



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ



MÜTDA
MƏKTƏBBƏQƏDƏR VƏ ÜMUMİ TƏHSİL
ÜZRƏ DÖVLƏT AGENTLİYİ



RESPUBLİKA FƏNN
OLİMPİADALARI
YARIMFİNAL MƏRHƏLƏSİ

Ad _____ Soyad _____

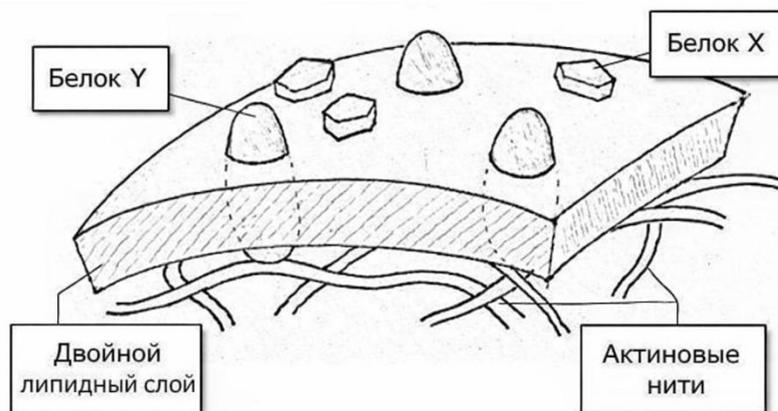
Yuxarı yaş qrupu
10 və 11-ci sinif
BİOLOGİYA
Rus bölməsi

- İmtahan müddəti — **120 dəqiqədir**.
- Hər səhv cavab öz dəyərini **1/4-ni aparır**.
- 1-7-ci suallar **4**, 8-13-cü suallar **5**, 14-20-ci suallar **6** balla qiymətləndirilir.
- Kitabçada **20 sual** mövcuddur.
- Nəzarətçilərə cavab kağızları təqdim olunur.
- Yarımfinal mərhələsinin nəticələrini **11.03.2026**-cı il tarixindən etibarən **portal.edu.az** platformasında (QR kodu skan edərək) şəxsi kabinetinizdən və təhsil aldığınız ümumtəhsil müəssisəsindən öyrəne bilərsiniz.

Kitabçamda texniki qüsurlar (çap olunmamış, aydın olmayan səhifə, natamam suallar) olmadığını və məlumatların (sinif, fənn, bölmə) mənim məlumatlarıma uyğunluq təşkil etdiyini təsdiq edirəm.

İmza: _____

1. Приведённая ниже схема отражает распределение белков X и Y на небольшом участке внешней поверхности клеточной мембраны.



Белок Y с внутренней стороны клеточной мембраны связан с неподвижными актиновыми филаментами. Белок X не содержит подобного домена (участка). Для определения подвижности белков X и Y в клеточной мембране был проведён эксперимент. Белки были окрашены различными флуоресцентными красителями (при условии, что на каждый белок приходится одна молекула красителя): белок X был окрашен в красный цвет, а белок Y — в зелёный. Используемый краситель обладает следующим свойством: при перемещении окрашенного вещества флуоресценция исчезает. На основании данного эксперимента какое из приведённых утверждений является верным?

- А) Если наблюдать клетку спустя длительное время, будут видны только участки красного цвета.
- В) Если наблюдать мембрану вскоре после окрашивания, красные участки будут исчезать не постепенно, а мгновенно.
- С) Если актиновый цитоскелет клетки разрушить с помощью вещества, называемого цитохалазином, то спустя длительное время на мембране не останется окрашенных участков.
- Д) При понижении температуры клетки скорость исчезновения окрашенных участков увеличится.
- Е) Если при понижении температуры клетки увеличить содержание ненасыщенных жирных кислот в фосфолипидном составе мембраны, скорость исчезновения окрашенных участков не изменится.

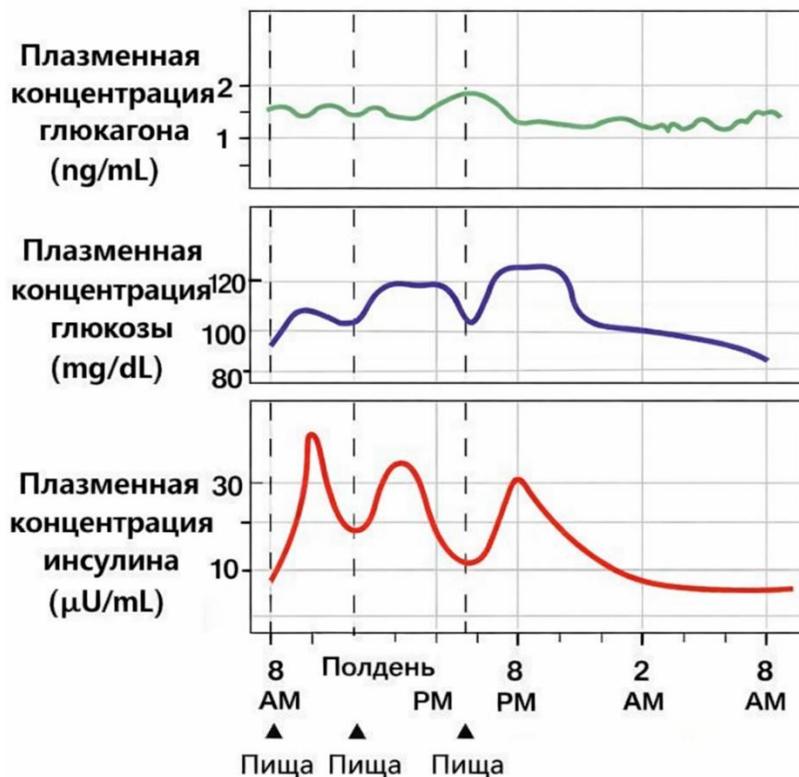
2. В конце деления растительной клетки, то есть во время цитокинеза, в результате накопления пузырьков образуется пластинка, называемая клеточной пластинкой. Затем эти пузырьки сливаются, и формируются две новые клетки. В некоторых случаях не все пузырьки полностью сливаются, и цитоплазмы двух дочерних (соседних) клеток не оказываются полностью отделёнными друг от друга. При неполном слиянии пузырьков между ними в виде сдавленной трубки остаётся участок эндоплазматической сети. В результате формируется особая структура. Выберите правильное утверждение, относящееся к данной структуре.

- А) Обеспечивает симпластический и апопластический транспорт между клетками.
- В) Обеспечивает передачу сигналов между растительными клетками и их координацию.
- С) Благодаря этой структуре цитоплазмы обеих клеток соединяются друг с другом без какого-либо мембранного барьера.
- Д) При лигнификации клеточной стенки эти участки полностью закрываются.
- Е) Транспорт через эти структуры возможен только активным путём с затратой АТФ.

3. У растения обыкновенный бешеный огурец (*Ecballium elaterium*) пол определяется одним геном, представленным тремя типами аллелей: a^D , a^+ и a^d . Аллель a^D доминирует над другими аллелями и обеспечивает развитие мужских растений. Аллель a^+ доминирует над аллелем a^d и обуславливает развитие гермафродитных растений, несущих как мужские, так и женские цветки. Аллель a^d является рецессивным по отношению ко всем другим аллелям и определяет развитие женских растений. Какое из приведённых ниже генотипических сочетаний не встречается в природе?

- A) $a^D a^D$ B) $a^+ a^+$ C) $a^D a^d$ D) $a^+ a^d$ E) $a^d a^d$

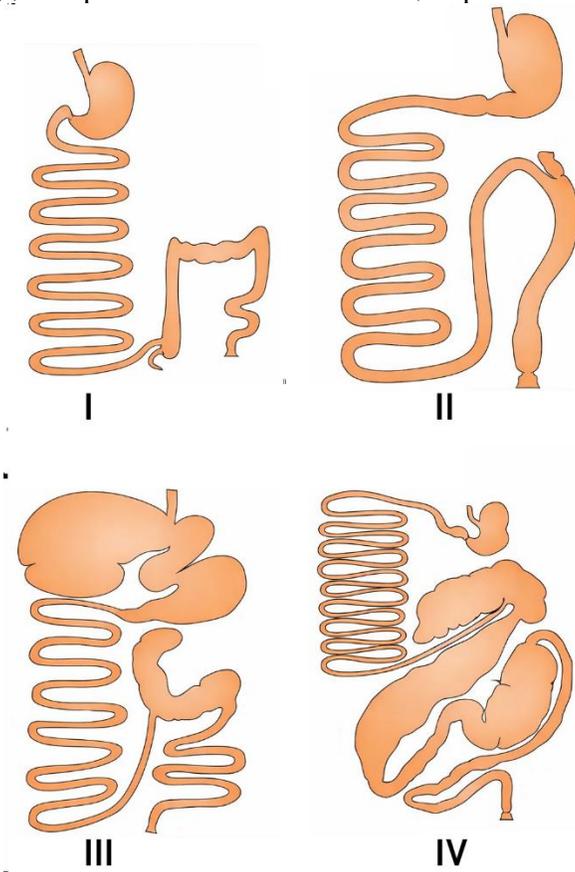
4. На приведённом ниже графике показаны суточные изменения уровня глюкозы в крови человека, а также концентрации гормонов инсулина и глюкагона в плазме крови.



В связи с данным графиком были высказаны некоторые суждения. Какое из них является правильным?

- A) При голодании секреция инсулина полностью прекращается, а после приёма пищи начинается вновь.
 B) Даже незначительное увеличение количества глюкагона всегда приводит к повышению уровня сахара в крови.
 C) Уровень глюкозы в крови регулируется совместным действием двух гормонов.
 D) Данный график относится к человеку, страдающему сахарным диабетом 1-го типа.
 E) После ужина уровень сахара в крови повысился больше потому, что содержание углеводов в вечернем приёме пищи было выше, чем в пище, потребляемой в другое время суток.

5. Ниже приведена сравнительная схема пищеварительных систем различных млекопитающих.



Соотнесите этих животных по типу питания.

	Жвачный травоядный	Нежвачный травоядный	Хищный плотоядный	Всеядный
A)	I	II	III	IV
B)	II	III	IV	I
C)	III	IV	II	I
D)	IV	III	II	I
E)	III	IV	I	II

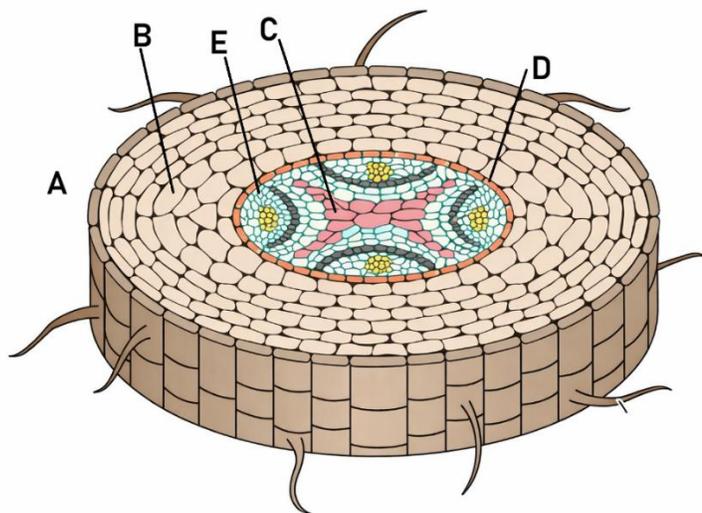
6. Ниже перечислены процессы, происходящие во время мейоза:

- i. Наличие двуххроматидных хромосом в клетке, образованной в результате деления*
- ii. Вступление в деление без репликации*
- iii. Расхождение хроматид к противоположным полюсам*
- iv. Обмен участками между гомологичными хромосомами*
- v. Парное расположение хромосом на метафазной пластинке*
- vi. Прикрепление нитей веретена деления к одной хромосоме с противоположных полюсов*
- vii. Деконденсация (расплетение) хромосом*
- viii. Перемещение клеточных центров к противоположным полюсам*
- ix. Повторное появление ядрышка и ядерной оболочки*

Какие из этих процессов характерны только для мейоза?

- A) i, ii, iv, v B) iii, viii, ix C) iv, v, vii D) i, vi, ix E) i, iii, vi

7. На рисунке ниже показана схема поперечного среза корня растения; некоторые участки обозначены цифрами.



Какое из приведённых утверждений об обозначенных частях является неверным?

- A) Клетки в зоне E проявляют меристематические свойства, увеличивая общую площадь поверхности корня.
- B) При переносе воды из зоны A в зону C она никогда не проходит через плазматическую мембрану.
- C) Клетки зоны B разрушаются (погибают) при опробковении поверхности корня.
- D) Повышение pH в зоне A может затруднить поглощение положительно заряженных ионов.
- E) С высокой вероятностью данный срез взят из всасывающей зоны кончика корня.

8. Штаммы бактерии *Legionella* (возбудителя легионеллёза) могут быть идентифицированы по аллелям гена *flaA*. Данный ген кодирует белок, являющийся составной частью бактериального жгутика. Ниже приведены нуклеотиды **670–700** кодирующей цепи ДНК (цепи, комплементарной матричной цепи) одного из аллелей гена *flaA* у бактерии *Legionella*. Нуклеотиды **197–199** образуют старт-кодон.

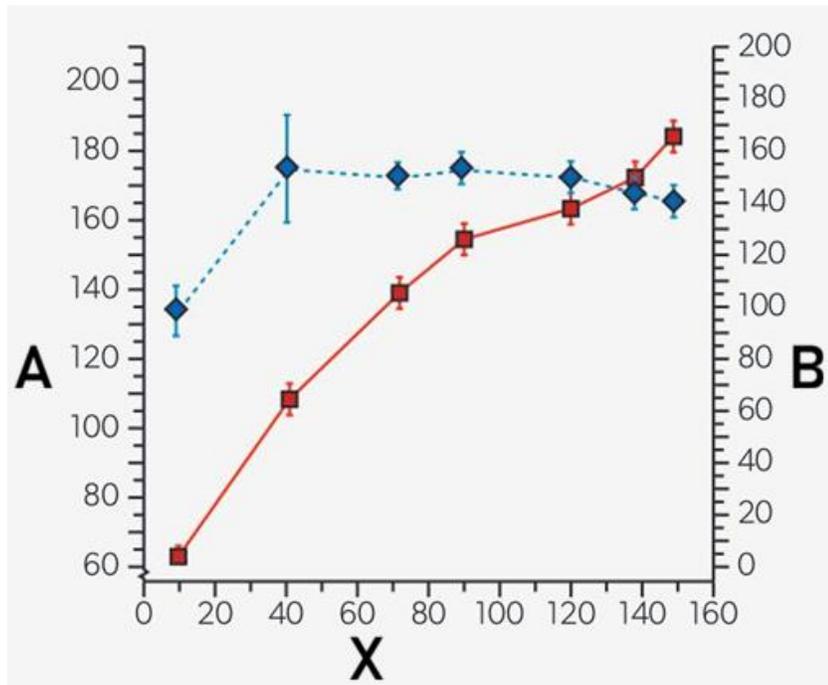
	670-----700	
5'	TTTCAGTATCGGCAGCACAAAAGCTTCTTCT	3'

Какая последовательность аминокислот в участке белка, кодируемом указанным фрагментом ДНК, является правильной? Используйте таблицу генетического кода, приведённую ниже.

стандарт генетический код									
1-я основа (5' конец)	2-я основа								3-я основа (3' конец)
	U		C		A		G		
U	UUU	Phe (F)	UCU	Ser (S)	UAU	Tyr (Y)	UGU	Cys (C)	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leu (L)	UCA		UAA	Stop	UGA	Stop	A
	UUG		UCG	UAG	Stop	UGG	Trp (W)	G	
C	CUU		CCU	Pro (P)	CAU	His (H)	CGU	Arg (R)	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Gln (Q)	CGA		A
	CUG		CCG		CAG	CGG	G		
A	AUU	Ile (I)	ACU	Thr (T)	AAU	Asn (N)	AGU	Ser (S)	U
	AUC		AUG		AAC		AGC		C
	AUA		AAC		AAA	Lys (K)	AGA	Arg (R)	A
	AGU	Met (M)	ACG		AGG	AGG	G		
G	GUU	Val (V)	GCU	Ala (A)	GAU	Asp (A)	GGU	Gly (G)	U
	GUC		GCC		GCC		GGC		C
	GUA		GGA		GAA	Glu (E)	GGA		A
	GUG		GGG		GGG	GGG	G		

- A) Phe – Ser – Ile – Gly – Ser – Thr – Lys – Ala – Ser – Ser
- B) Phe – Gln – Tyr – Trp – Gln – His – Lys – Ser – Phe – Phe
- C) Ser – Val – Ser – Ala – Ala – Gln – Lys – Leu – Leu
- D) Lys – Ser – Stop
- E) Ser – Ile – Gly – Gln – Lys – Phe – Trp – Stop

9. В ходе исследования, посвящённого физической нагрузке, исследователи получили следующие данные о работе сердца у спортсменов при увеличении нагрузки до максимального уровня. Интенсивность физической нагрузки выражается скоростью вентиляции (поступление и выведение воздуха лёгкими), то есть общим объёмом газа, проходящим через лёгкие за одну минуту.



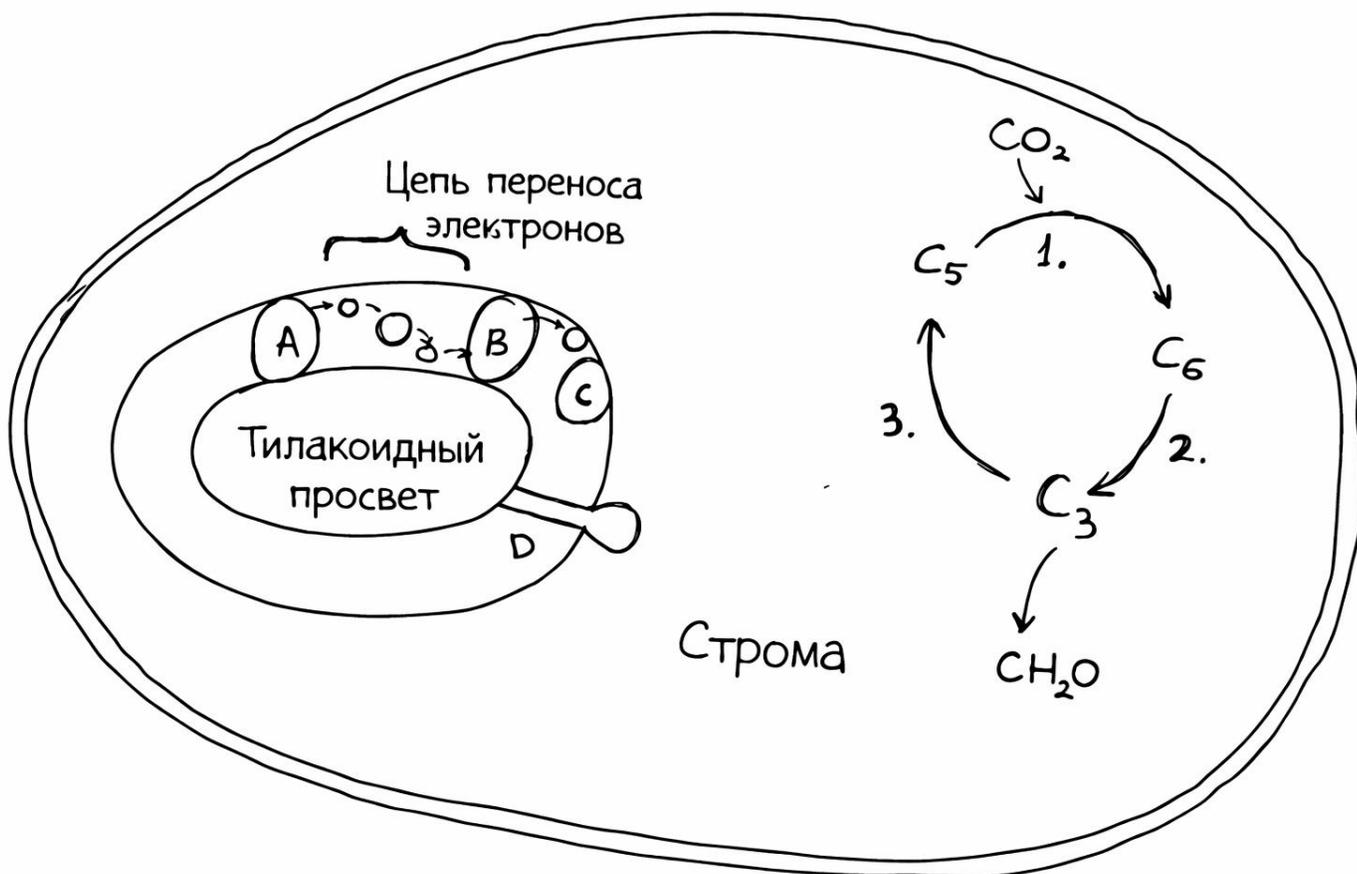
Х — скорость вентиляции ($\text{дм}^3 \times \text{мин}^{-1}$) А — пульс (уд/мин) В — ударный объём ($\text{см}^3 \times \text{удар}^{-1}$)

Оцените приведённые ниже утверждения, используя данные выше. Выберите верные утверждения. Учтите, что сердечный выброс (СВ) = А × В.

- I. По мере увеличения скорости вентиляции изменения пульса и ударного объёма происходят одинаковым образом.
- II. Если построить график зависимости СВ от скорости вентиляции, сначала будет наблюдаться быстрый рост, затем — относительная стабилизация.
- III. Максимальное значение СВ достигается при скорости вентиляции, равной 130.
- IV. При тяжёлой физической работе потребность мышц в кислороде обеспечивается за счёт увеличения ударного объёма.

А) II, IV В) I, IV С) II, III, IV D) Только II E) I, III

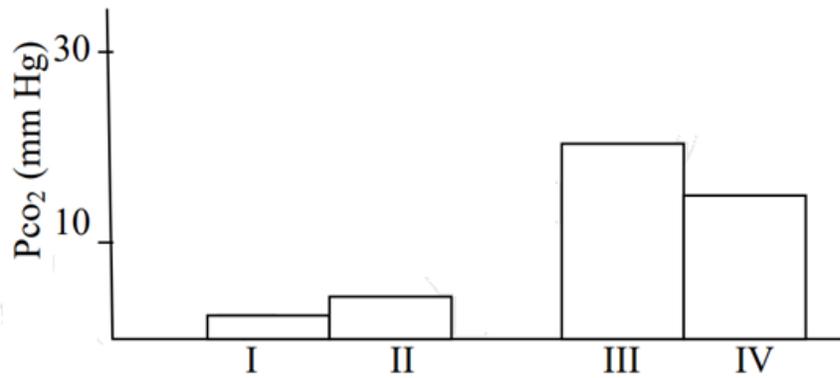
10. Ниже приведена модель процесса фотосинтеза, происходящего в хлоропласте.



На основании данной схемы выберите правильное соответствие, используя обозначения букв (A–D) и цифр на рисунке.

	Место, где синтезируется АТФ за счёт энергии протонного потока	Фотосистема, восполняющая потерянный электрон за счёт фотолиза воды	Фотосистема, восполняющая потерянный электрон за счёт электрона, поступившего от другой фотосистемы	Процесс регенерации (восстановления) рибулоза с использованием АТФ	Восстановление (редукция) органических соединений с использованием АТФ и NADPH	Стадия, на которой CO ₂ присоединяется к органическому соединению
A)	A	B	D	1	3	2
B)	C	A	B	2	3	1
C)	D	A	B	3	2	1
D)	D	B	C	1	2	3
E)	B	C	A	3	1	2

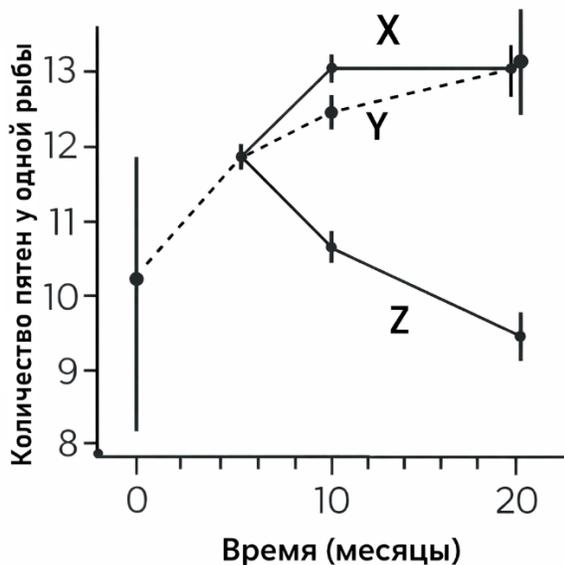
11. Показаны значения парциального давления CO_2 (P_{CO_2}) в жидкостях организма у четырёх животных (I, II, III и IV), находящихся в состоянии покоя.



Какое из приведённых ниже утверждений является неверным?

- A) Этих данных недостаточно, чтобы определить, к какому типу относятся животные.
- B) У животных I и II газообмен, вероятнее всего, происходит в воде, а у животных III и IV — на суше.
- C) Жидкости организма животных III и IV обязательно имеют более низкий pH по сравнению с жидкостями организма животных I и II.
- D) Концентрация ионов бикарбоната (HCO_3^-) в жидкостях организма животных III и IV будет выше, чем концентрация бикарбоната (HCO_3^-) в жидкостях организма животных I и II.
- E) Скорость метаболизма у животных III и IV, с большой вероятностью, выше, чем у животных I и II.

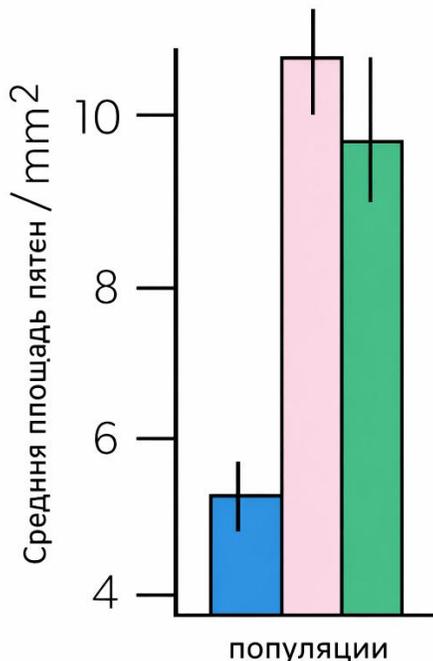
12. Чтобы понять естественный отбор, продолжающийся в природе тысячи лет, Джон Эндлер провёл серию экспериментов на пятнистых гуппи как в искусственных, так и в естественных условиях. У гуппи размер и число пятен служат как маскировке в среде, так и половому отбору. В качестве исходной популяции он использовал гуппи, у которых в среднем на одну рыбу приходилось около 10 пятен. В течение 6 месяцев он содержал этих рыб в пруду Q, где хищников не было. Затем часть рыб он переселил в пруд R, где присутствовал слабый хищник, а другую часть — в пруд S, где присутствовал сильный хищник. В благоприятных условиях эти рыбы могут давать потомство каждые 30 дней. Изменение среднего числа пятен у одной рыбы за этот период показано на графике ниже.



Какой вариант правильно соотносит кривые графика с прудами?

	Пруд Q	Пруд R	Пруд S
A)	X	Y	Z
B)	Y	X	Z
C)	Z	Y	X
D)	Z	X	Y
E)	Y	Z	X

13. Позже Эндлер взял популяцию самцов гуппи из водоёма А, где обитали сильные хищники, и переселил её в другой водоём В, где присутствовали слабые хищники. Через 2 года он измерил среднюю площадь пятен у гуппи в водоёме В, а также у гуппи в другом водоёме, где гуппи совместно обитали со слабыми хищниками. Результаты представлены на рисунке ниже:



■ гуппи в момент переселения из водоёма А в водоём В; ■ - гуппи через 2 года после переселения из А в В; ■ - гуппи из другого водоёма, где присутствуют слабые хищники.

Определите, какие из приведённых утверждений верны (учтите также результаты исследования из вопроса 12).

- I. В пруду S основным фактором отбора является хищник.
- II. Если размер гравия на дне среды мал, то средняя площадь пятен будет большой как в водоёме А, так и в водоёме В.
- III. В участках водоёмов, где хищников меньше, самцы будут иметь больше пятен, и эти пятна будут крупнее.
- IV. В средах без хищников среднее число пятен стабилизируется примерно через 1 год.

А) III, IV В) I, III С) I, III, IV D) II, IV E) I, II

14. Как видно на графике во 13-м вопросе, через 2 года после переселения из водоёма А в водоём В средняя площадь фиолетовых пятен у гуппи больше, чем средняя площадь пятен у гуппи из другого водоёма со слабыми хищниками (зелёные). Какой из вариантов может быть возможной причиной этого?

I. Возможно, в «зелёном» водоёме длительный стабилизирующий отбор сформировал определённое равновесие, тогда как в «фиолетовом» водоёме такое равновесие ещё не успело установиться.

II. Возможно, у переселённых из А в В рыб возник неизвестный признак, повышающий защиту от хищников, и за 2 года этот признак распространился в «фиолетовом» водоёме.

III. Возможно, после переселения в водоём В увеличилась частота аллелей, способствующих формированию крупных пятен.

А) Только I

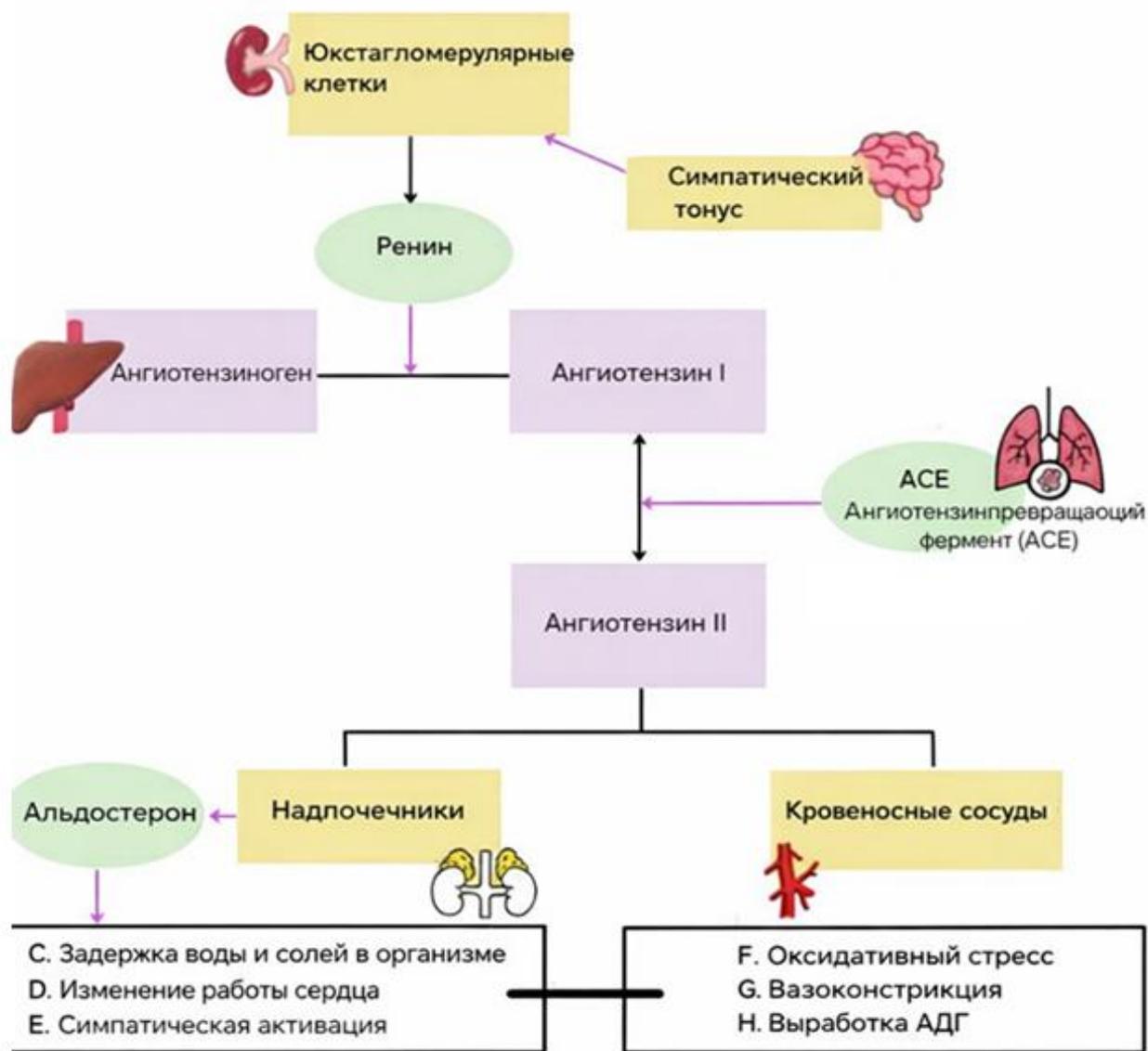
В) Только II

С) Только III

Д) II, III

Е) I, II, III

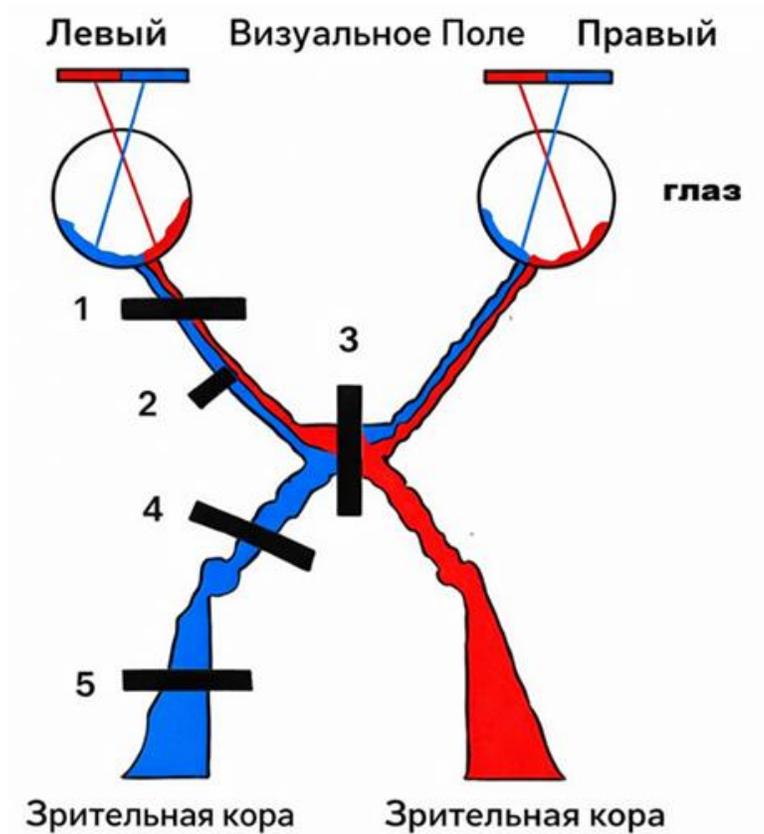
15. Ренин–ангиотензин–альдостероновая система (РААС) — это механизм у млекопитающих, посредством которого почки инициируют регуляцию артериального давления. Для достижения нормального давления система использует различные гормоны, активируя определённые звенья каскада.



Какое из приведённых утверждений, относящихся к данной схеме, является верным?

- А) РААС активируется при повышенном артериальном давлении.
- В) Надпочечники выявляют изменения артериального давления и секретируют ренин.
- С) Под действием ангиотензин-превращающего фермента (АСЕ) ангиотензин I превращается в свою биологически активную форму — ангиотензин II. Это превращение происходит преимущественно в лёгких.
- Д) Ангиотензин II непосредственно увеличивает реабсорбцию соли и воды в почках, тем самым повышая артериальное давление.
- Е) Ангиотензин II напрямую воздействует на надпочечники, кровеносные сосуды и почку.

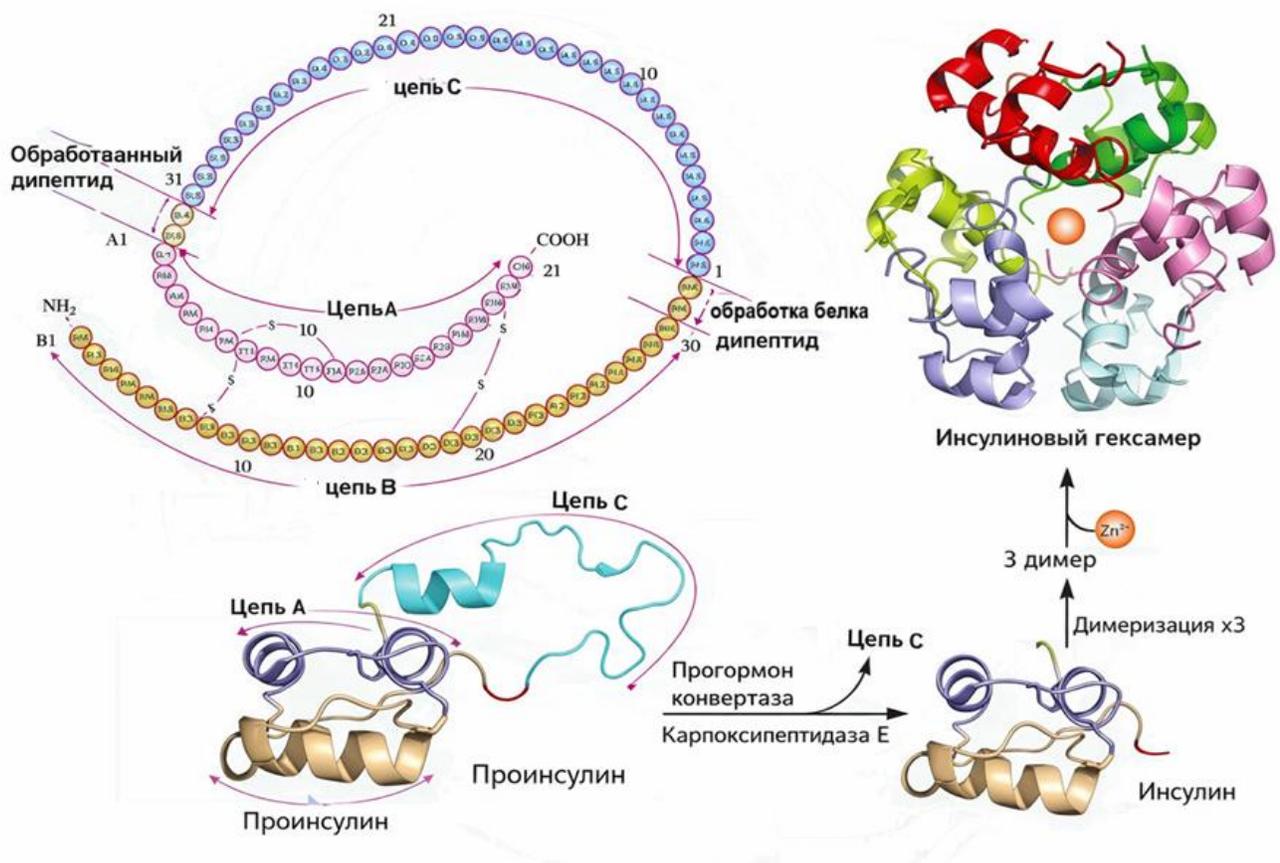
16. Ниже приведена схема, показывающая, как информация о воспринимаемых нами изображениях перемещается по зрительному пути и достигает зрительной коры (visual cortex), расположенной в затылочной доле. Внимательно изучите рисунок и проследите, какое изображение дойдёт до затылочной доли.



Какое из приведённых ниже утверждений, относящихся к данной схеме, является ошибочным?

- А) Повреждение в области 1 приводит к полной утрате зрения левым глазом.
- В) Повреждение в области 4 позволяет сохранить левую часть поля зрения.
- С) Повреждение в области 3 приводит к сохранению височных (наиболее удалённых от носа) частей поля зрения обоих глаз.
- Д) Повреждение в области 2 приведёт к утрате носовой (назальной) части поля зрения левого глаза.
- Е) Повреждение в области 5 и повреждение в области 4 вызовут потерю одних и тех же участков поля зрения.

17. Инсулин — белок, состоящий из двух полипептидов, однако за его синтез отвечает один ген. Информация (код) этого гена используется для синтеза инсулина с помощью бактерий. При введении генетической информации в бактерию выполняется ряд этапов, включая: синтез вставляемой последовательности на основе зрелой (обработанной) мРНК, оформление вставляемой последовательности в виде плазмиды, а также добавление в эту плазмиду специфических генов устойчивости к антибиотикам. На схеме ниже показаны некоторые посттрансляционные изменения, происходящие при синтезе инсулина. Учтите, что хотя инсулин хранится в форме гексамера, транспортируется и связывается с рецептором в форме мономера.

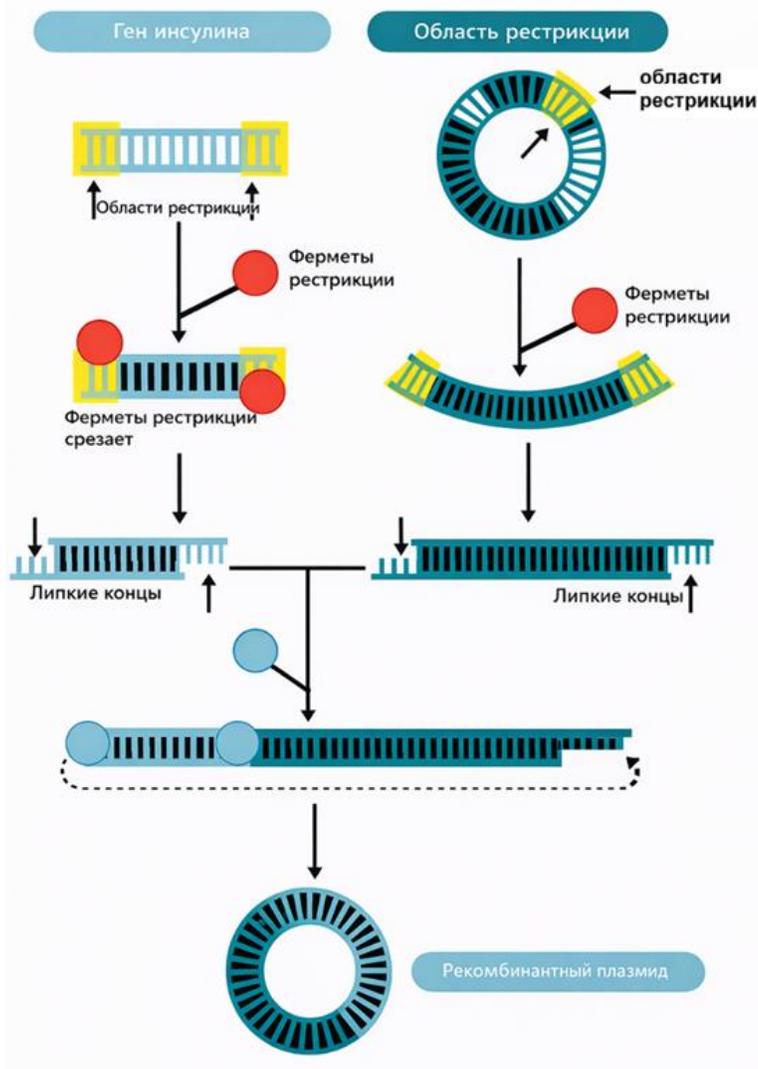


Внимательно прочитайте информацию и ответьте на вопросы ниже. Какие из приведённых утверждений верны с учётом схемы и данных?

- I. В гене, отвечающем за инсулин, должно быть как минимум 3 стоп-кодона, так как молекула синтезируется в форме трёх цепей.
- II. Удаление цепи C показывает, что цепь C кодируется интронным участком.
- III. В составе зрелого инсулина имеются дисульфидные связи.
- IV. Перед подготовкой плазмиды, которая будет введена в бактерию, должна происходить обратная транскрипция.
- V. Дисульфидные связи образуются только между двумя различными полипептидами.

A) I, II, III B) I, IV C) II, III, V D) III, IV E) только II

18. Рестриктазы (рестрикторные ферменты) — это ферменты бактерий, обеспечивающие разрезание ДНК в определённых участках. Они распознают специфические последовательности азотистых оснований, называемые палиндромами, и рассекают ДНК в соответствующем месте. Эти ферменты выполняют защитную функцию у бактерий и служат для разрушения вирусной ДНК. Существуют различные рестрикторные ферменты, и каждый из них распознаёт собственный палиндромный участок. Эти ферменты применяются в биотехнологии, в том числе при получении инсулина бактериями. Упрощённая схема процесса приведена ниже.



Ниже приведены некоторые утверждения о вставке участка, кодирующего инсулин (далее — синтетический ген инсулина), в плазмиду. Какие из утверждений являются неверными?

- I. К концам синтетического гена инсулина, который будет вставлен в плазмиду, необходимо добавить палиндромные последовательности.
- II. Помимо рестрикторных ферментов необходим также фермент ДНК-лигаза.
- III. Разрезание с помощью рестрикторных ферментов проводится как в плазмиде, так и в синтетическом гене инсулина.
- IV. Чтобы синтетический ген не встроился в плазмиду в обратной ориентации, концы следует разрезать разными рестрикторными ферментами.

- A) I и IV B) I и II C) Только III D) Только IV E) Ни одно

19. Одним из интересных аспектов данного метода является то, что после внесения рекомбинантной плазмиды в бактериальную культуру общий синтез продолжается, однако часть бактерий не экспрессирует синтетический ген инсулина. В этой ситуации перед исследователями стоит задача: очистить бактериальную культуру от бактерий, не осуществляющих синтез инсулина. Как наиболее оптимально проверить, что плазида вошла в бактериальную клетку и что она экспрессируется, обеспечивая синтез инсулина?

А) Тестировать различные участки культуры с помощью рецепторов инсулина и выделять/размножать участки с положительным результатом.

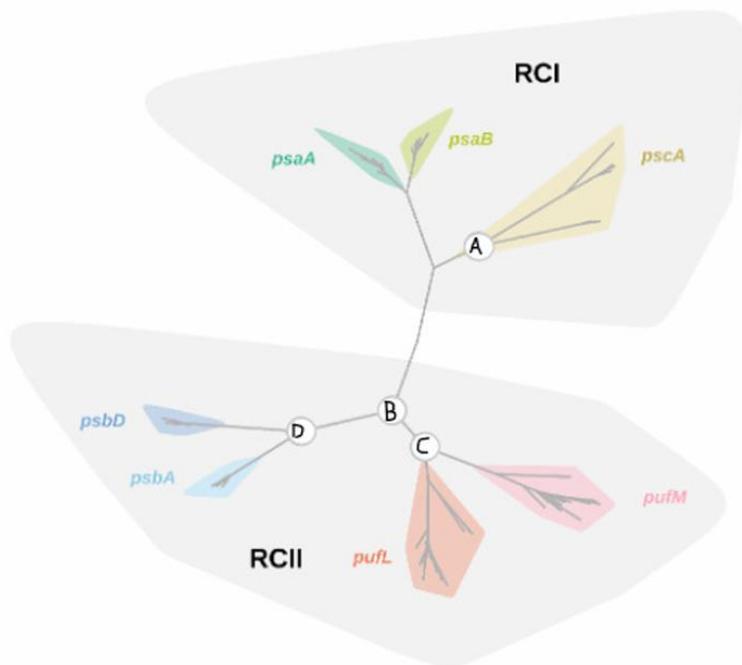
В) При конструировании рекомбинантной плазмиды добавить ген устойчивости (резистентности) к соответствующему антибиотику, а затем подвергнуть культуру воздействию этого антибиотика.

С) Получить множество проб бактериальной культуры, выделить из них ДНК, сравнить методом геле-электрофореза и выбрать пробу с самым крупным фрагментом ДНК.

Д) Воздействовать на культуру теми же рестрикционными ферментами, которые использовались при создании рекомбинантной плазмиды, затем перенести культуру на новую питательную среду.

Е) Добавить в культуру радиоактивно мечёные аминокислоты (например, ^{35}S -метионин), затем с помощью автордиографии выбрать и размножить колонии, демонстрирующие наиболее высокий уровень синтеза белка.

20. Фотосинтетические прокариоты подразделяются на две группы: кислородные фототрофы, которые выделяют кислород как побочный продукт (например, цианобактерии), и анаэробные фототрофы, которые кислород не производят. Фотосинтетические бактерии используют два типа фотосинтетических реакционных центров: тип I и тип II. Кислородные фототрофы обладают как реакционным центром типа I (фотосистема I), так и реакционным центром типа II (фотосистема II), тогда как анаэробные фототрофы имеют только один из них. Анаэробные реакционные центры типа I являются гомодимерными (состоят из двух идентичных субъединиц), в то время как фотосистема I, фотосистема II и анаэробные реакционные центры типа II — гетеродимерные (состоят из двух разных субъединиц). На рисунке ниже представлен филогенетический древо генов субъединиц фотосинтетических реакционных центров.



Обозначения на рисунке:

RCI — реакционные центры типа I; RCII — реакционные центры типа II;

pscA — ген, кодирующий субъединицу анаэробного реакционного центра типа I;

psaA, psaB — гены, кодирующие две субъединицы фотосистемы I;

pufL, pufM — гены, кодирующие две субъединицы анаэробного реакционного центра типа II;

psbA, psbD — гены, кодирующие две субъединицы фотосистемы II.

Внимательно изучите схему (стрелки, узлы, цвета). На рисунке также отмечены узлы, обозначенные буквами A–D. В каком варианте правильно указано соответствие этих букв таблице?

	Узел представляет событие видообразования/диверсификации (образование двух линий, каждая с одной копией гена)	Узел представляет событие дупликации гена/горизонтального переноса (образование одной линии с двумя копиями гена)
A)	A, B	C, D
B)	A	B, C, D
C)	C, D	A, B
D)	D	A, B, C
E)	B, C	A, D

