

Государство Израиль
Министерство просвещения
 Тип экзамена: на аттестат зрелости
 Время проведения экзамена: лето 2017 года
Номер вопросника: 043003
Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל
משרד החינוך
 סוג הבחינה: בגרות
 מועד הבחינה: קיץ תשע"ז, 2017
מספר השאלון: 043003
תרגום לרוסית (5)

Биология

ביולוגיה

Темы для выбора и научное исследование

נושאי בחירה ונושא מחקר

Часть экзамена 5 единиц обучения

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

Указания экзаменуемым

הוראות לנבחן

- а. Продолжительность экзамена: 1 час 30 минут.
 б. Строение вопросника и ключ к оценке:
 В этом вопроснике два раздела. В первом разделе три темы, во втором разделе четыре темы.

- א. משך הבחינה: שעה וחצי.
 ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
 בשאלון זה שני פרקים, בפרק הראשון שלושה נושאים ובפרק השני ארבעה נושאים.

Первый раздел

פרק ראשון

Тема	Страница / עמוד
I Системы кровообращения, дыхания, выделения и иммунная система	2
II Питание растений и животных	5
III Наследственность	9
Второй раздел	
IV Размножение	12
V Микроорганизмы	14
VI Эволюция и культивация	16
VII Биотехнология	18

הנושא	
I מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה	
II הזנה בצמחים ובבעלי חיים	
III תורשה	
פרק שני	
IV רבייה	
V מיקרואורגניזמים	
VI אבולוציה וטיפוח	
VII ביוטכנולוגיה	

Вы должны ответить на вопросы одной темы из каждого раздела. За тему первого раздела – 60 баллов. За тему второго раздела – 40 баллов. Всего – 100 баллов.

עליך לענות על נושא אחד מכל פרק. לנושא בפרק הראשון – 60 נקודות, לנושא בפרק השני – 40 נקודות; סה"כ – 100 נקודות

- в. Разрешенный вспомогательный материал:
 Двухязычный словарь по выбору ученика.

- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
 מילון עברי-לועזי/לועזי-עברי.

- г. Особые указания:

- ד. הוראות מיוחדות:

- (1) Отвечайте только на вопросы тех тем, которые вы изучали.
 (2) Следуйте указаниям, приведенным в начале каждой темы.
 (3) **Запишите на обложке тетради названия двух тем, на вопросы которых вы отвечали.**

- (1) ענה על שאלות רק בנושאים שלמדת.
 (2) ענה על פי ההנחיות המפורטות בראש כל נושא.
 (3) **רשום על כריכת המחברת את שני הנושאים שענית עליהם.**

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רשום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

Все черновые записи (тезисы, вычисления и т.п.) необходимо выполнять только на выбранных вами для этого страницах экзаменационной тетради. Напишите слово "черновик" в начале каждой страницы, на которой вы выполняете черновые записи. Любая черновая запись на листах, не относящихся к экзаменационной тетради, может привести к тому, что экзамен будет аннулирован!

Желаем успеха!

בהצלחה!

В этом вопроснике два раздела. В первом разделе три темы, во втором разделе четыре темы. Вы должны выбрать в каждом разделе одну тему, которую вы изучали, и ответить на вопросы этой темы, следуя приведенным указаниям. (В выбранной теме из первого раздела вы должны ответить в общей сложности на четыре вопроса. В выбранной теме из второго раздела вы должны ответить в общей сложности на три вопроса).

Обратите внимание: вы должны ответить на вопросы двух разделов, при этом необходимо ответить на вопросы одной темы в каждом разделе. Напишите на обложке тетради названия тем, на вопросы которых вы отвечали.

Вопросы **Раздел первый (60 баллов)**

В этом разделе вопросы по трем темам: системы кровообращения, дыхания, выделения и иммунная система; питание растений и животных; наследственность. Вам следует выбрать одну тему и ответить по ней на четыре вопроса, согласно указаниям, приведенным в выбранной теме.

Тема I – системы кровообращения, дыхания, выделения и иммунная система.

Ответьте на четыре вопроса: на два обязательных вопроса (1-2), на один из вопросов 3-4 и на один из вопросов 5-6.

Ответьте на два вопроса 1-2 (**обязательных**).

1. В таблице указаны концентрации веществ в крови в почечной артерии и почечной вене некоторого здорового человека.

Вещество	Концентрация в почечной артерии (мг/100 мл крови)	Концентрация в почечной вене (мг/100 мл крови)
Глюкоза	80	80
Мочевина	30	10

- (х) Определите, какое из указанных в таблице веществ выделяется с мочой, а какое не выделяется с мочой. Обоснуйте свой ответ при помощи данных таблицы и объясните, в чем важность выделения или отсутствия выделения вещества с мочой. (7 баллов)

- (г) Изменится ли концентрация выделяемых с мочой глюкозы и мочевины (увеличится / уменьшится / останется без изменения) у здорового человека через несколько часов после:

- (1) Приема пищи с высоким содержанием белков?
(2) Приема пищи с высоким содержанием углеводов?

Объясните свой ответ на каждый подпункт вопроса (относительно концентрации глюкозы и относительно концентрации мочевины).

(8 баллов)

/продолжение на странице 3/

2. Ниже приведено описание опыта, связанного с иммунной системой. В рамках опыта мышей разделили на 3 группы א-ג, и каждая группа получала другие вещества согласно приведенной далее таблице.

Группа мышей	Первая инъекция	Вторая инъекция (через 45 дней после первой инъекции)
א	ослабленный змеиный яд	ослабленный змеиный яд
ב	—	ослабленный змеиный яд
ג	ослабленный змеиный яд	ослабленный вирус гриппа

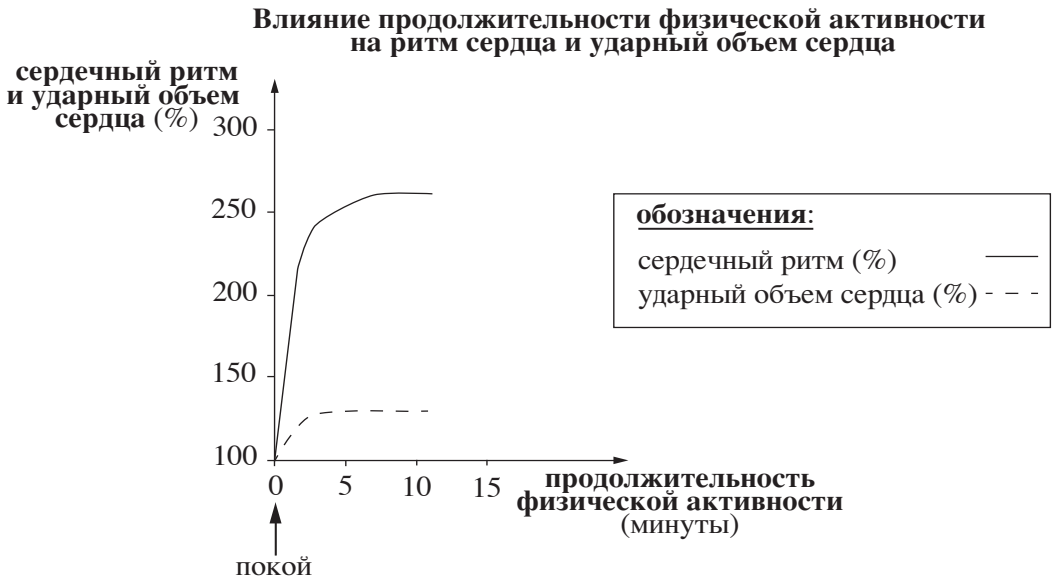
Через 60 дней с начала опыта были измерены уровни антител к змеиному яду в каждой из групп опыта.

Распределите три группы א-ג по уровню антител к змеиному яду в крови мышей, от самого низкого к самому высокому. Объясните свой ответ. (15 баллов)

Ответьте на один из вопросов 3-4.

3. Ритм дыхания регулируется согласно степени физической активности.
- (א) Объясните, почему существует необходимость в регуляции ритма дыхания. (4 балла)
- (ב) Кратко опишите механизм регуляции ритма дыхания. В своем ответе укажите на происходящие процессы с начала физической активности до изменения ритма дыхания. (11 баллов)

4. Следующий график описывает связь между продолжительностью усиленной физической активности, сердечным ритмом и ударным объемом сердца у одного испытуемого (величина 100% соответствует показателям испытуемого в покое).



- (н) Объясните, каким образом увеличение ударного объема сердца и учащение сердечного ритма, приведенные на графике, позволяют осуществление усиленной физической активности. (8 баллов)
- (ג) (1) Увеличивается ли количество крови (мл/минута), поступающей во все органы и ткани организма, при усиленной физической активности?
- (2) Объясните, каким образом регулируется кровоток при усиленной физической активности.
- (7 баллов)

Ответьте на один из вопросов 5-6.

5. Объясните, почему регуляция степени открытия и закрытия устьиц является необходимой для роста растения в условиях жаркого и сухого климата. (15 баллов)
6. Повреждение трубок флоэмы в растении уменьшает активную абсорбцию солей из почвы. Объясните почему. (15 баллов)

/продолжение на странице 5/

Тема II – питание растений и животных

Отвѣтьте на четыре вопроса:

На два вопроса 7-8 (обязательных), на один из вопросов 9-10 и на один из вопросов 11-12.

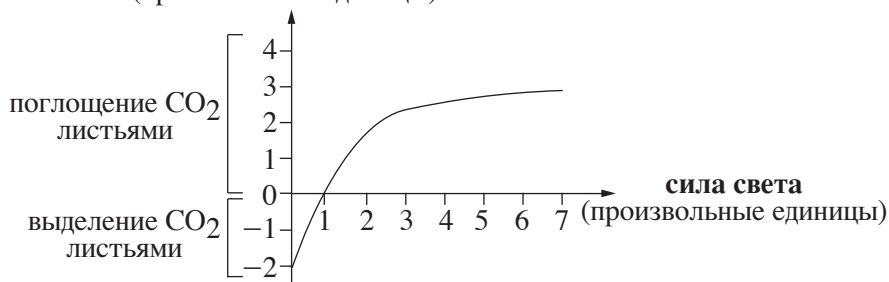
Отвѣтьте на два вопроса 7-8 (обязательных).

7. Зелѣное растение выращивали в закрытой прозрачной системе, которую освещали светом разной силы.

Следующий график изображает обмен диоксидом углерода между листьями растения и окружающим воздухом.

Обмен CO_2 между листьями и средой при различной силе света

обмен CO_2 между листьями и средой
(произвольные единицы)



Объясните изменения, которые происходят при поглощении и выделении диоксида углерода в зависимости от значения силы света в интервале от 0 до 7. В своем ответе примите во внимание процессы дыхания и фотосинтеза. (15 баллов)

8. В следующей таблице представлены данные о потреблении кислорода спортсменами при различных забегах на соревнованиях.

1	2	3	4
Дистанция забега (метр)	Объем кислорода, необходимый для забега согласно <u>вычислениям*</u> (литр)	Объем фактически потребляемого бегуном кислорода во время забега (литр)	Соотношение между фактически потребляемым объемом кислорода (колонка 3) и объемом кислорода, необходимым согласно вычислениям (колонка 2)
100	10	0,5	0.05
800	27	9	0.33
1,500	36	18	0.50
42,195 (марафон)	700	685	0.98

* Объем кислорода, необходимый для забега (колонка 2), был вычислен по общему количеству энергии, которое потребуется во время забега.

- (א) С учетом различной длины дистанций (колонка 1), какие выводы можно сделать при сравнении данных колонки 4? (5 баллов)
- (ב) Объясните различия между процессами выработки энергии в клетках при беге на короткие дистанции (100 м) и при беге на марафонскую дистанцию, следующие из данных таблицы. (10 баллов)

Ответьте на один из вопросов 9-10.

9. (א) Ниже приведены две колонки: в левой колонке указаны различные органы пищеварительной системы, а в правой колонке указаны процессы, которые происходят в органах пищеварительной системы.

Органы

Процессы

рот	(1) выработка энзима пептин
печень	(2) разложение белка
желудок	(3) разложение крахмала
тонкий кишечник, включая двенадцатиперстную кишку	(4) всасывание большинства переваренных питательных веществ
	(5) механическое измельчение пищи
	(6) разложение при помощи пищеварительных соков, поступающих из поджелудочной железы
	(7) образование желчных солей

Для каждого из органов в левой колонке укажите все указанные в правой колонке процессы, которые происходят в нем (процесс может происходить в одном или более органов). (9 баллов)

- (ב) В различных частях пищеварительной системы – различная степень pH. Объясните, в чем заключается преимущество этого явления. (6 баллов).

10. В процессе фотосинтеза есть два этапа:

Этап א: поглощение света

Этап ב: связывание CO₂

- (א) Укажите продукты каждого из этапов א-ב. (8 баллов)
- (ב) Растение, которое находилось на свету, перенесли в темное помещение. Продолжится ли связывание CO₂ в темноте? Обоснуйте свой ответ. (7 баллов)

Ответьте на один из вопросов 11-12.

- 11.** (א) Объясните, каким образом вентиляция почвы способствует поглощению части минералов растением. (9 баллов)
- (ב) Укажите, что является общим для функции трихомы корня растения и функции ворсинок в тонком кишечнике, и объясните, каким образом структура трихом и структура ворсинок соответствуют их функциям. (6 баллов)
- 12.** Выработка энергии в клетке осуществляется путем клеточного дыхания.
- (א) Объясните, в чем заключается преимущество использования кислорода в клеточном дыхании. В своем ответе примите во внимание связь между продуктами данного процесса и вырабатываемой энергией. (9 баллов)
- (ב) Выработка энергии при клеточном дыхании осуществляется поэтапно, а не сразу.
Каково может быть преимущество поэтапной выработки энергии?
(6 баллов)

Тема III: наследственность

Ответьте на четыре вопроса: на два вопроса 13-14 (обязательные), на один из вопросов 15-16 и на один из вопросов 17-18.

Ответьте на два вопроса 13-14 (**обязательные**).

13. Цвет соцветия растения определенного вида определяется единственным геном, у которого есть три аллеля.

В данном растении известны четыре цвета соцветия: красный, синий, фиолетовый и белый.

В следующей таблице приведены результаты скрещиваний растений данного вида.

Скрещивание	Цвет соцветия родителей	Цвет соцветия потомства
1	красный × красный	красные и белые
2	синий × синий	синие и белые
3	фиолетовый × белый	красные и синие
4	фиолетовый × фиолетовый	красные, синие и фиолетовые
5	синий × красный	красные, синие, фиолетовые и белые

(а) На основании результатов скрещивания определите, каковы соотношения между различными аллелями данного гена с точки зрения доминантности и рецессивности. (7 баллов)

(б) Опишите скрещивание 5 посредством таблицы или чертежа. Опишите генотипы и фенотипы родителей и потомков. В своем ответе запишите обозначения, которыми вы пользуетесь. (8 баллов)

14. Последовательность DNA, кодирующая определенный белок, включают структурный ген и его промотор [פּרוּמּוֹטוֹר].

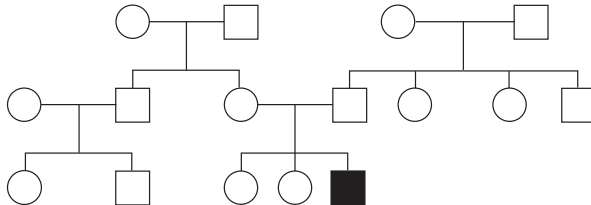
(а) Может ли мутация в структурном гене вызвать образование белка, отличного от нормального белка? Обоснуйте свой ответ. (7 баллов)

(б) Может ли мутация в промоторе вызвать образование белка, отличного от нормального белка? Обоснуйте свой ответ. (8 баллов)

/продолжение на странице 10/

Ответьте на один из вопросов 15-16.

- 15.** В некоей семье родился ребенок, страдающий редким наследственным заболеванием. Родословная этой семьи представлена на следующем чертеже.



Обозначения:

Здоровый мужчина □

Здоровая женщина ○

Больной мужчина ■

- (а) Согласно родословной, укажите два наиболее вероятных способа наследования этого заболевания и объясните, какой из них является более вероятным. (7 баллов)
- (б) Если у больного индивидуума родится сестра, которая также страдает этим заболеванием, изменится ли ваш ответ на вопрос пункта (а)? Обоснуйте свой ответ. (8 баллов)

- 16.** У супружеской пары родился ребенок, состав половых хромосом которого XXУ. Известно, что неразделение хромосом произошло у отца. При каком делении мейоза (первом или втором) произошло неразделение хромосом? Обоснуйте свой ответ. (15 баллов)

Ответьте на один из вопросов 17-18.

17. (א) В вирусе СПИДа [דאיידס] произошла точечная мутация в одном из генов, ответственных за образование белка его оболочки.
При каком типе мутации – замене основания, недостатке основания или добавлении основания – вероятность изменения данного белка самая маленькая? Обоснуйте свой ответ. (8 баллов).

(ב) У живых существ известно 20 различных видов аминокислот.
Каково число различных типов молекулы транспортной RNA (t RNA): меньше 20, равно 20 или больше 20? Обоснуйте свой ответ.
(7 баллов)

18. Вещество D является необходимым для размножения бактерий.
В процессе биосинтеза вещества D в бактериях требуется исходное вещество A, из которого строятся промежуточные вещества B и C. Три энзима 1, 2, 3, которые ответственны за строительство вещества D из исходного вещества A, контролируются тремя генами. Каждый энзим контролируется одним геном. В диком типе (бактерии, в которой все три гена являются нормальными), вещество D образуется в том случае, когда субстрат содержит вещество A, или вещество B, или вещество C.
В отличие от этого, в бактерии, в которой произошла определенная мутация (бактерия-мутант), вещество D образуется только в том случае, когда субстрат содержит вещество B.
Ниже приведена схема пути биосинтеза в диком типе.

продукт D $\xleftarrow{\text{энзим 3}}$? $\xleftarrow{\text{энзим 2}}$? $\xleftarrow{\text{энзим 1}}$ исходное вещество A

(א) Перенесите в свою тетрадь эту схему и дополните ее отсутствующими промежуточными веществами. (7 баллов)

(ב) В каком гене в бактерии-мутанте произошла мутация? Объясните, почему без вещества B в субстрате вещество C накапливается в мутанте. (8 баллов)

Раздел второй (40 баллов)

В данном разделе содержатся вопросы по четырем темам: размножение; микроорганизмы; эволюция и культивация; биотехнология.

Вам следует выбрать одну тему и ответить по ней на **три** вопроса, следуя указаниям, приведенным в выбранной вами теме.

Тема IV – размножение.

Ответьте на три вопроса: на вопрос 19 (обязательный), на один из вопросов 20-21 и на один из вопросов 22-23.

Ответьте на вопрос 19 (обязательный).

19. Ниже приведен чертеж, изображающий процесс размножения лягушки (земноводное).



(х) Определите, на каком из этапов 1-5 (обозначенных на стрелках) происходит мейоз, а на каком из этапов происходит митоз.

Обоснуйте свой ответ. (7 баллов)

(г) У одной лягушки образуются многочисленные гаметы. Является ли одинаковым генетический состав всех гамет? Приведите два объяснения в поддержку своего ответа. (8 баллов)

Ответьте на один из вопросов 20-21.

20. На некотором поле растут три вида растений: вид א, который размножается посредством почек в луковице, виде ב, в котором происходит перекрестное опыление [ההאבקה זרה], и вид ג, в котором происходит самоопыление [ההאבקה עצמית].

Распределите потомков каждого из данных видов по степени наследственной изменчивости – от вида, изменчивость потомков которого является самой большой, до вида, изменчивость потомков которого является самой малой. Обоснуйте свой ответ.

(12 баллов)

21. Существует много видов растений, семена которых разносятся на большие расстояния, а не прорастают в непосредственной близости от материнского растения.

В отличие от них, семена других растений прорастают поблизости от материнского растения.

- (א) Укажите два способа распространения семян на большие расстояния от материнского растения. Для каждого из указанных вами способов укажите одно соответствие растения способу распространения.

(8 баллов)

- (ב) Укажите возможное преимущество прорастания семян вблизи материнского растения. (4 балла)

Ответьте на один из вопросов 22-23.

22. (א) В начале беременности зародыш выделяет гормон HCG, который препятствует атрофии желтого тела.

Объясните значение этого факта для нормального хода беременности. (6 баллов)

- (ב) Объясните, каким образом употребление контрацептивных препаратов предотвращает беременность. (7 баллов)

23. У человека после достижения половой зрелости сперматозоиды вырабатываются постоянно, и их выработка регулируется процессом обратной связи. Опишите обратную связь. В своем ответе используйте следующие термины: гипофиз, гипоталамус, семенная железа, тестостерон, LH, FSH. (13 баллов)

/продолжение на странице 14/

Тема V – микроорганизмы

Ответьте на три вопроса:

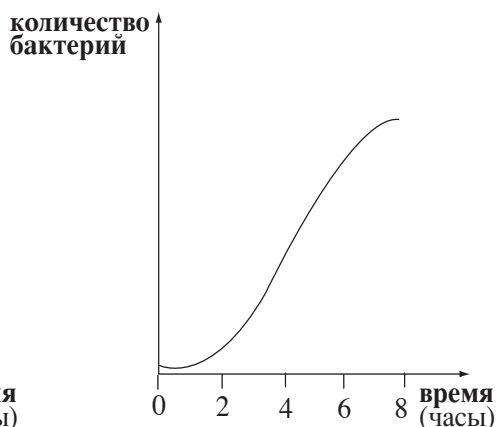
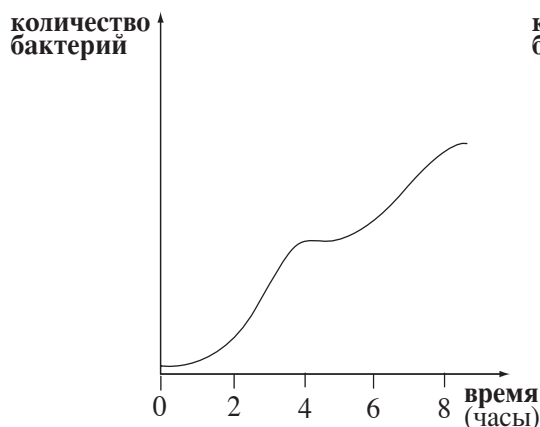
На вопрос 24 (обязательный), на один из вопросов 25-26 и на один из вопросов 27-28.

Ответьте на вопрос 24 (обязательный).

24. Две приведенные ниже кривые изображают рост двух идентичных популяций бактерии *E. coli* на двух различных субстратах. Общее количество сахара в обоих субстратах равно друг другу, однако в субстрате популяции α весь сахар – это глюкоза, в то время как субстрат популяции β содержит как глюкозу, так и лактозу (дисахарид).

Популяция α

Популяция β



Объясните изменение количества бактерий с течением времени в каждой из популяций. (15 баллов)

Ответьте на один из вопросов 25-26.

25. Заболевание сибирская язва поражает сельскохозяйственных животных. В крови крупного рогатого скота, страдающего сибирской язвой, присутствует бактерия, в отношении которой существует подозрение, что она является возбудителем заболевания.

Опишите этапы процесса, который следует выполнить для того, чтобы проверить, является ли подозреваемая бактерия возбудителем заболевания. (12 баллов)

26. Существуют определенные виды бактерий, способные превращаться в споры [ספורים].

- (α) Укажите два свойства, характерных для спор бактерий и отличных от свойств бактериальной клетки, из которой образовалась спора. (6 баллов)
- (β) Какое преимущество дает бактериям способность превращаться в споры? (6 баллов)

/продолжение на странице 15/

Ответьте на один из вопросов 27-28.

27. Некоторые специалисты предлагают в определенных случаях использовать бактериофаги вместо антибиотиков.

- (א) Объясните, почему бактериофаги могут использоваться в качестве заменителя антибиотиков. (6 баллов)
- (ב) Опишите процесс, из-за которого возникла необходимость найти замену антибиотикам. (7 баллов)

28. Молоко, которое не поставили в холодильник, через некоторое время скисло.

- (א) Опишите процесс, который произошел в молоке и вызвал его скисание. (7 баллов)
- (ב) Завершится ли по прошествии времени процесс, описанный вами в пункте (א)? Объясните свой ответ. (6 баллов)

Тема VI – эволюция и культивация

Ответьте на три вопроса:

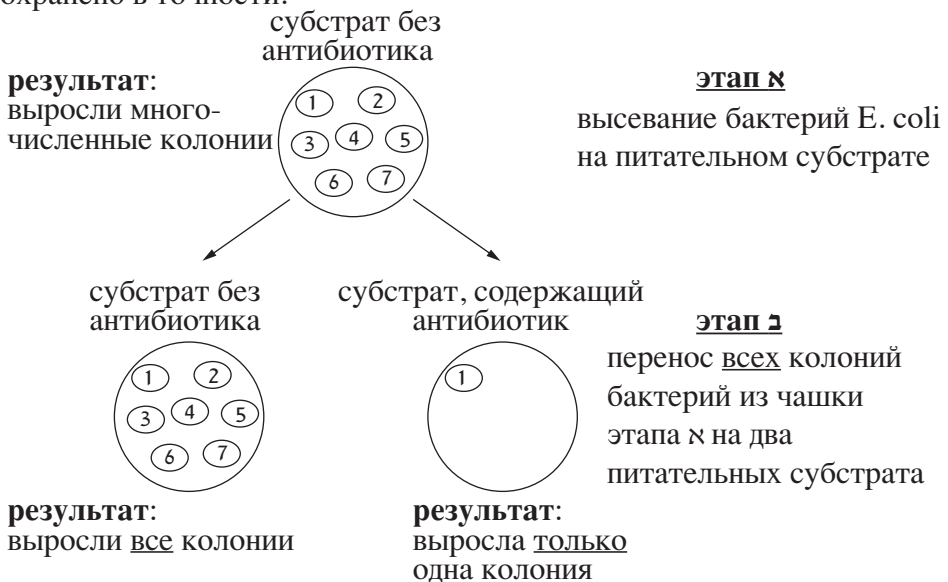
На вопрос 29 (обязательный), на один из вопросов 30-31 и на один из вопросов 32-33.

Ответьте на вопрос 29 (**обязательный**).

29. Профессор Ледерберг провел опыт, чтобы ответить на следующий вопрос: устойчивость бактерий к антибиотикам развивается вследствие контакта с антибиотиком или появляется до этого вне связи с контактом с антибиотиком?

Данный опыт включал два этапа. На этапе κ профессор Ледерберг высевал бактерии на чашке Петри (на твердом питательном субстрате), и в ней выросли многочисленные колонии бактерий (каждая колония происходила из одной бактерии).

На этапе λ он перенес колонии из чашки, в которой он выращивал их на этапе κ , в две чашки: чашку, которая содержала антибиотик, и чашку, которая не содержала антибиотика. Местоположение колоний было сохранено в точности.



Профессор Ледерберг многократно повторил этап λ опыта, и каждый раз у него получались те же результаты, которые описаны на рисунке.

- (κ) На основании результатов опыта, устойчивость бактерий к антибиотикам развивается вследствие контакта с антибиотиком или появляется до этого, вне связи с контактом с антибиотиком? Обоснуйте свой ответ. (8 баллов)
- (λ) Объясните, каким образом процесс естественного отбора проявился в результатах опыта. (7 баллов)
- /продолжение на странице 17/*

Ответьте на один из вопросов 30-31.

30. Существуют две теории, объясняющие происхождение видов: теория Ламарка и теория Дарвина.

- (א) Каким образом каждая из их объяснит тот факт, что современная лошадь значительно больше своего древнего предка? (7 баллов)
- (ב) В Китае на протяжении веков было принято бинтовать стопы маленьких девочек тугими повязками, для того чтобы во взрослом возрасте их стопы оставались очень маленькими. Несмотря на это у их дочерей стопы вырастали до нормальных размеров, если их не перевязывали.

Объясните, какую из двух этих теорий можно опровергнуть на основании данного примера. Обоснуйте свой ответ. (6 баллов)

31. Во многих странах мира урожай пшеницы пострадал из-за паразитического грибка, вызывающего заболевание линейная ржавчина пшеницы. Фермеры пытаются вывести сорта пшеницы, невосприимчивые к линейной ржавчине.

- (א) Опишите два способа культивирования сорта пшеницы, невосприимчивого к линейной ржавчине. (7 баллов)
- (ב) Укажите одно биологическое преимущества каждого из этих способов. (6 баллов)

Ответьте на один из вопросов 32-33.

32. Около ста лет назад на острове Крит (Греция) были обнаружены останки млекопитающего. Вначале полагали, что речь идет о древнем слоне, однако после сравнительно-анатомической проверки (а позднее и с помощью молекулярных методов) ученые пришли к выводу о том, что речь идет о карликовом мамонте (семейство слоновых).

Укажите, какая из двух проверок, которые провели ученые, предоставляет более твердое свидетельство в обоснование их вывода, и объясните принцип, который лежит в основе указанной вами проверки. (12 баллов)

33. У рыб и других животных существует групповое поведение.

В большом озере в Африке живут маленькие тилипии, которых называют Blue Flash. Эти рыбы двигаются в воде только группами, состоящими из сотен особей. Они выглядят как единое тело, которое постоянно меняет свою форму, однако сохраняет сплоченное групповое строение. Опишите эволюционный механизм, который мог вызвать развитие группового поведения у этих рыб. (12 баллов)

Тема VII – биотехнология

Ответьте на три вопроса:

На вопрос 34 (обязательный), на один из вопросов 35-36 и на один из вопросов 37-38.

Ответьте на вопрос 34 (обязательный).

34. С помощью бактерий можно получать биологическое топливо из растений. Для производства такого топлива были построены четыре плазмиды, в которые встроили различные гены, как показано в следующей таблице.

Плазмида	Гены, встроенные в плазмиду
Плазмида клетчатки	Целлюлаза, бета-галактозилаза, устойчивость к канамицину
Плазмида жирных кислот	6 генов оперона выработки жирных кислот, устойчивость к хлорамфениколу
Плазмида бутанола	7 генов оперона выработки бутанола, устойчивость к хлорамфениколу
Плазмида пинена	8 генов оперона выработки пинена, устойчивость к хлорамфениколу

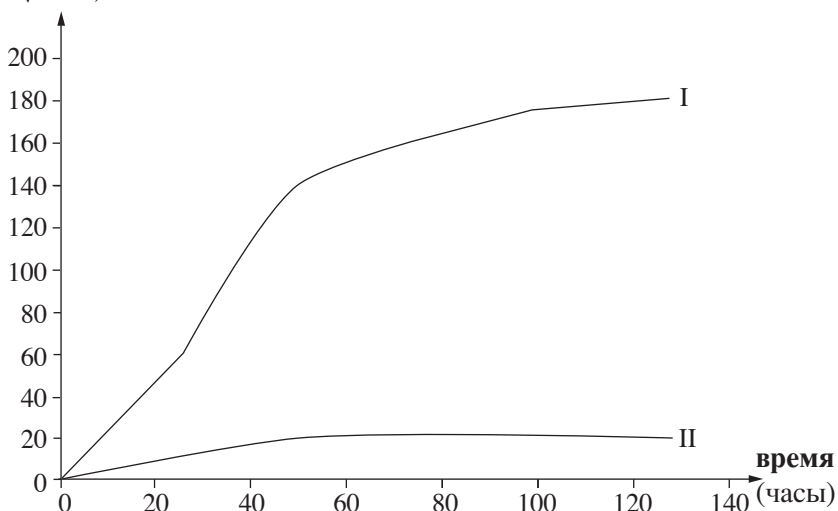
- (א) Определите, какую из указанных в таблице плазмид следует ввести в бактерию, с тем чтобы она смогла вырабатывать бутанол. Обоснуйте свой ответ. (8 баллов)
- (ג) Объясните, что бы произошло, если бы в каждой из плазмид находился ген устойчивости к одному и тому же антибиотику. (7 баллов)

Ответьте на один из вопросов 35-36.

35. Можно производить биологическое топливо посредством генетически модифицированных бактерий *E. coli*. Эти бактерии выращивают на субстрате обработанного пшена.

- (א) Объясните, почему важно обрабатывать пшено, перед тем как начать выращивать на нем бактерии. (6 баллов)
- (ב) На графике изображены две кривые, I и II, описывающие рост бактерий *E. coli* дикого типа и бактерий того же вида, подвергшихся генетической модификации, на субстрате из обработанного пшена.

количество бактерий/мл
($\times 10^7$)



Определите, какая из кривых, I или II, описывает рост генетически модифицированных бактерий, а какая из них описывает рост бактерий дикого типа. Обоснуйте свой ответ. (7 баллов)

- 36.** (א) Опишите две проверки, с помощью которых можно установить, экспрессируют ли бактерии, в которые был введен ген выработки энзима целлюлазы, данный ген. (7 баллов)
- (ב) В процессах промышленного производства важно, чтобы генетически модифицированная бактерия обладала генетической стабильностью. В статье «Генетически модифицированные бактерии вырабатывают биологическое топливо из трав» описана бактерия, вырабатывающая бутанол. Объясните причину того, что данная бактерия не является генетически стабильной. (6 баллов)

/продолжение на странице 20/

37. В организме пациентов, страдающих заболеванием ADA SCID, не хватает энзима аденозин-деаминазы. Можно искусственно создать бактерии, которые вырабатывают этот энзим, и ввести их больным.
- (א) Должна ли плаزمид, которую введут в бактерию, с тем чтобы она вырабатывала данный энзим для введения больным, содержать DNA или комплиментарную DNA (сDNA)? Обоснуйте свой ответ. (6 баллов).
- (ב) Укажите одно преимущество и один недостаток лечения больных посредством введения энзима по сравнению с генетической терапией. (6 баллов)
38. Для генетической терапии женщин, страдающих ADA SCID, ученые использовали в качестве носителя ретровирус.
- (א) Опишите процесс приготовления носителя. (6 баллов)
- (ב) Какая проблема может возникнуть при использовании вируса в качестве носителя для введения гена в клетки? (6 баллов)

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.