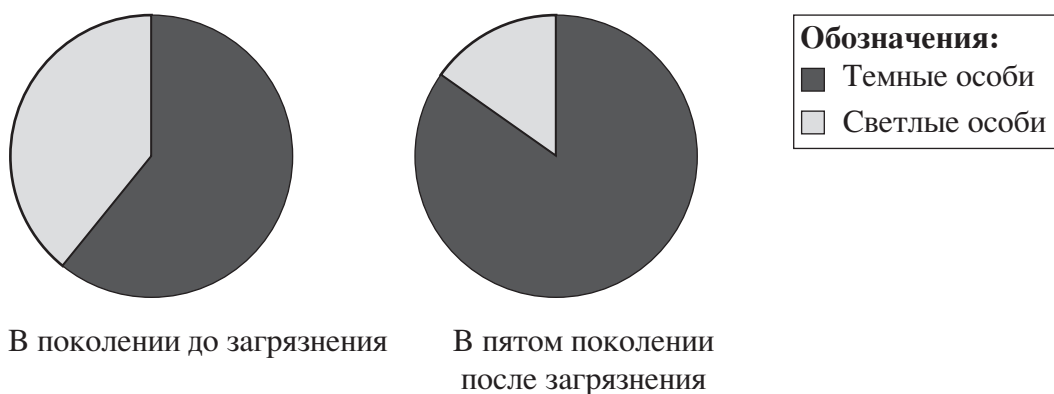
Вода с добавлением
азотосодержащих и
фосфоросодержащих солей
в высокой концентрации

- (⌘) Объясните различие между результатами в резервуаре I и в резервуаре II. В своем ответе сосредоточьтесь на одном органическом веществе в клетках, которое содержит азот (N) или фосфор (P), или оба эти элемента. (5 баллов)
- (⌘) Объясните различие между результатами в резервуаре II и резервуаре III. (3.75 балла)

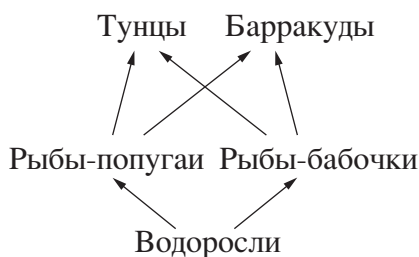
22. В популяции рыб, живущей на дне озера, были особи двух оттенков: светлого и темного. Вследствие загрязнения воды в озере цвет дна стал более темным. Исследователи изучали распространенность особей двух этих оттенков в нескольких поколениях данной популяции рыб.

Приведенная ниже диаграмма показывает распространенность особей обоих оттенков до того, как произошло загрязнение воды в озере, и в пятом поколении после загрязнения.

Распространенность рыб обоих оттенков в различных поколениях

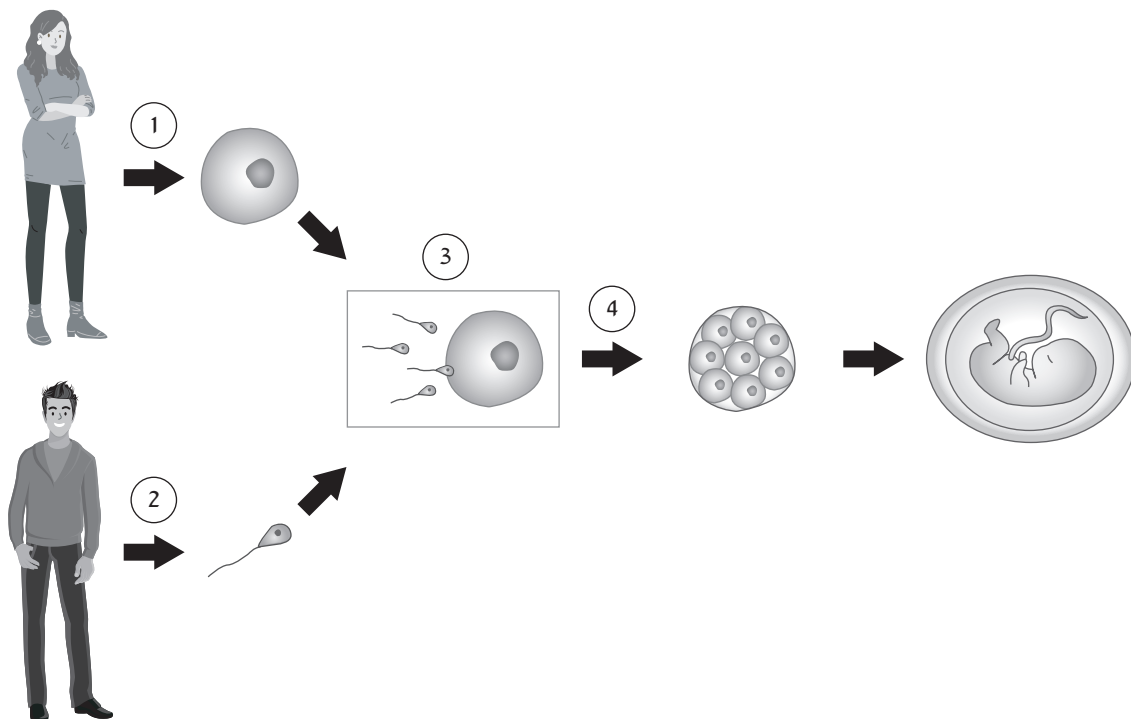


- (а) Согласно диаграмме, **укажите**, каково различие в распространённости оттенков между двумя этими поколениями, и **предложите** одно возможное объяснение этого различия. (4.75 баллов)
- (б) Ниже приведен рисунок, изображающий часть пищевой сети морской среды обитания.



В пищевой сети существуют взаимоотношения различного типа. **Укажите** два вида взаимоотношений в данной пищевой сети. Для каждого из указанных вами видов взаимоотношений **приведите** пример организмов этой пищевой сети, между которыми существуют указанные вами взаимоотношения. (4 балла)

23. (א) Ниже приведено схематическое изображение этапов процесса размножения человека.



Определите, что происходит на каждом из этапов 1–4: мейотическое деление или митотическое деление или ни одно из них (нет необходимости обосновывать свои утверждения). (3.75 баллов)

- (ב) Альбинизм у человека является следствием невыработки пигмента меланина в организме. Это свойство регулируется определенным геном, у которого есть два аллеля, влияющих на выработку меланина:

доминантный аллель А – выработка меланина

рецессивный аллель а – невыработка меланина

У каждого из двух супругов, не являющихся альбиносами, есть один родитель-альбинос.

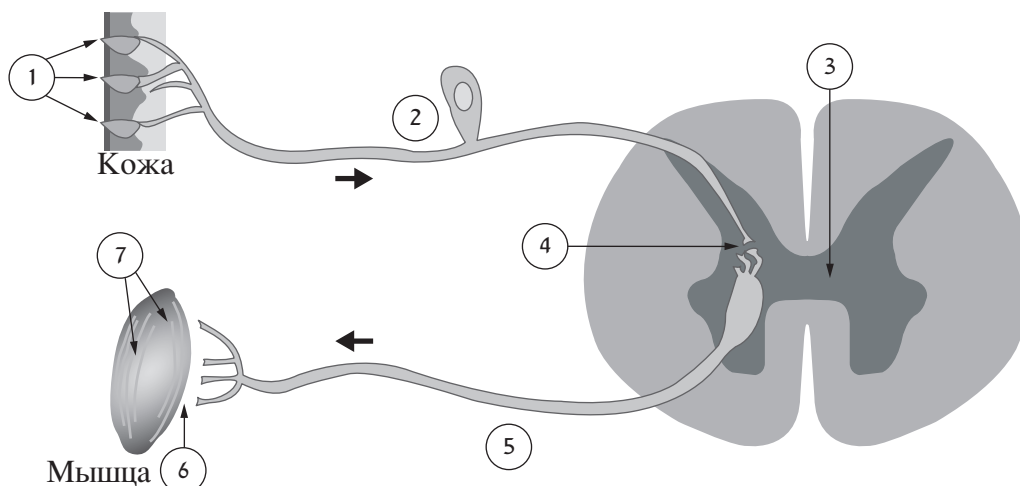
У этих супругов родилось несколько детей.

Укажите генотипы супругов, а также генотипы и фенотипы всех их возможных детей.

(5 баллов)

24. Человек дотронулся рукой до горячей кастрюли, и рука рефлекторно отдернулась назад.

(8) Ниже приведен рисунок, изображающий происходящее во время рефлекторной реакции.



Перенесите в свою тетрадь приведенную ниже таблицу и **подберите** для каждого номера на рисунке одно соответствующее ему понятие из приведенного перечня понятий.

Обратите внимание: понятие может соответствовать одному номеру или более.

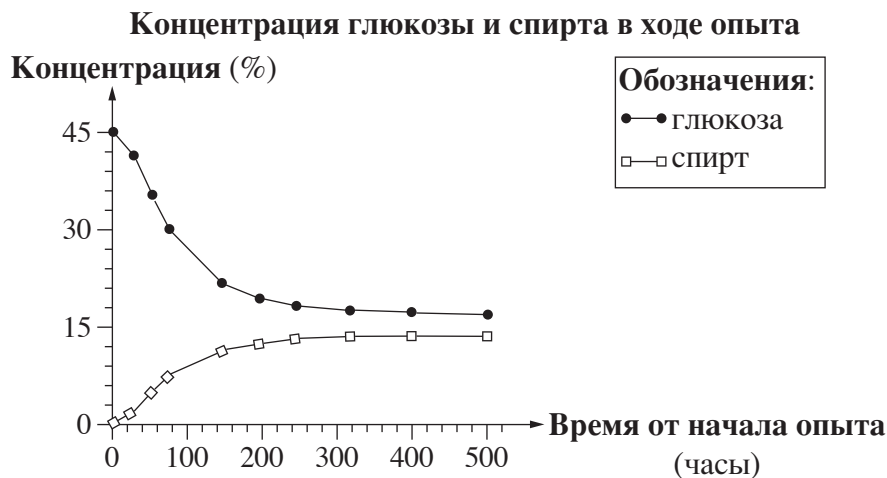
Перечень понятий: двигательный нейрон, сенсорный нейрон, синапс, спинной мозг, целевые клетки, сенсорные клетки.

(6 баллов)

Номер на рисунке	Понятие
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

(2) Объясните, что позволяет рефлекторной реакции быть более быстрой, чем произвольная реакция. (2.75 балла)

25. (8) Исследователи вырастили дрожжи в сосуде с раствором, содержащим глюкозу. В сосуде не было кислорода. Они измеряли концентрацию глюкозы и концентрацию спирта в сосуде в течение 500 часов. Результаты показаны на приведенном ниже графике.



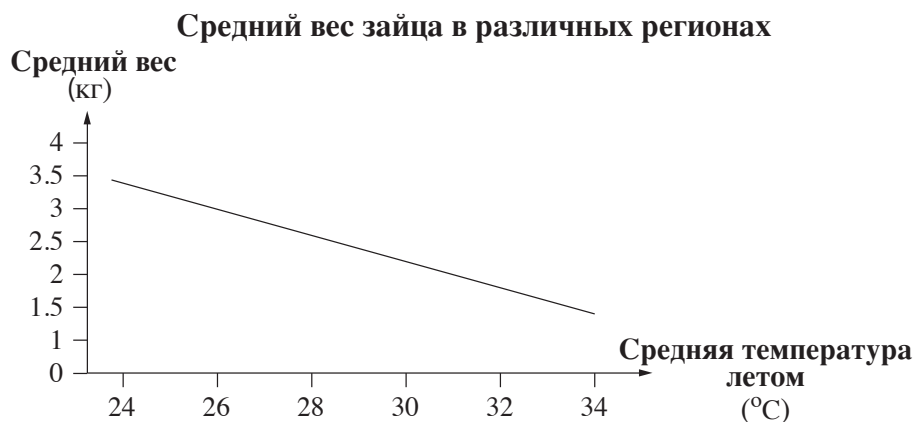
Известно, что спирт в высокой концентрации повреждает клетки дрожжей.

Опишите и объясните результаты, полученные с 0 до 200 часов и с 400 до 500 часов. В своем ответе обратите внимание как на концентрацию глюкозы, так и на концентрацию спирта. (5.75 балла)

- (2) В лаборатории исследовали, каким образом влияет на клетки дрожжей добавление к ним детергента и каким образом влияет на клетки дрожжей нагревание до температуры 70°C . Объясните различие между влиянием детергента и влиянием нагревания до температуры 70°C на оболочки клеток дрожжей. (3 балла)

26. (8) Исследователи изучали связь между размерами зайцев и температурой в среде их обитания летом.

Известно, что чем больше заяц, тем выше вес его тела. Исследователи взвешивали зайцев из разных регионов Израиля, отличающихся друг от друга температурой среды. Результаты представлены на графике.

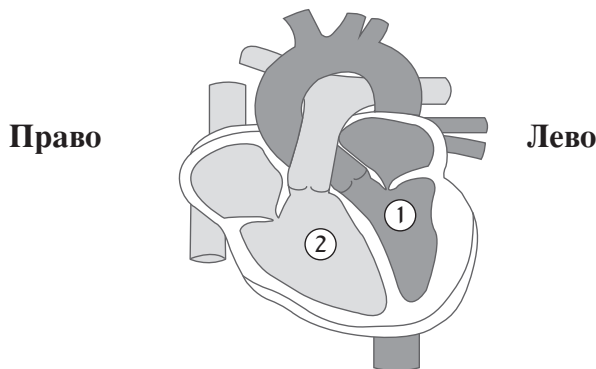


Согласно графику, **покажите** связь между средним весом зайца и температурой среды.

Согласно информации, приведенной в начале вопроса, **объясните**, как эта связь отражает адаптацию к жаркой среде. (5 баллов)

- (2) **Укажите и объясните** один вид адаптации растений к пустынной среде обитания. (3.75 балла)

27. (а) На рисунке ниже изображено сердце и обозначены две части 1 и 2 .



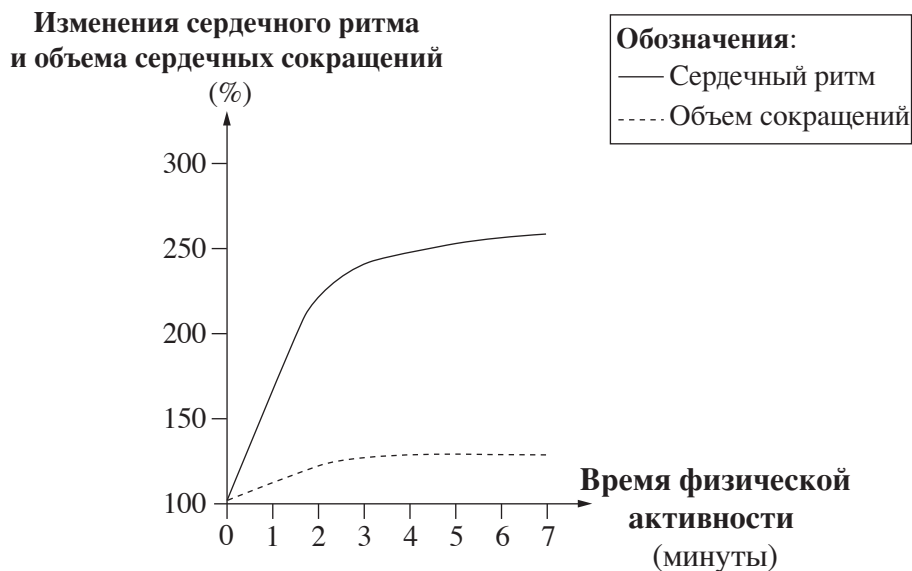
Ниже приведены два высказывания:

- I. Путь, который проходит кровь, выходящая из части 1 и возвращающаяся в часть 1, равен по длине пути, который проходит кровь, выходящая из части 2 и возвращающаяся в часть 2.
- II. Существует различие между строением части 1 и строением части 2, и поэтому кровяное давление на выходе из части 1 отличается от кровяного давления на выходе из части 2.

Определите, что представляют собой части 1 и 2, и **объясните** каждое из двух данных высказываний. (5 баллов)

- (б) На приведенном ниже графике представлены изменения сердечного ритма и объема сокращений сердца у одного человека при физической активности в течение 7 минут. Показатель 100% соответствует показателям этого человека в состоянии покоя.

Изменения сердечного ритма и объема сокращений сердца в покое и при физической активности



Объясните, каким образом каждое из изменений в течение первых двух минут активности делает возможной физическую активность с нагрузкой. (3.75 балла)

Раздел третий (18 баллов)

В данном разделе три вопроса, 28–30.

Прочтите приведенный ниже текст и ответьте на все вопросы 28–30 в экзаменационной тетради.

Не прятать голову в песок: о влиянии светового загрязнения на песчаных морских берегах

Многие морские берега в мире – это песчаные берега. Многие виды животных в этой среде обитания активны по ночам. Эти животные все больше и больше подвергаются воздействию искусственного освещения по ночам вследствие деятельности человека на песчаных берегах или вблизи них. Искусственное освещение, которое меняет естественное чередование света и темноты в естественной среде обитания, определяется как **световое загрязнение**. Степень светового загрязнения в мире растет с каждым годом.

Многочисленные исследования показывают, что на берегах, где есть световое загрязнение, активность определённых видов ночных животных значительно снижается по сравнению с активностью тех же видов животных на берегах, где нет светового загрязнения.

Ниже приведены два исследования, касающиеся воздействия светового загрязнения.

Первое исследование

Исследователи изучали воздействие светового загрязнения на крабов определенного вида (species), естественной средой обитания которого являются песчаные берега. Крабы этого вида активны по ночам. Днем они закапываются в песок и остаются там, а по ночам они активны – передвигаются по поверхности и питаются водорослями на берегу.

Исследователи измерили уровень активности крабов на двух участках берега: на участке, где нет светового загрязнения, и на участке, где есть световое загрязнение. Уровень активности на участке, где нет светового загрязнения, определен как 100% активности.

Результаты измерений представлены в следующей таблице.

Уровень активности крабов на различных участках

Средний уровень активности (%)	
Участок, на котором нет светового загрязнения	Участок, на котором есть световое загрязнение
100	30

В продолжении исследования исследователи собрали крабов данного вида на песчаном берегу, где нет светового загрязнения, принесли их в лабораторию и разделили на две группы.

В дневные часы условия освещения, в которых находились обе группы, были идентичны условиям освещения в естественной среде обитания.

В ночные часы одна группа находилась в условиях светового загрязнения, а вторая группа не находилась в условиях светового загрязнения. Остальные условия разведения были одинаковыми для обеих групп.

Исследователи измерили потребление пищи и скорость роста особей в двух данных группах. Результаты представлены на графиках 1 и 2.

График 1: потребление пищи крабами при различных условиях освещения

Среднее потребление пищи
(грамм на особь в сутки)

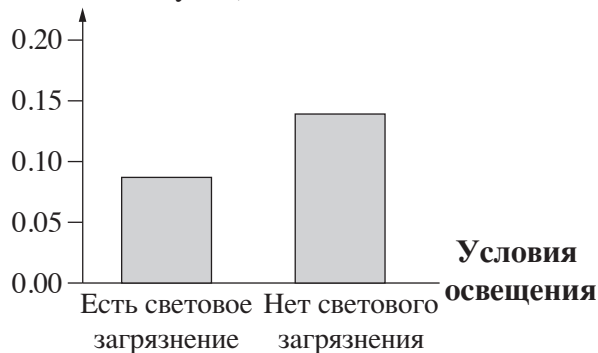
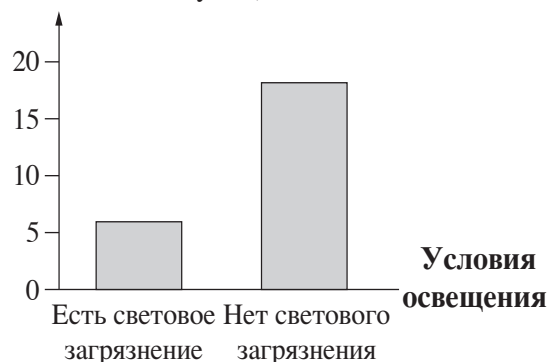


График 2: скорость роста особей краба при различных условиях освещения

Средняя скорость роста
(миллиграмм на особь в сутки)



28. На основании информации из текста и данных, представленных в таблице и на графиках 1 и 2, объясните, что привело к различию в скорости роста между двумя группами. В своем объяснении примите также во внимание процессы, которые происходят в клетках.
(5 баллов)

Второе исследование

В этом исследовании изучали влияние светового загрязнения на количество нуклеиновых кислот в клетках жуков определенного вида. Как и в случае с крабами из первого исследования, изученные жуки активны в ночные часы, а в дневные часы они закапываются в песок и остаются там.

Исследователи собрали жуков данного вида на песчаном берегу, на где нет светового загрязнения, принесли их в лабораторию и разделили на две группы.

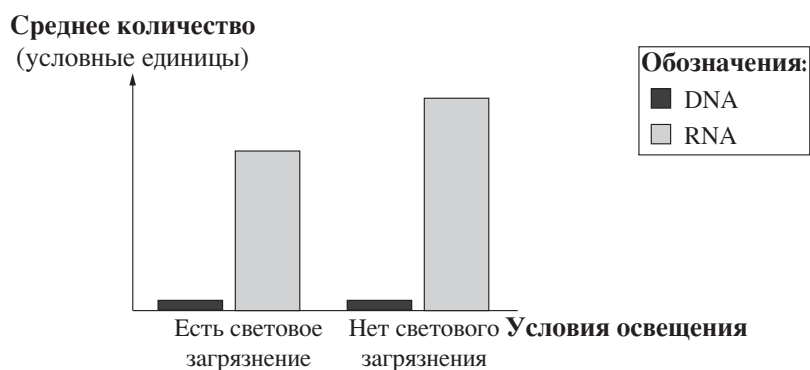
В дневные часы условия освещения, в которых находились обе группы, были идентичны условиям освещения в естественной среде обитания.

В ночные часы одна группа находилась в условиях светового загрязнения, а вторая группа не находилась в условиях светового загрязнения. Остальные условия содержания были одинаковыми для обеих групп.

Исследователи измерили количество DNA и RNA в клетках организма особей из обеих групп.

Результаты представлены на графике 3.

График 3: количество DNA и RNA у жуков при различных условиях освещения



29. (а) Световое загрязнение влияет на живые организмы.

(1) Ниже приведены два высказывания:

I. Световое загрязнение не влияет на гены как таковые.

II. Световое загрязнение влияет на экспрессию генов.

Для каждого из этих высказываний определите, какой результат второго исследования может подтвердить его.

(2) Во втором исследовании измерили также количество белков, образовавшихся в клетках жуков. Было выявлено различие в количестве образовавшихся белков между группой жуков, которая находилась в условиях светового загрязнения, и группой жуков, которая не находилась в условиях светового загрязнения.

С учетом результатов, представленных на графике 3, **предположите**, в какой группе количество белков было меньше. **Обоснуйте** свое предположение.

(6 баллов)

(а) Исходя из предположения, что световое загрязнение влияет на изученных крабов и жуков сходным образом, объясните, каким образом согласно результатам, представленным на графике 3, можно объяснить результаты, представленные на графике 2. (4 балла)

30. В ходе первого исследования (воздействие светового загрязнения на крабов) исследователи проводили измерения в естественных условиях и измерения в лаборатории.

Укажите одно преимущество и один недостаток измерений, которые проводятся в лаборатории, по сравнению с измерениями, которые проводятся в естественных условиях. (3 балла)

/продолжение на странице 17/

Раздел четвертый (15 баллов)

В этом разделе три темы:

Тема I – Регуляция экспрессии генов и генная инженерия – страницы 17–19.

Тема II – Сравнительная физиология развития: от одноклеточных организмов к млекопитающим – страницы 20–21.

Тема III – Бактерии и вирусы в организме человека – страницы 22–24.

Выберите одну из тем I, II, III и ответьте на два вопроса согласно указаниям в выбранной вами теме.

Тема I – Регуляция экспрессии генов и генная инженерия

Ответьте на два вопроса: на вопрос 31 (обязательный) и на один из вопросов 32–33.

Количество баллов за каждый пункт вопроса указано в конце пункта.

Ответьте на вопрос 31 (обязательный).

31 (а) В клетках организмов различных видов есть ген H, кодирующий белок HSP. Этот белок способен предотвратить денатурацию белков клетки.

Исследователи выявили различные процессы регуляции в двух случаях, связанных с синтезом белка HSP:

- I. При сильном повышении температуры регуляторный белок связывается с определенным участком в DNA, вследствие чего количество HSP в клетке увеличивается.
- II. При понижении температуры короткая последовательность RNA (микро-RNA) связывается с матричной RNA, кодирующей HSP, вследствие чего количество HSP в клетке **не** увеличивается.

За открытие этих процессов регуляции исследователи получили Нобелевскую премию.

(1) Для каждого из случаев, I и II, **определите**, на каком этапе пути от DNA к белку осуществляется регуляция синтеза белка HSP. **Объясните** оба ваших ответа.

(2) Объясните, почему функция белка, подвергшегося денатурации, может нарушиться, даже если порядок аминокислот в этом белке не изменился.

(4.5 балла)

(б) В клетках есть большое количество различных видов белков. Количество видов белков, синтезируемых в эукариотической клетке, значительно больше количества структурных генов в клетке. **Укажите**, какой процесс позволяет это, и кратко **объясните**, каким образом данный процесс приводит к синтезу различных белков по одному и тому же гену.

(3 балла)

Ответьте на один из вопросов 32–33.

32. (א) В мире существует большой спрос на одежду и кожаные изделия черного цвета, однако их производство связано с серьезным ущербом окружающей среде. Исследователи пытаются найти альтернативу процессам производства, которые наносят вред окружающей среде, например, с помощью генетически модифицированных бактерий, как в рамках следующего исследования:

Бактерии вида **А** естественным образом синтезируют клетчатку светло-коричневого цвета.

Бактерии вида **Б** синтезируют вещество меланин черного цвета.

С помощью методов геной инженерии ученым удалось создать бактерии вида **А**, которые также синтезируют меланин и с помощью которых можно производить листы клетчатки черного цвета. Эти листы могут использоваться в качестве альтернативы тканям и коже.

(1) Плазмида, которая использовалась для получения модифицированных бактерий, содержала несколько компонентов. Из приведенного ниже перечня **перенесите** в свою тетрадь компоненты, которые обязательно должны находиться в этой плазмиде, и **обоснуйте**, почему каждый из них необходим.

- Структурный ген, кодирующий фермент, который необходим для синтеза меланина
- Ген, кодирующий фермент, реплицирующий DNA
- Регуляторный участок
- Структурный ген, кодирующий фермент, который необходим для синтеза клетчатки

(2) В эту плазмиду поместили также ген, придающий бактерии резистентность к антибиотическим веществам. Объясните, каким образом этот ген действует как репортерный ген [י"ממ יג].

(5.5 балла)

(ב) Можно создать модифицированные бактерии, также если источником встраиваемого гена являются клетки животных. Объясните, какова причина того, что бактерии могут синтезировать белки, кодируемые геном, источником которого является клетка животного.

(2 балла)

33. (א) У гена цвета меха мышей есть два аллеля: аллель I и аллель II. В аллеле I есть участок связывания энзима рестриктазы E. Этот энзим разрезает аллель на две равные части. В аллеле II нет участка связывания данной рестриктазы (рисунок 1).

Рисунок 1

Участок связывания энзима рестриктазы



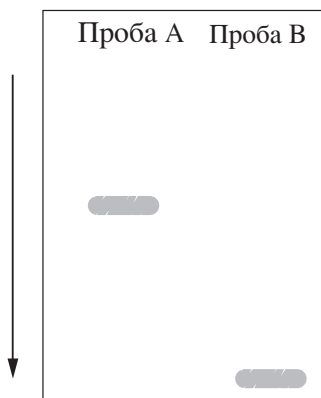
Исследователи скрестили мышь-самца, гомозиготного по аллелю I, с мышью-самкой, гомозиготной по аллелю II.

Они взяли пробы DNA у каждого из родителей и у потомка, и выделили из каждой пробы ген цвета меха.

Они добавили к этим генам энзим рестриктазу E, произвели репликацию при помощи PCR и провели электрофорез в геле.

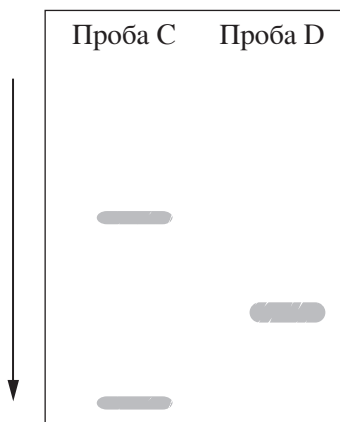
- (1) Ниже приведены результаты электрофореза в геле проб DNA родителей.

Определите, какая из проб, А или В, относится к родителю-самцу, а какая – к родителю-самке. **Обоснуйте** оба ответа.



- (2) Ниже приведены результаты электрофореза в геле обеих проб.

Определите, какая из двух проб, С или D, была взята у потомка. **Обоснуйте** свой ответ.



(5.5 балла)

- (א) Для того чтобы провести генетическую идентификацию членов семьи, сравнивают участки DNA, в которых есть большая вариабельность. Эти участки не кодируют жизненно важные белки.

Объясните, почему в участках, которые кодируют жизненно важные белки, нет большой вариабельности. (2 балла)

/продолжение на странице 20/

Тема II – Сравнительная физиология развития: от одноклеточных организмов к млекопитающим

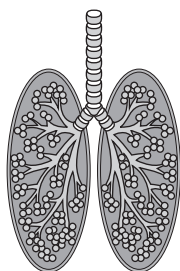
Ответьте на два вопроса: на вопрос 34 (обязательный) и на один из вопросов 35–36. В конце каждого пункта указано число баллов за него.

Ответьте на вопрос 34 (обязательный).

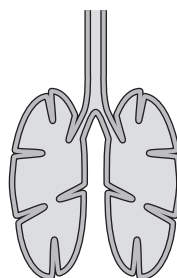
34. (8) Ниже приведены рисунки лёгких лягушки и лёгких человека.

Определите, у какого из двух этих организмов газообмен в лёгких более эффективен, и **обоснуйте** свой ответ. (2.5 балла)

Легкие человека

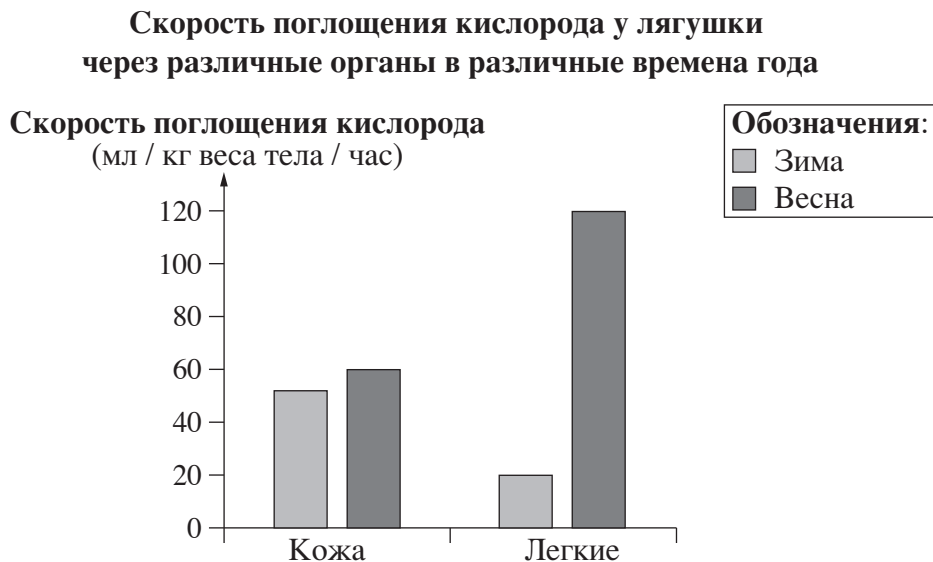


Легкие лягушки



(2) Лягушка – это пойкилотермное животное. Газообмен у лягушки осуществляется и через легкие, и через кожу.

Исследователи измерили скорость поглощения кислорода у лягушки через легкие и через кожу в различные времена года. Результаты приведены на следующем графике.



(1) Объясните, почему есть различие в скорости поглощения кислорода через **легкие** в эти два времени года.

(2) Объясните, почему почти нет различия в скорости поглощения кислорода через **кожу** в эти два времени года.

(5 баллов)

Ответьте на один из вопросов 35–36.

35. (א) Эмбрионы рыб и эмбрионы птиц развиваются внутри яиц и икринок.

(1) В приведенной ниже таблице представлен перечень свойств.

Перенесите таблицу в **свою тетрадь** и дополните ее правильным ответом (есть или нет) относительно икры рыб и яиц птиц.

Свойства \ Класс	Рыбы	Птицы
Кальцевая скорлупа яйца/икринки (есть / нет)		
Переход газов через оболочку яйца/икринки (есть / нет)		
Эмбриональный мочевой пузырь в яйце/икринке (есть / нет)		
Амниотическая жидкость в яйце/икринке (есть / нет)		

(2) В процессе развития эмбриона птицы вес желтка в яйце уменьшается, а вес эмбриона увеличивается.

Выяснилось, что увеличение веса эмбриона меньше уменьшения веса желтка.

Объясните этот факт.

(4.5 балла)

(ב) Некоторые из видов рыб яйцеживородящие [משרצים], а другие виды рыб – икротечущие [מטילי ביצים].

Укажите одно сходство и одно различие в процессе размножения между яйцеживородящими и икротечущими рыбами.

(3 балла)

36. (א) (1) Самое большое известное в мире насекомое относится к группе под названием «вета» (weta), и его длина составляет 8 см. В то время как млекопитающие вроде слона или кита могут достигать длины в несколько метров.

Насекомые, чьи размеры превышают несколько сантиметров, не могут существовать. Предложите объяснение этому факту. В своем ответе примите во внимание различие между открытой транспортной системой и закрытой транспортной системой.

(2) Укажите два различия в доставке кислорода к клеткам организма между млекопитающими и насекомыми.

(5 баллов)

(ב) У некоторых насекомых прохождение воздуха по дыхательной системе **двустороннее** – воздух входит и выходит через одно и то же отверстие, в то время как у других насекомых прохождение воздуха по дыхательной системе **одностороннее** – воздух входит в одно отверстие и выходит в другое.

При односторонней системе доставка кислорода к клеткам организма является более эффективной. Объясните почему. (2.5 балла)

Тема III – Бактерии и вирусы в организме человека

Ответьте на два вопроса: на вопрос 37 (обязательный) и на один из вопросов 38–39. В конце каждого пункта указано число баллов за него.

Ответьте на вопрос 37 (обязательный).

37. Столбняк, холера и герпес – это заболевания, которые вызываются различными возбудителями.

(**⌘**) Ниже приведены три рисунка. Каждый рисунок изображает способ действия одного из этих возбудителей заболевания.

Рисунок 1

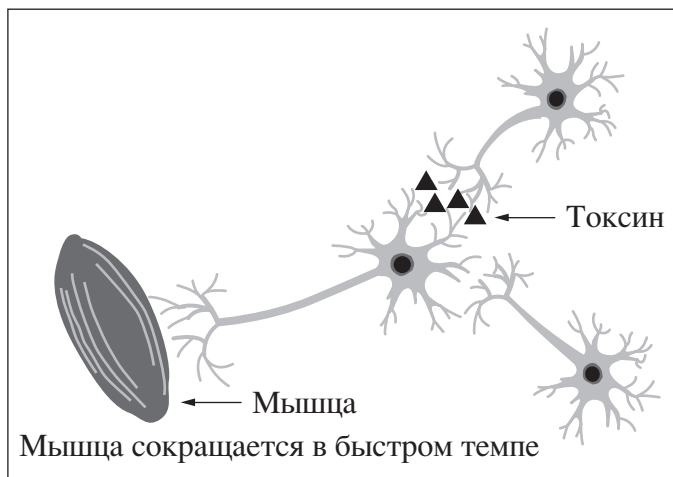


Рисунок 2

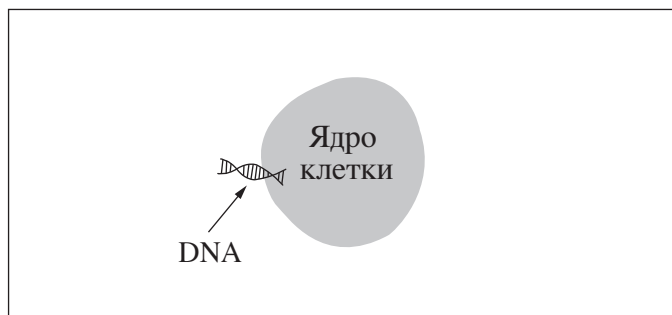
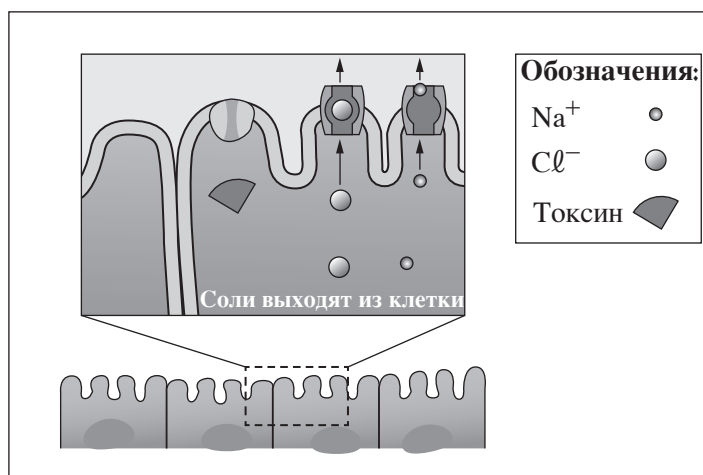


Рисунок 3



Обратите внимание: продолжение пункта (**⌘**) этого вопроса на следующей странице.

/продолжение на странице 23/

Перенесите таблицу в свою тетрадь и **впишите** недостающую информацию. (4 балла)

Рисунок	Заболевание (столбняк/ холера/ герпес)	Возбудитель заболевания (бактерия/вирус)	Обоснование вывода о том, какая это болезнь
Рисунок 1			
Рисунок 2			
Рисунок 3			

(2) Человек, который не был вакцинирован в прошлом от столбняка, поранил руку и заразился возбудителем столбняка.

(1) Немедленно после ранения этот человек получил вакцину от столбняка.

Определите, какой тип вакцины (активный или пассивный) получил пострадавший человек и **объясните** свой ответ.

(2) Если вместо вакцины этот человек примет лекарство, поражающее микроорганизм, который вызывает столбняк, оно не предотвратит появление у него симптомов заболевания. Объясните почему.

(3.5 балла)

Ответьте на один из вопросов 38–39.

38. Бактерии вида Р – болезнетворные бактерии.

Бактерии вида М прикрепляются к бактериями вида Р. Они выделяют внутрь бактерий вида Р энзимы, расщепляющие вещества, а затем используют продукты расщепления.

(8) Укажите, каковы взаимоотношения между бактериями вида М и бактериями вида Р. (2 балла)

(2) (1) Выяснилось, что в аэробных условиях скорость размножения бактерий вида Р в присутствии бактерий вида М меньше по сравнению со скоростью их размножения в отсутствие бактерий вида М.

Самое большое уменьшение скорости размножения бактерий вида Р происходит тогда, когда бактерии типа Р находятся в фазе экспоненциального роста.

Объясните, почему самое большое уменьшение скорости производит тогда, когда бактерии вида Р находятся в фазе экспоненциального роста.

(2) Бактерии вида Р способны размножаться как в аэробных, так и в анаэробных условиях. Выяснилось, что в анаэробных условиях бактерии вида М не оказывают влияния на скорость размножения бактерий вида Р.

Согласно этой информации **определите**, как бактерии **вида М** вырабатывают энергию: посредством аэробного или анаэробного дыхания.

Обоснуйте свой ответ.

(5.5 балла)

39. Один из препаратов, которые назначают больным СПИДом, – это AZT.

(א) AZT – это вещество, которое нарушает действие энзима обратной транскриптазы (Reverse Transcriptase). Это вещество замедляет развитие заболевания, но не вызывает разрушения генетического материала вируса HIV.

(1) Объясните, почему AZT замедляет развитие заболевания.

(2) Объясните, почему AZT не вызывает разрушения вирусов HIV, которые находятся в крови у больного.

(4.5 балла)

(ב) Вещество AZT может повреждать митохондрии. Объясните, почему вследствие этого повреждения человек может ощущать слабость. (3 балла)

Желаем успеха!

Авторские права принадлежат Государству Израиль.
Копировать или публиковать можно только
с разрешения Министерства просвещения.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם
אלא ברשות משרד החינוך.