

Государство Израиль
Министерство просвещения
Тип экзамена: на аттестат зрелости
Время проведения экзамена: лето 2024 года
Номер вопросника: 043381
Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל
משרד החינוך
סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ד, 2024
מספר השאלון: 043381
תרגום לרוסית (5)

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 с половиной 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.

г. Особые указания:

Отметьте ответы на вопросы первого раздела на листе ответов, находящемся в конце экзаменационной тетради (страница 23).

Ответы на вопросы второго, третьего и четвертого разделов напишите в экзаменационной тетради.

הוראות

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.

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.

ד. הוראות מיוחדות:

את התשובות על השאלות בפרק הראשון יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 23).

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.

Вам следует ответить на все вопросы. Если вы ответите верно по меньшей мере на 15 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 (страница 23).
- * В каждом вопросе поставьте ручкой **×** 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:

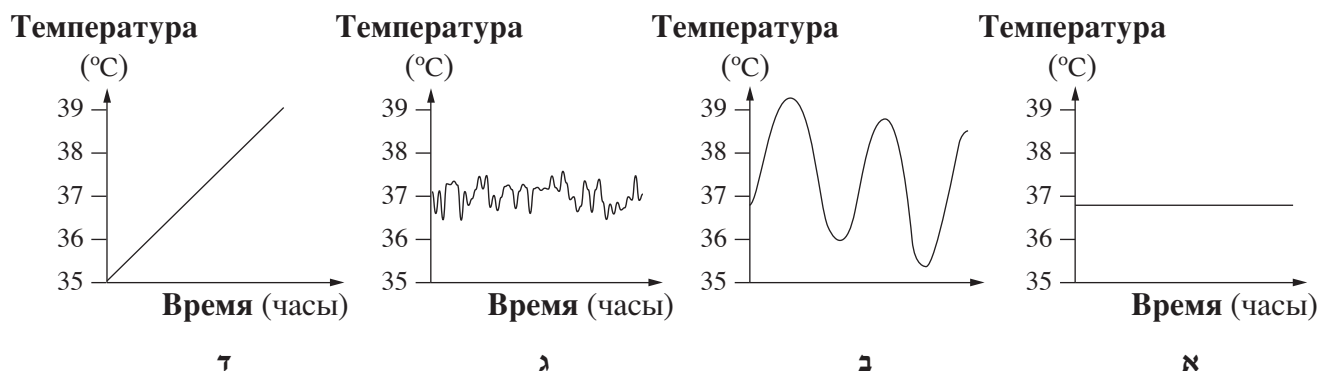
ד	ג	ב	א	47.
☐	☒	☐	☐	

- * В каждом вопросе только один ответ может быть отмечен **×**.
- * 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.

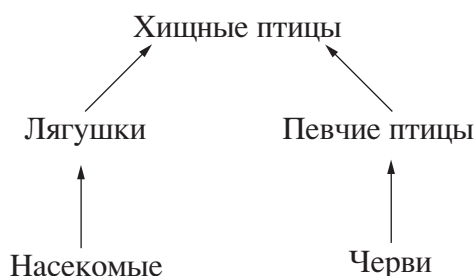
1. Какое из утверждений верно в отношении всех гетеротрофных организмов?
 - א. Они не нуждаются в кислороде для дыхания.
 - ב. Они являются прокариотами.
 - ג. Они вырабатывают органические вещества из неорганических веществ.
 - ד. Они зависят от получения органических веществ из окружающей среды.
2. Какой график наиболее верно описывает гомеостаз температуры тела здорового человека в состоянии покоя в течение суток?



3. Число **видов** диких растений, растущих в Израиле, больше, чем число видов, растущих в других странах с похожей по размеру территорией. Какова может быть причина этого?
 - א. В Израиле есть большое разнообразие сред обитания.
 - ב. Количество воды в Израиле позволяет только существование геофитов.
 - ג. Значительные площади в Израиле застроены.
 - ד. Территория Государства Израиль небольшая.
4. Что произойдёт при проникновении **монооксида углерода** (CO) в легкие?
 - א. Количество связанного с гемоглобином кислорода в крови уменьшится.
 - ב. Количество диоксида углерода (CO₂) в крови увеличится.
 - ג. Скорость диффузии диоксида углерода из альвеол в кровь уменьшится.
 - ד. Скорость выработки кислорода в процессе клеточного дыхания увеличится.

5. Что верно в отношении двух молекул ДНК (DNA), которые образуются в процессе репликации?
- Они состоят из четырех цепочек, из которых состояла первоначальная ДНК .
 - Они состоят из четырех новых цепочек, образовавшихся в процессе репликации.
 - Каждая из них состоит из первоначальной цепочки и из новой цепочки, которая образовалась в процессе репликации.
 - Невозможно узнать, являются ли цепочки в молекуле ДНК первоначальными цепочками или новыми цепочками.

6. Ниже приведена схема части пищевой цепочки в некоторой экологической системе.



Что произойдёт, если удалить их этой системы хищных птиц?

- Популяции певчих птиц, лягушек и насекомых увеличатся.
 - Популяция лягушек уменьшится, а популяция насекомых увеличится.
 - Популяция певчих птиц уменьшится, и популяция червей уменьшится.
 - Популяция лягушек увеличится, а популяция насекомых уменьшится.
7. Здоровый человек выпил очень большое количество воды в течение короткого времени. Что ожидаемо произойдёт после этого с мочой в его организме?
- Не произойдет каких-либо изменений в концентрации его мочи, так как почка является гомеостатическим органом.
 - Объем мочи увеличится, так как почка является гомеостатическим органом.
 - Концентрация веществ, растворенных в моче, увеличится в целях сохранения гомеостаза.
 - Не произойдет изменений в объёме мочи, так как гомеостаз в почке сохраняется.
8. Мембранные белки-переносчики и ферменты – это два вида белков, которые выполняют различные функции в клетке.
- Какое из утверждений а–г верно описывает различие между переносчиками и ферментами?
- Температура окружающей среды влияет на ферменты, но не на переносчиков.
 - Ферменты не являются специфичными (уникальными) для связывающихся с ними веществ, а переносчики являются специфичными.
 - Количество ферментов уменьшается по ходу их деятельности, а количество переносчиков остается постоянным.
 - Ферменты вызывают изменения в веществе, с которым они связываются, а переносчики не вызывают изменений.

- 9.** Что верно в отношении различных уровней экологической пирамиды?
- א. На каждом уровне находятся организмы только одного вида.
 - ב. Один вид может находиться более чем на одном уровне.
 - ג. Количество особей на третьем уровне всегда больше количества особей на втором уровне.
 - ד. В каждой экологической пирамиде есть четыре уровня.
- 10.** Вес почек составляет менее 0.5% веса тела, а потребление кислорода почками составляет 7% от потребления кислорода всем организмом.
Какой из процессов способствует относительно высокому потреблению кислорода почками?
- א. Обратное всасывание всей глюкозы из нефронов в капилляры.
 - ב. Обратное всасывание белка из нефронов в капилляры.
 - ג. Фильтрация веществ из капилляров в нефроны.
 - ד. Диффузия кислорода из клеток почек в капилляры.
- 11.** Что верно в отношении сравнения диффузии с активным транспортом?
- א. В обоих процессах перенос веществ осуществляется посредством затрат энергии.
 - ב. В ходе диффузии вещества переносятся в направлении уменьшения концентрации, а при активном транспорте они переносятся в направлении увеличения концентрации.
 - ג. При диффузии вещества всегда выводятся из клетки, а при активном транспорте вещества всегда поступают в клетку.
 - ד. Диффузия происходит только через клеточную мембрану, а активный транспорт происходит только через мембраны органоидов.
- 12.** Что может увеличить количество воздуха, поступающего в легкие?
- א. Увеличение объёма грудной клетки.
 - ב. Расслабление мышц диафрагмы.
 - ג. Повышение содержания кислорода в воздухе.
 - ד. Уменьшение скорости дыхания.
- 13.** Из чего состоит ген?
- א. Из последовательности моносахаридов.
 - ב. Из последовательности аминокислот.
 - ג. Из последовательности нуклеотидов.
 - ד. Из последовательности жирных кислот.
- 14.** Что верно в отношении молекулы АТФ (АТР)?
- א. Вся энергия клетки содержится в АТФ.
 - ב. Эта молекула используется в качестве резервного вещества.
 - ג. Это вещество образуется только у животных, которые поддерживают постоянную температуру тела.
 - ד. Эта молекула образуется в процессах высвобождения энергии и используется в процессах, потребляющих энергию.

15. Исследователь вырастил в лаборатории два вида одноклеточных организмов, которые питаются одними и теми же веществами, в трех сосудах: в сосуде 1 – вид 'א, в сосуде 2 – вид 'ב, в сосуде 3 – оба вида вместе. Количество организмов каждого вида, измеренное в ходе опыта, представлено на приведенных ниже графиках.



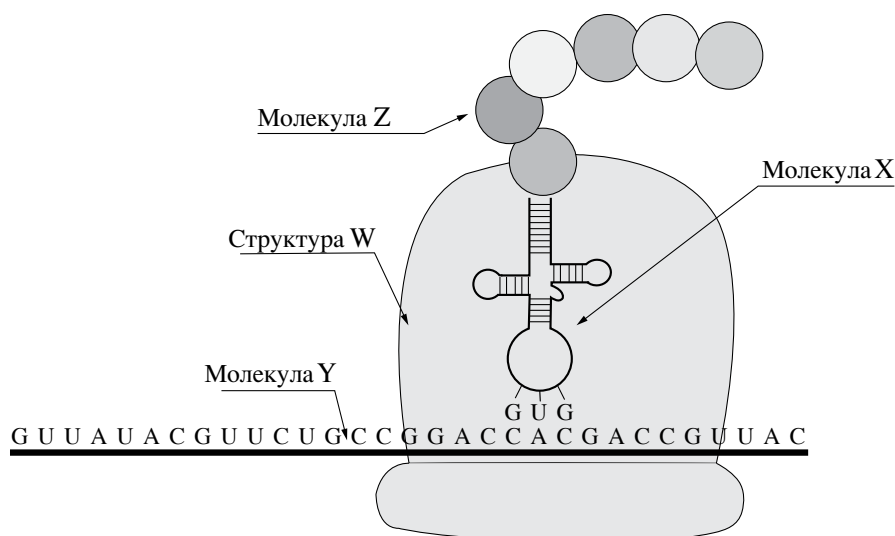
Каковы возможные взаимоотношения между двумя этими видами?

- א. Конкуренция
 - ב. Комменсализм
 - ג. Взаимность
 - ד. Паразитизм
16. Почему нельзя переливать кровь группы AB^- человеку, у которого группа крови A^+ ? Знаки $+/-$ касаются антигена Rh .
- א. Поскольку в организме реципиента есть антитела к антигену А .
 - ב. Поскольку в организме реципиента есть антитела к антигену В .
 - ג. Поскольку в организме реципиента есть антитела к антигенам А и В .
 - ד. Поскольку в организме реципиента есть антитела к антигену Rh .
17. Что верно в отношении присутствия различных органоидов в клетке?
- א. Их присутствие характерно для клеток прокариотов, но не для эукариотов.
 - ב. Их присутствие характерно для клеток растений, но не для клеток животных.
 - ג. Их присутствие позволяет осуществление процессов в разных условиях в одно и то же время.
 - ד. Их присутствие позволяет осуществление процессов только в крупных клетках организма.
18. Каков правильный порядок процессов, происходящих в сердце здорового человека?
- א. Предсердия сокращаются → клапаны между предсердиями и желудочками открываются → кровь течет из предсердий в желудочки.
 - ב. Желудочки сокращаются → клапаны между предсердиями и желудочками открываются → кровь течет из желудочков в предсердия.
 - ג. Желудочки сокращаются → клапаны между предсердиями и желудочками открываются → кровь течет из желудочков в артерии.
 - ד. Все предсердия и желудочки сокращаются одновременно → все клапаны открываются → кровь течет из желудочков в артерии.

19. Что верно для углеродного цикла и азотного цикла в природе?

- א. Углерод и азот, который растения поглощают из воздуха, используются для синтеза органических соединений.
- ב. Неорганические соединения углерода и азота используются для синтеза органических соединений в растениях.
- ג. Неорганические соединения углерода и азота используются для выработки энергии в растениях.
- ד. В углеродном и азотном циклах не участвуют редуценты.

20. Определите по рисунку, какое высказывание из утверждений א–ד верно.



- א. Структура W – это матричная РНК (mRNA).
- ב. Молекула Y состоит из аминокислот.
- ג. Молекула Z состоит из кодонов.
- ד. Молекула X – это транспортная РНК (tRNA).

Обратите внимание: отметьте ответы на листе ответов, находящемся в конце экзаменационной тетради на странице 23.

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. (а) Капилляры А и В находятся в разных органах в организме человека. В капилляре А концентрация кислорода на его венозной стороне ниже, чем на его артериальной стороне. В капилляре В концентрация кислорода на его венозной стороне выше, чем на его артериальной стороне.

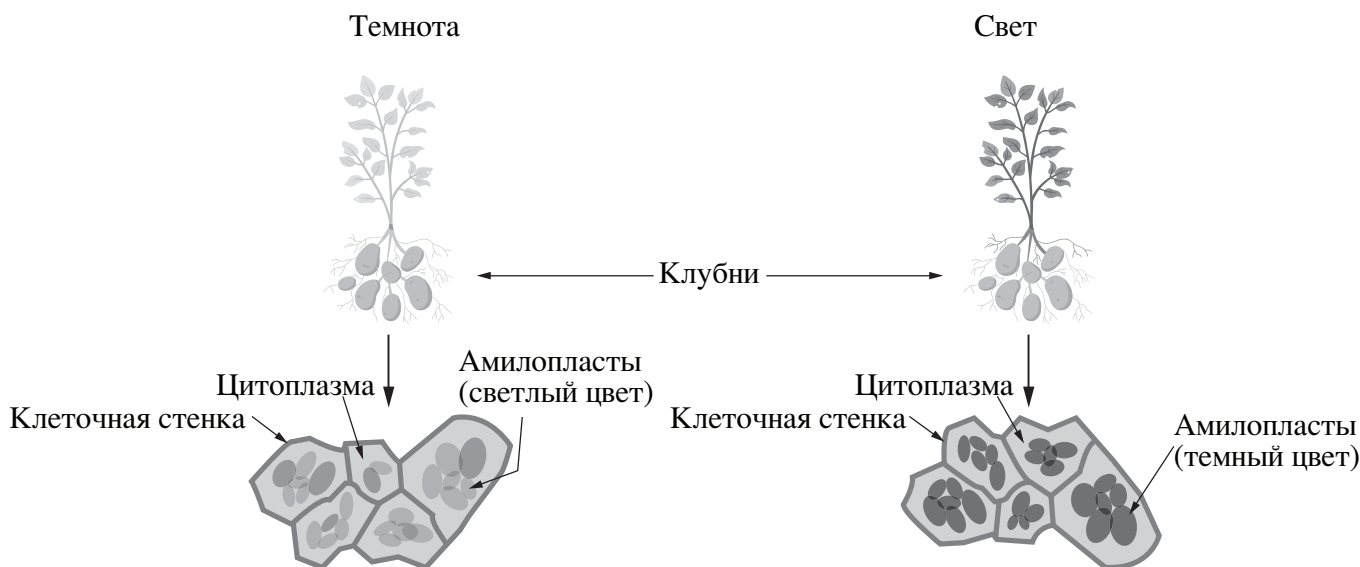
(1) Определите, какой капилляр, А или В, расположен в руке, а какой капилляр расположен в легком.

(2) Для каждого из этих капилляров определите направление перехода глюкозы – из крови в клетки или из клеток в кровь.

(5 баллов)

- (б) В эритроцитах нет некоторых органоидов, которые есть в других клетках. Исследователь обнаружил, что количество АТФ (АТР), образующегося в эритроцитах, **одинаково** в присутствии кислорода и в отсутствии кислорода и **ниже** по сравнению с количеством, которое образуется в большинстве клеток организма. Отсутствие какого органоида может привести к такому результату? Объясните свой ответ. (3.75 балла)

22. (а) Два растения картофеля вырастили на свету. Через некоторое время одно растение перенесли в затемненную среду, а второе растение оставили на свету. Остальные условия были одинаковыми. Спустя пять дней по одному клубню от каждого растения разрезали пополам, капнули на них раствором йода и посмотрели на клетки. Результаты представлены на рисунке. Напоминаем, что при реакции йода с крахмалом получается темный цвет.



Объясните, каким образом различные условия освещения привели к различным результатам в клетках каждого из клубней. В своем объяснении примите во внимание процессы, которые происходят в клетках растения. (4.75 балла)

- (б) Энзим рубиско осуществляет фиксацию CO_2 в процессе фотосинтеза. В популяции растений некоторого вида есть несколько растений, в которых энзим рубиско действовал более эффективным образом.

Определите, будет ли биомасса этих растений больше, одинакова или меньше по сравнению с биомассой остальных растений в этой популяции. **Обоснуйте** свой ответ.

(4 балла)

/продолжение на странице 9/

23. (⌘) Соответствие между структурой и функцией является центральной идеей в биологии.

Укажите два структурных свойства дыхательной системы человека и объясните, как каждое из этих свойств соответствует функции дыхательной системы. (4 балла)

(а) Механизм регуляции частоты дыхания у человека похож на такой же механизм у крысы.

Крысу поместили в большой герметичный сосуд с воздухом. Через 10 минут в сосуд подали вещество, которое связывается с CO_2 и удаляет его из воздуха, находящегося в сосуде. На протяжении всего опыта измеряли частоту дыхания крысы. Результаты измерений представлены на графике ниже.



Объясните изменение частоты дыхания крысы до 10-й минуты и изменение частоты дыхания крысы после 10-й минуты. (4.75 балла)

24. Нобелевская премия по медицине в 2023 году была присуждена за исследование, лежащее в основе разработки **mRNA-вакцины** против коронавирусной инфекции.

Вакцина, которую вводят в организм, состоит из искусственных частиц, в которых содержится mRNA (матричная РНК), кодирующая один из белков вируса.

Эта mRNA проникает в клетки организма и транслируется в белок вируса. Образующийся белок вируса располагается на поверхности мембраны клетки, в которую проникла mRNA.

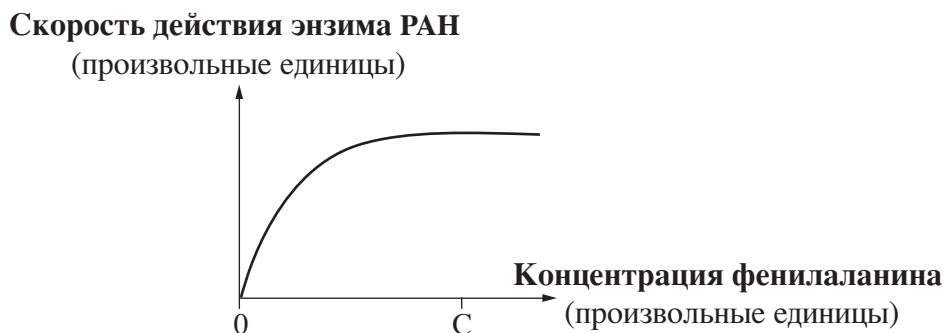
(⌘) Объясните, как mRNA-вакцина, которую ввели в организм, приводит к активной вакцинации от вируса. (4 балла)

(а) Способны ли mRNA-вакцины изменять DNA (ДНК) клеток организма? Обоснуйте свой ответ. (4.75 балла)

25. Аминокислота тирозин образуется в клетках из аминокислоты фенилаланин. Энзим РАН – катализатор этого процесса.



- (а) График, приведенный ниже, описывает связь между концентрацией аминокислоты фенилаланин и скоростью действия энзима.



В пробирку, содержащую фенилаланин в концентрации C , добавили вещество X , которое вызвало увеличение скорости действия энзима РАН.

Среди веществ – фенилаланин, тирозин, энзим РАН – **укажите** одно вещество, которое может быть веществом X , и одно вещество, которое не может быть веществом X .

Объясните свои заключения. (5 баллов)

- (б) В гене, кодирующем энзим РАН, есть несколько точечных мутаций. В некоторых случаях, несмотря на мутации, образуется полноценный энзим. При каком из следующих видов точечной мутации – утрата основания, замена основания или добавление основания – вероятность того, что, несмотря на мутацию, образуется **полноценный** энзим, наиболее высока? Обоснуйте свой ответ. (3.75 балла)

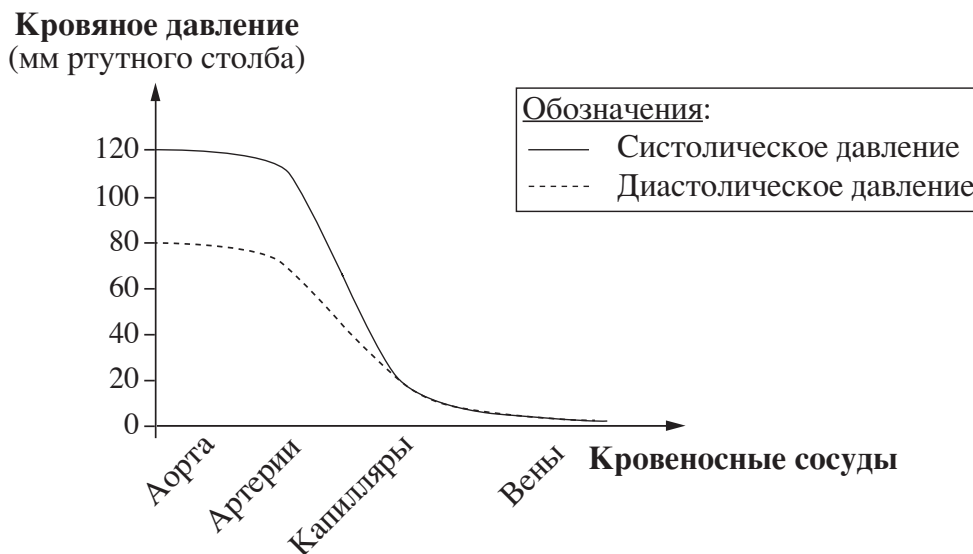
26. Крученая акация – это распространенное дерево в пустыне Негев. Газель-доркас питается плодами этой акации. Некоторые из семян плода выводятся из организма газели с пометом и могут прорасти далеко от дерева. Ремнецветник – это вьющееся растение, которое растёт на акации и получает из нее воду и минералы. У ремнецветника зеленые листья и красные цветы, содержащие нектар. Птица нектарница питается этим нектаром и опыляет цветы ремнецветника.

- (а) Выберите две пары существ (организмов) различного вида из тех, которые были упомянуты во вступлении к вопросу и между которыми существует один и тот же тип взаимоотношений.

Укажите две эти пары, **определите** тип взаимоотношений, и **опишите**, каким образом эти взаимоотношения осуществляются в каждой паре. (5 баллов)

- (б) **Определите**, является ли ремнецветник автотрофом [אָטוֹטְרוֹף]. **Обоснуйте** свой ответ. (3.75 балла)

27. (א) На графике представлены данные среднего значения кровяного давления в различных кровеносных сосудах большого круга кровообращения.



- (1) Что является причиной различия между систолическим кровяным давлением и диастолическим кровяным давлением в аорте?
- (2) **Укажите** одно различие между строением артерии и строением вены и **объясните**, как это различие связано с представленными на графике данными.
(5 баллов)
- (א) При быстром беге к мышцам и коже поступает больше крови.
Объясните, каково значение усиленного поступления крови к каждому из этих органов при физической нагрузке.
(3.75 балла)

Раздел третий (18 баллов)

В данном разделе три вопроса, 28–30.

Прочтите описание исследования и ответьте на все вопросы 28–30 в экзаменационной тетради.

Сладкая встреча

Одна из причин того, почему нежелательно оставлять на столе в кухне сладкую пищу, – это то, что сладкая пища привлекает многих насекомых, в том числе тараканов. Это свойство используют для уничтожения тараканов посредством ядовитых приманок, которые в дополнение к яду содержат также глюкозу – сладкий на вкус моносахарид.

Иногда эти приманки бывают неэффективными, и в различных исследованиях стараются найти этому объяснение.

В ходе опыта, проведенного в одном из университетов США, исследователи собрали в природных условиях тараканов определенного вида и проверили, привлекает ли их глюкоза. Выяснилось, что большинство особей привлекает глюкоза. Этим особей называли WT. Также выяснилось, что небольшое число особей глюкоза отталкивает. Этим особей называли GA. Исследователи выращивали популяцию этого вида на протяжении 150 поколений в присутствии ядовитых приманок, содержащих глюкозу. Выяснилось, что на протяжении поколений в этой популяции увеличилась численность особей, которых отталкивала глюкоза.

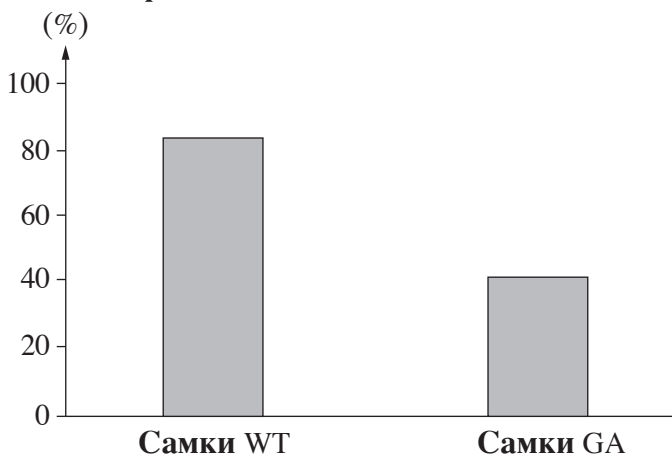
28. Опишите этапы эволюционного процесса, который на протяжении поколений привел к увеличению в популяции опыта числа особей, которых отталкивает глюкоза. (5 балла)

Среди тараканов того вида (species), который изучали в рамках исследования, самцы обычно привлекают самок посредством процесса, который называют «**ухаживание с помощью кормления**». В ходе этого процесса самец таракана выделяет жидкость из железы, которая расположена на брюшке под крыльями. Жидкость для привлечения самок – это смесь питательных веществ, в том числе различных сахаров, таких как глюкоза. После того как самка потребляет эту жидкость, происходит спаривание.

Исследователи измерили успех спаривания самцов WT с самками GA (которых отталкивает глюкоза) и с самками WT (которых привлекает глюкоза). Результаты опыта представлены на графике 1.

График 1: степень успеха спаривания самцов WT с самками GA и с самками WT

Степень успеха спаривания



/продолжение на странице 13/

29. (א) (1) Объясните **различие** в результатах опыта, представленных на графике 1, между двумя группами самок.
- (2) У негативной реакции на глюкозу могут быть как преимущества, так и недостатки для популяции тараканов. Объясните одно преимущество и один недостаток на основании информации, приведенной в описании исследования.
- (4.5 балла)

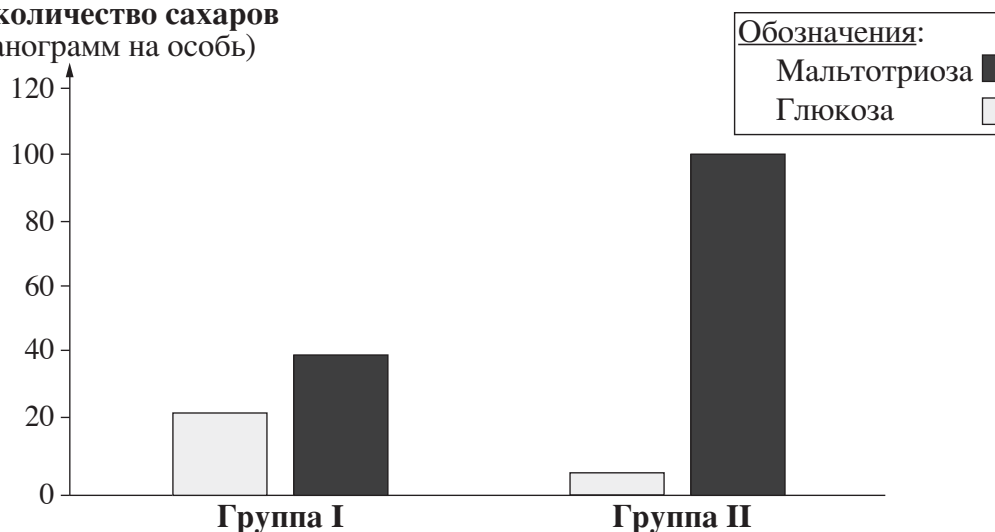
Исследователи проверили, есть ли в популяции опыта различия между особями с точки зрения дополнительных свойств, связанных с размножением. Одним из изучавшихся свойств был состав жидкости для привлечения самок, которую выделяют самцы.

Жидкость для привлечения самок содержит смесь сахаров, в том числе глюкозу со сладким вкусом и мальтотриозу, которая обладает менее сладким вкусом. В организме самки мальтотриоза медленно распадается на молекулы глюкозы.

Исследователи измерили количество этих сахаров в жидкости самцов в популяции опыта и выяснили, что эти особи можно разделить на две группы с точки зрения состава сахаров в жидкости для привлечения самок – группу I и группу II.

Результаты измерений представлены на графике 2.

График 2: количество различных сахаров в жидкости самцов в обеих группах
Среднее количество сахаров
(нанограмм на особь)



- (א) (1) На основании результатов, представленных на графике 2, **определите**, в какой группе самцов, I или II, вероятность успеха спаривания с самками GA выше. **Обоснуйте** свой ответ.
- (2) В организме самки, которая потребляет жидкость самцов из группы II, использование сахаров в клеточном дыхании **медленнее** по сравнению с использованием сахаров самками, которые потребляют жидкость группы I. Объясните почему. В своем объяснении примите во внимание два типа сахаров, содержащихся в жидкости.
- (4.5 балла)

30. Описанное исследование касается широкого использования химической дезинсекции.

Укажите два недостатка химической дезинсекции. По меньшей мере один из них должен быть основан на биологических знаниях.

Объясните один из этих недостатков – этот недостаток должен быть основан на биологических знаниях. (4 балла)

/продолжение на странице 14/

Раздел четвертый (15 баллов)

В этом разделе три темы:

Тема I – Регуляция экспрессии генов и генная инженерия – страницы 15–17.

Тема II – Сравнительная физиология развития: от одноклеточных организмов к млекопитающим – страницы 18–19.

Тема III – Бактерии и вирусы в организме человека – страницы 20–21.

Вам следует выбрать одну тему и ответить в ней на два вопроса согласно указаниям в выбранной вами теме.

Обратите внимание: продолжение вопросника на следующей странице.

Тема I – Регуляция экспрессии генов и генная инженерия

Ответьте в экзаменационной тетради на два из вопросов 31–33 . В конце каждого пункта указано число баллов за него.

31. Для увеличения срока хранения помидоров используют методы генной инженерии.

В клетке растения помидора содержится ген А , кодирующий фермент, который ускоряет созревание плода (помидора).

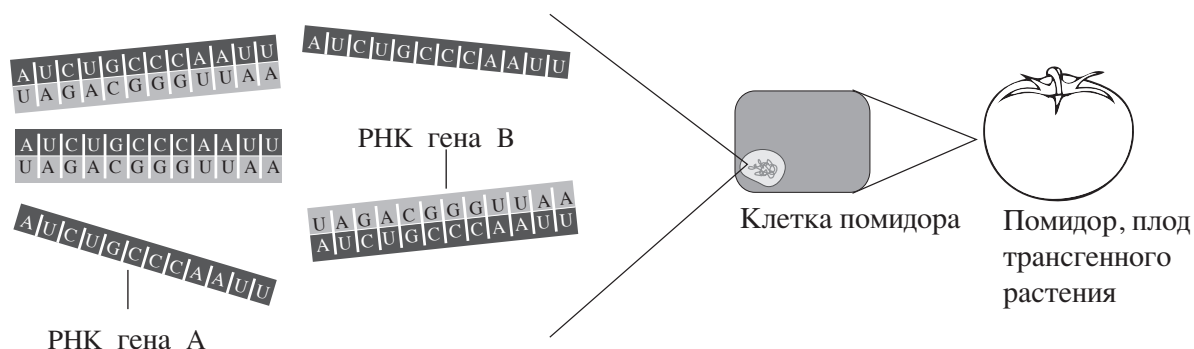
С помощью метода генной инженерии внедрили ген В в зиготу растения помидора, и из нее развилось целое растение, дающее плоды.

Выяснилось, что плоды помидора в трансгенном растении созревали медленнее, чем в обычном растении.

(а) Будет ли ген В , который внедрили в **зиготу**, передаваться потомкам трансгенного растения? **Объясните** свой ответ. (3 балла)

(б) В клетках плода помидора трансгенного растения произошла транскрипция обоих генов, А и В .

После транскрипции обоих генов произошло соединение цепочек матричной РНК (mRNA) гена В с некоторыми из цепочек матричной РНК (mRNA) гена А , как показано на рисунке.



Это соединение цепочек матричной РНК (mRNA) замедлило скорость созревания плода помидора трансгенного растения. Объясните почему. (4.5 балла)

32. В живых организмах осуществляется контроль экспрессии генов.

- (א) Гемоглобин – это белок, состоящий из четырех субъединиц, каждая из которых является цепочкой аминокислот.

Существуют три вида субъединиц: альфа (α), бета (β) и гамма (γ). Каждая субъединица кодируется отличным от других геном.

У человека существуют различия между составом субъединиц гемоглобина у плода, новорожденного и взрослого человека.

Эти различия представлены в приведенной ниже таблице:

Субъединица Этап развития	Число субъединиц		
	α	β	γ
Плод (в возрасте 4 месяцев)	2	0	2
Новорожденный (в возрасте 1 дня)	2	1	1
Взрослый человек	2	2	0

Объясните, как данные в таблице свидетельствуют о существовании контроля экспрессии генов. (3 балла)

- (ב) В клетках корней некоторых растений синтезируется белок Т, связанный с усвоением азота из почвы, но не образуется хлорофилл, в то время как в клетках листьев этих растений образуется хлорофилл, но не белок Т.

Перенесите приведенную ниже таблицу в свою тетрадь и заполните ее (есть / нет).

(4.5 балла)

	Тип клетки Компоненты клетки	Клетка корня	Клетка листа
		(есть / нет)	(есть / нет)
1	Ген, кодирующий белок Т		
2	Матричная РНК (mRNA), которая транслируется в белок Т		
3	Ген, кодирующий фермент, который синтезирует хлорофилл		
4	Матричная РНК (mRNA), которая транслируется в фермент, который синтезирует хлорофилл		

Перенесите
в тетрадь

33. (א) Исследователи вырастили бактерии определенного вида на трех различных питательных субстратах. Все субстраты содержали одинаковое количество сахаров, но состав сахаров в субстратах различался.
- В таблице представлен состав сахаров в каждом из питательных субстратов.

	Питательный субстрат I	Питательный субстрат II	Питательный субстрат III
Состав сахаров в субстрате	100% лактозы	100% глюкозы	50% лактозы + 50% глюкозы

- (1) У бактерий на каждом из субстратов I–III степень транскрипции структурных генов лактозного оперона различалась.

Определите, в каком из питательных субстратов – I, II или III – степень транскрипции структурных генов лактозного оперона была самой высокой и в каком субстрате степень транскрипции была самой низкой.

- (2) В субстрате I нет глюкозы.

Объясните влияние **отсутствия глюкозы** на степень транскрипции структурных генов оперона лактозы.

В своем объяснении примите во внимание силу связи между транскрибирующим энзимом и промотором.

(4.5 балла)

- (ב) У некоторых бактерий присутствует лактозный оперон, однако они не способны расщеплять лактозу из-за мутации.

Приведите пример возможной мутации в структурном гене или в регуляторном участке лактозного оперона и **объясните**, каким образом эта мутация может воспрепятствовать усвоению лактозы, содержащейся в питательном субстрате. (3 балла)

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

Ответьте в экзаменационной тетради на два из вопросов 34–36 . В конце каждого пункта указано число баллов за него.

34. Инфузория-туфелька – это одноклеточный организм, распространенный в пресных водоемах. Во многих исследованиях изучаются различные виды инфузории-туфельки.

- (8) (1) В ходе опыта инфузорию-туфельку определенного вида поместили в два раствора соли различной концентрации. Исследователь измерил скорость сокращения сократительной вакуоли этих инфузорий. Результаты измерений представлены в таблице.

	Среднее число сокращений в минуту
Раствор I	2
Раствор II	9

Определите, в каком растворе – I или II – концентрация соли выше, и **обоснуйте** свой ответ на основании результатов.

- (2) Какое влияние окажет добавление вещества, нарушающего работу митохондрий, на скорость сокращения сократительной вакуоли инфузории? Обоснуйте свой ответ.
(4.5 балла)

- (2) Инфузория поглощает кислород из внешней среды посредством диффузии, в то время как для других животных процесс диффузии недостаточен, и в их организмах существуют сложные системы доставки кислорода к клеткам.

Расскажите о двух системах у млекопитающих, связанных с доставкой кислорода, и **объясните**, почему каждая из них необходима для доставки кислорода во все клетки организма. (3 балла)

35. Есть различия в системах органов между животными, обитающими в воде, и животными, обитающими на суше.

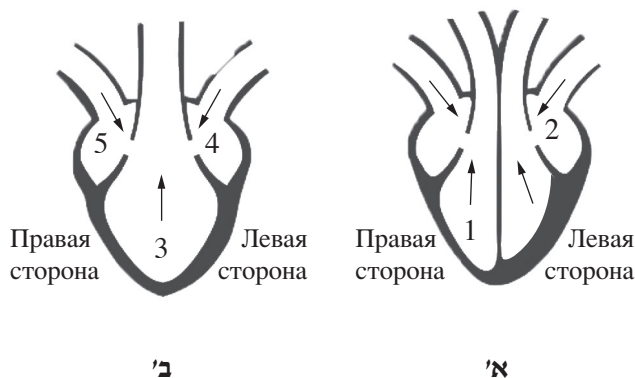
- (8) (1) Некоторые виды змей, которые обитают в пресной воде, выделяют, в основном, аммиак, в то время как змеи, живущие на суше, выделяют, в основном, мочевую кислоту. Объясните соответствие между типом азотных отходов, который выделяет каждый из видов, и средой их обитания (вода или суша).
- (2) Пища, которую потребляют змеи, обитающие в море, богата солью. У этих змей есть железа, выделяющая в окружающую среду концентрированный раствор соли. Объясните, в чем важность этой железы для нормального функционирования клеток организма этих змей.

(5 баллов)

- (2) Процесс оплодотворения осуществляется во влажной среде как у животных, обитающих в воде, так и у животных, обитающих на суше. Укажите одну причину того, что влажная среда необходима для осуществления процесса оплодотворения. (2.5 балла)

36. Мышь обыкновенная и зеленая жаба – это два вида животных, обитающих в Израиле. Мышь – это млекопитающее, а жаба – это земноводное.

- (8) Ниже приведены два рисунка, на одном из которых изображено строение сердца мыши, а на другом – жабы. Стрелки указывают направление движения крови.



- (1) **Определите**, какой рисунок, 'а' или 'б', изображает сердце жабы, и **обоснуйте** свой ответ.
- (2) Определите для каждой из камер сердца, обозначенных цифрами 1, 2, 3, 4, 5, течет ли в ней кровь с низким содержанием кислорода, кровь с высоким содержанием кислорода или смешанная кровь.
- (4.5 балла)
- (2) Какое изменение произойдет в скорости обмена веществ (метаболизма) в клетках организма жабы, если температура окружающей среды повысится с 10°C до 20°C? Объясните, что вызывает это изменение. (3 балла)

Тема III – Бактерии и вирусы в организме человека

Ответьте в экзаменационной тетради на два из вопросов 37–39. В конце каждого пункта указано число баллов за него.

37. (ж) Исследователи проверили влияние двух антибиотических веществ – пенициллина и эритромицина – на бактерии определенного вида.

Влияние каждого из этих веществ изучалось на бактериях, выращенных в двух растворах, концентрация соли в которых различалась. Один из них был гипотоническим раствором по отношению к бактериям, а второй – изотоническим.

Результаты представлены в таблице:

Влияние вида антибиотика на нахождение бактерий в различных растворах

Антибиотическое вещество Тип раствора	Вещество А	Вещество В
Гипотонический раствор	Нет живых бактерий	Нет живых бактерий
Изотонический раствор	Нет живых бактерий	Есть живые бактерии

- (1) **Определите**, какое из двух антибиотических веществ, А или В, – пенициллин.

Обоснуйте свой ответ результатами, полученными в обоих растворах, содержавших, по вашему мнению, пенициллин. В своем ответе примите во внимание механизм действия пенициллина.

- (2) **Определите**, какое из двух антибиотических веществ, А или В, – эритромицин.

Обоснуйте свой ответ результатами, полученными в обоих растворах, содержавших, по вашему мнению, эритромицин. В своем ответе примите во внимание механизм действия эритромицина.

(4.5 балла)

- (з) В пищеварительной системе здорового человека живут многочисленные виды бактерий, в том числе небольшая популяция бактерий вида Kd, которые могут вызывать тяжелые воспалительные заболевания кишечника.

Определенный антибиотик вызывает гибель бактерий различных видов, но не поражает бактерии вида Kd.

Объясните, почему продолжительное использование этого препарата повышает риск тяжелого воспалительного заболевания кишечника. (3 балла)

38. Во многих странах мира у людей нет доступа к чистой воде. Для того чтобы обеспечить людей питьевой водой используют различные методы дезинфекции воды.

(X) (1) Один из методов дезинфекции воды – использование ультрафиолетового излучения (UV). Излучение этого вида влияет различным образом, в том числе замедляет процесс транскрипции.

Замедление процесса транскрипции является эффективным средством против бактерий, находящихся в воде, но неэффективно против вирусов, находящихся в воде. Объясните обе части этого утверждения.

(2) Дополнительным методом дезинфекции воды является кипячение. Объясните, почему кипячение воды уничтожает и бактерии, и вирусы.

(4.5 балла)

(B) Болезнь холера распространена в регионах, в которых питьевая вода загрязнена. Объясните, почему **первичное** лечение холеры – это введение больному жидкостей. В своем объяснении обратите внимание на то, каким образом бактерия вызывает симптомы заболевания. (3 балла)

39. (X) В исследовании, посвященном вирусам иммунодефицита человека ВИЧ (HIV), которые вызывают заболевание СПИД, изучали размножение этих вирусов в лимфоцитах.

Исследователи разделили лимфоциты на две группы I–II :

- лимфоциты группы I заразили целыми вирусами HIV ;
- в лимфоциты группы II внебрили **только** генетический материал вирусов HIV .

В группе I вирусы размножались, а в группе II вирусы не размножались.

Укажите один компонент вируса, который отсутствовал в группе II , и **объясните** важность этого элемента для размножения вирусов. (3 балла)

(B) Был предложен новаторский способ лечения человека, заразившегося СПИДом, при котором ему вводят антитела, связывающиеся с рецепторами на клеточной мембране, с которыми могут связываться вирусы HIV .

(1) Объясните, как этот способ лечения может замедлить распространение вируса в организме человека, заразившегося СПИДом.

(2) Недостаток этого новаторского способа лечения заключается в том, что введение антител, связывающихся с рецепторами на клеточной мембране, может нарушить нормальное функционирование клеток организма. Объясните почему.

(4.5 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.