

Рейтинговая олимпиада, II тур

Предмет: Биология

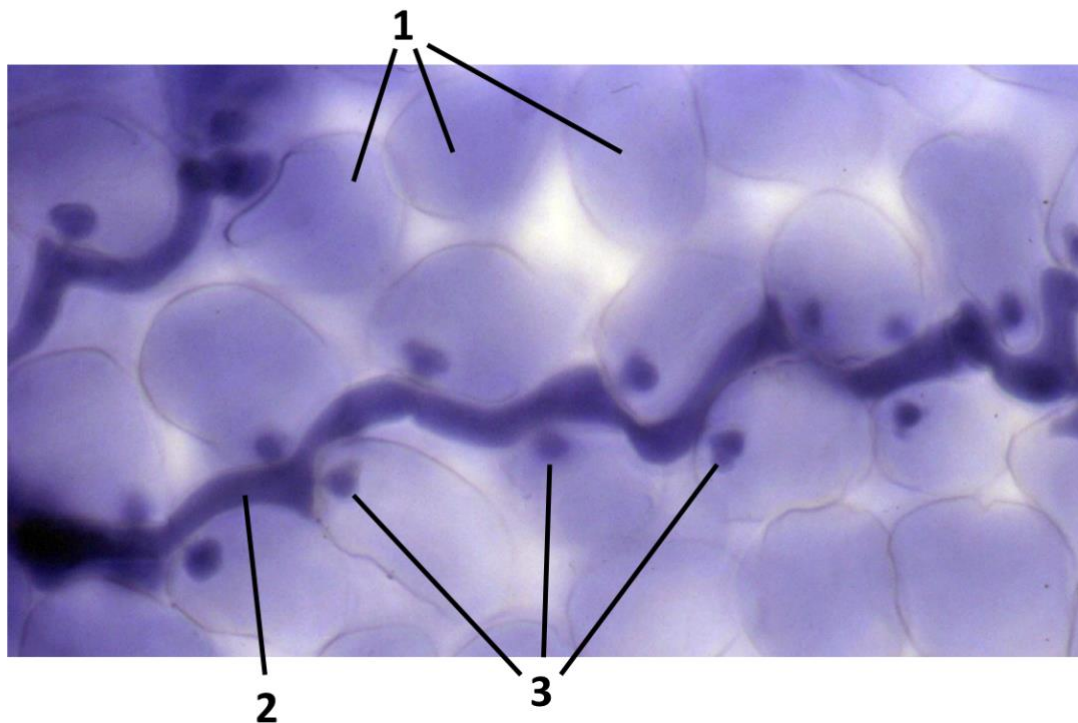
Время: 180 минут

87 вопросов. За каждый вопрос по 1,2 балла

Неправильные ответы **НЕ** убирают правильные.

УДАЧИ!!

1. На рисунке, приведенном ниже вы видите микроснимок ткани *Arabidopsis thaliana*.



Какая структура изображена под № 2?

- A. поясok Каспари
- B. камбий
- C. жилка
- D. механические ткани
- E. ги́фа

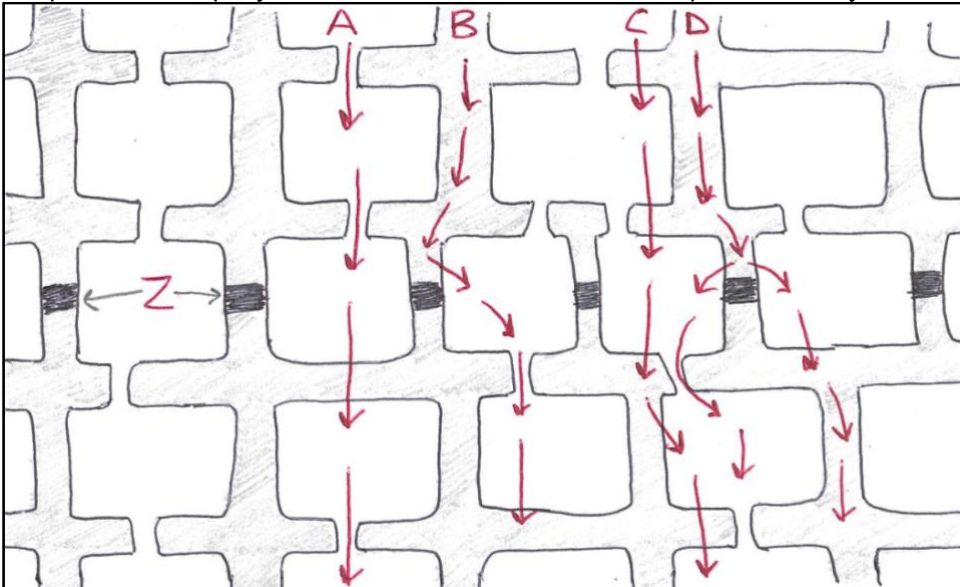
2. Соотношение птиц и людей на острове X сейчас составляет, соответственно, 80:1. Однако, за последние 20 лет численность птиц на этом острове упала на 60%, в то время как популяция людей увеличилась на 25%. Каково было соотношение количества птиц и людей на острове X 20 лет назад?

- A. 100:1
- B. 150:1
- C. 175:1
- D. 250:1
- E. 500:1

3. Какое из этих утверждений о размножении высших растений является верным?

- A. мужские гаметы образуются при помощи мейоза
- B. голосеменные растения являются равноспоровыми
- C. у покрытосеменных растений нет антеридиев
- D. самая долгая стадия у моховидных является спорофитная
- E. эндосперм голосеменных триплоидный

Вопросы 4-5. На рисунке ниже вы видите схематично представленную ткань растения:



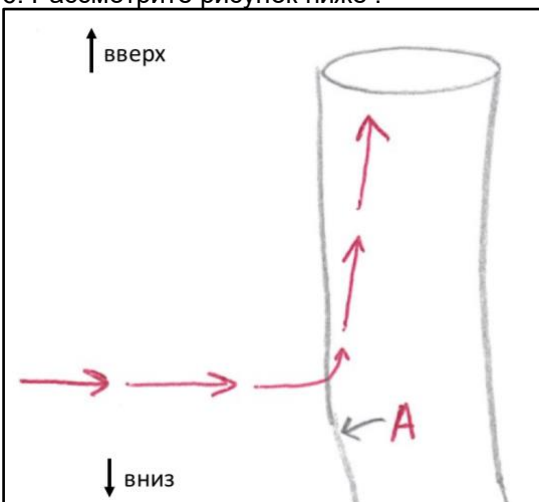
4. Как называются структуры, отмеченные буквой Z?

- A. протопласт
- B. поясок Каспари
- C. вторичная клеточная стенка
- D. камбий
- E. проводящий пучок

5. Какой вариант лучше всего характеризует направление D?

- A. поток воды и растворенный в ней минеральных веществ по ксилеме
- B. поток раствора органических соединений по флоэме
- C. поток воды и растворенный в ней минеральных веществ по симпласту
- D. поток воды и растворенный в ней минеральных веществ по апопласту
- E. поток воды и растворенный в ней минеральных веществ по вакуолярному пути

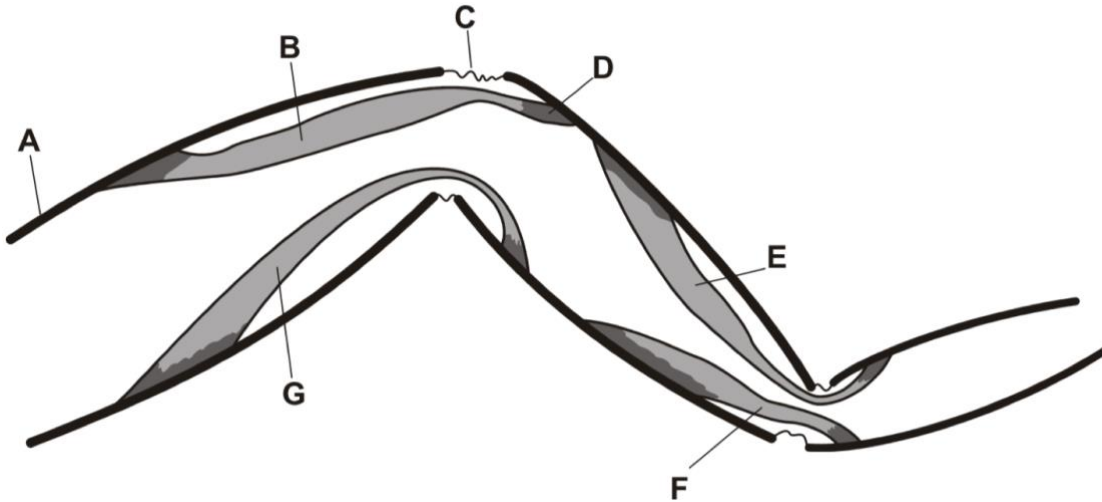
6. Рассмотрите рисунок ниже :



Если представить себе, что стрелки обозначают поток воды и растворенный в ней минеральных веществ в почве и в первичном корне растения, то что тогда означает линия A?

- A. эндодерма
- B. экзодерма
- C. ризодерма
- D. эпидерма
- E. корневой волосок

Вопросы 7-8. На этом рисунке схематично изображена конечность краба:



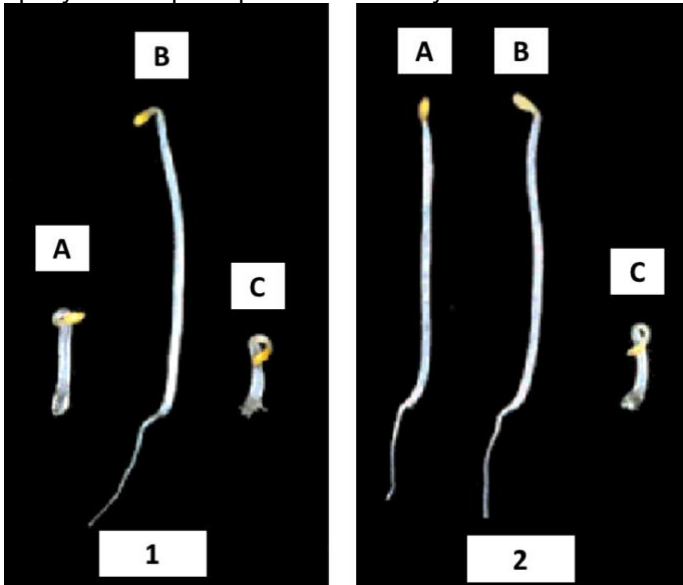
7. Какая мышца является антагонистом мышцы В?

- A. A
- B. E
- C. F
- D. G
- E. C

8. Какая структура выполняют функцию аналогичную с функцией сухожилия человека?

- A. A
- B. F
- C. C
- D. D
- E. E

Вопросы 9-10. На этом рисунке показаны проростки растения Arabidopsis в двух разных условиях: в присутствии фактора X и в его отсутствие.



9. Что из этого является НЕверным?

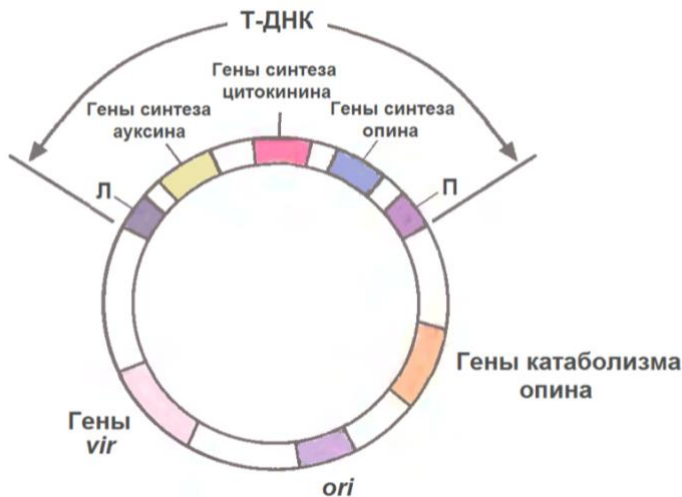
- A. растение В является не чувствительным к фактору X мутантом
- B. растение С является мутантом, в котором происходит сверх выработка фактора X
- C. фактор X накапливается в проростках, когда они встречают механическое препятствие
- D. растение А является "диким типом", то есть не имеет мутаций
- E. на рисунке 1 показаны условия без фактора X

10. Фактором X является:

- A. фитохром
- B. цитокинин
- C. этилен
- D. абсцизовая кислота
- E. гиббереллин

11. Для бактериальной трансформации растительных клеток с целью получения трансгенных растений используют вектора, полученные в результате модификации Ti- плазмид.

На рисунке схематично представлена физическая карта природной Ti-плазмиды бактерий *Rhizobium radiobacter*, вызывающих корончатый галл на корнях растений.



Ti-плазида в области Т-ДНК содержит гены синтеза специфических аминокислот – опинов (октопина, нопалина или агропина); гены синтеза фитогормонов – цитокининов и ауксинов; левую (Л) и правую (П) фланкирующие области. Ti-плазида за пределами области Т-ДНК содержит гены вирулентности (гены *vir*), продукты которых необходимы для транспорта и интеграции в геном растений Т-ДНК.

Найдите НЕверное утверждение:

- A. для получения трансгенных растений, ученые обычно встраивают “нужный” ген (gene of interest) между генами ауксина и цитокинина
- B. гены ауксина и цитокинина необходимы для того, чтобы образовать “опухоль” в тканях растений
- C. гены катаболизма опина необходимы бактериям, для того чтобы питаться опином, который начинает синтезировать клетка после инфекции
- D. область Т-ДНК переносится и встраивается в геном клетки растения-хозяина в процессе сайт-специфической рекомбинации
- E. на сайте *ori* начинается репликация плазмиды

12. Думан работал с грибом Шиитакe (*Lentinula edodes*). Дело в том, что этот гриб очень эффективно перерабатывает целлюлозу: он выделяет наружу ферменты экзоцеллюлазы, способные расщеплять молекулы целлюлозы в любом материале, включая древесину.

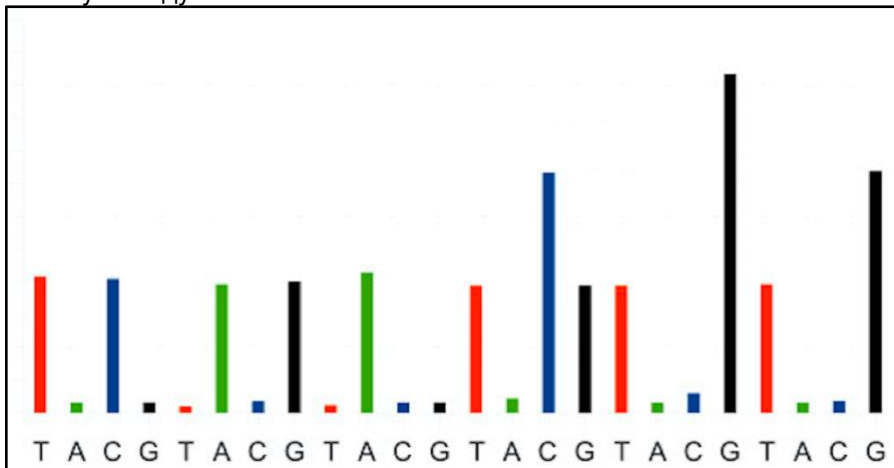
Думан хочет изучить ген целлюлаз этого гриба. Для этого он выполняет следующие действия:

- 1) Думан выращивал гифы Шиитакe в жидкой среде с содержанием целлюлозы, как единственного источника углерода;
- 2) Думан использует обратную транскриптазу для того, чтобы синтезировать кДНК из РНК;
- 3) Думан гомогенизирует гифы Шиитакe;
- 4) Думан выделяет ДНК из гомогената гиф Шиитакe;
- 5) Думан выделяет РНК из гомогената гиф Шиитакe;
- 6) Думан производит секвенирование ДНК.

В какой последовательности Думан должен произвести эти действия?

- A. 1-2-4-6
- B. 1-3-4-6
- C. 1-3-4-2-6
- D. 1-3-5-2-6
- E. 1-3-5-2-4

13. На рисунке ниже вы видите результаты секвенирования ДНК (так называемую flow-gram) по новому методу:



Найдите искомую последовательность нуклеотидов?

- A. TCAGATCGTGTG
- B. TCAGATCCGTGGGTGG
- C. TTACCGTAACGGTAACGTTACCCGGTTACGGGGTTACGGG
- D. TCAGATCGTGTG
- E. TACGTACGTACGTACGTACGTACG

14. ПЦР (полимеразная цепная реакция) - это методика, которую используют для того, чтобы создать как можно больше копий определенного сегмента ДНК.

В реакционном растворе есть молекулы ДНК, у которых одна из двух цепочек имеет ту же длину, что и изначальная молекула ДНК (исходная ДНК). Сколько таких молекул ДНК будет в растворе после 10-ти циклов?

- A. 1024
- B. 32
- C. 16
- D. 2
- E. 0

15. Как вы знаете, альтруизм — это поведение, которое приводит к увеличению выживания и/или числа потомков других особей, не являющихся прямыми потомками альтруиста, и уменьшению вероятности выживания альтруиста и/или числа его потомков.

Давайте представим себе ситуацию, в которой животное А оказалось в опасности, а животное В может спасти его, рискуя своей жизнью. Степень родства между ними как между двоюродными братьями. При этом организм А, скорее всего, произведет в будущем 10 потомков, в то время как животное В произведет лишь четырех потомков. Если В все же решится спасти А, то у него есть 30% вероятности погибнуть самому.

Какое из этих утверждений о данной ситуации НЕверное?

А. согласно правилу Гамильтона, если бы организм В производил бы не 4, а 5 потомков, то ему стоило бы пожертвовать собой с точки зрения естественного отбора

В. согласно правилу Гамильтона, если бы степень родства между А и В была бы как между двумя родными братьями, то В стоило бы пожертвовать собой с точки зрения естественного отбора

С. согласно правилу Гамильтона, если бы количество потомков, которые каждое из этих животных потенциально может произвести было бы одинаковым, то В не стоило бы жертвовать собой с точки зрения естественного отбора

Д. если бы животное В имело 50% погибнуть при попытке спасти А, то ему не стоило бы жертвовать собой с точки зрения естественного отбора

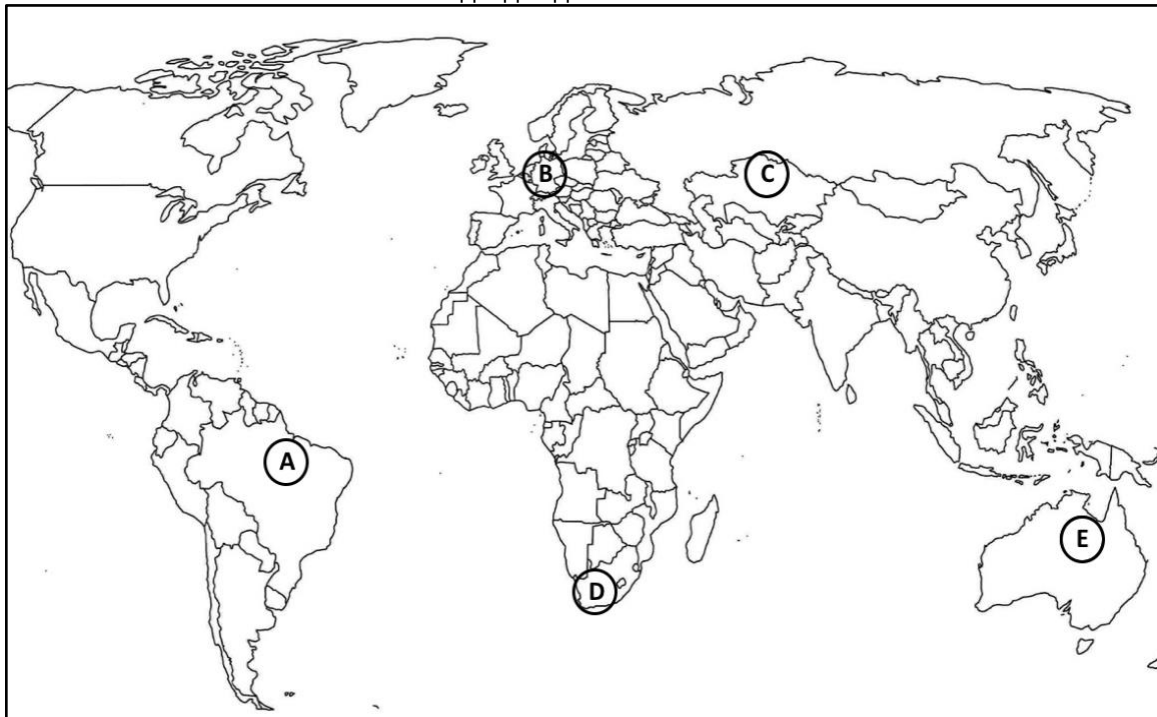
Е. животные, проявляющие альтруизм, скорее всего, не ставят перед собой осознанную цель передать свои гены следующему поколению

16. Представьте себе, что вас похитили и увезли в неизвестном направлении. Вас держат на огороженной территории, вдали от населенных пунктов. Вам дают разрешения гулять по территории, так что у вас есть возможность наблюдать климат, флору и фауну тех мест.

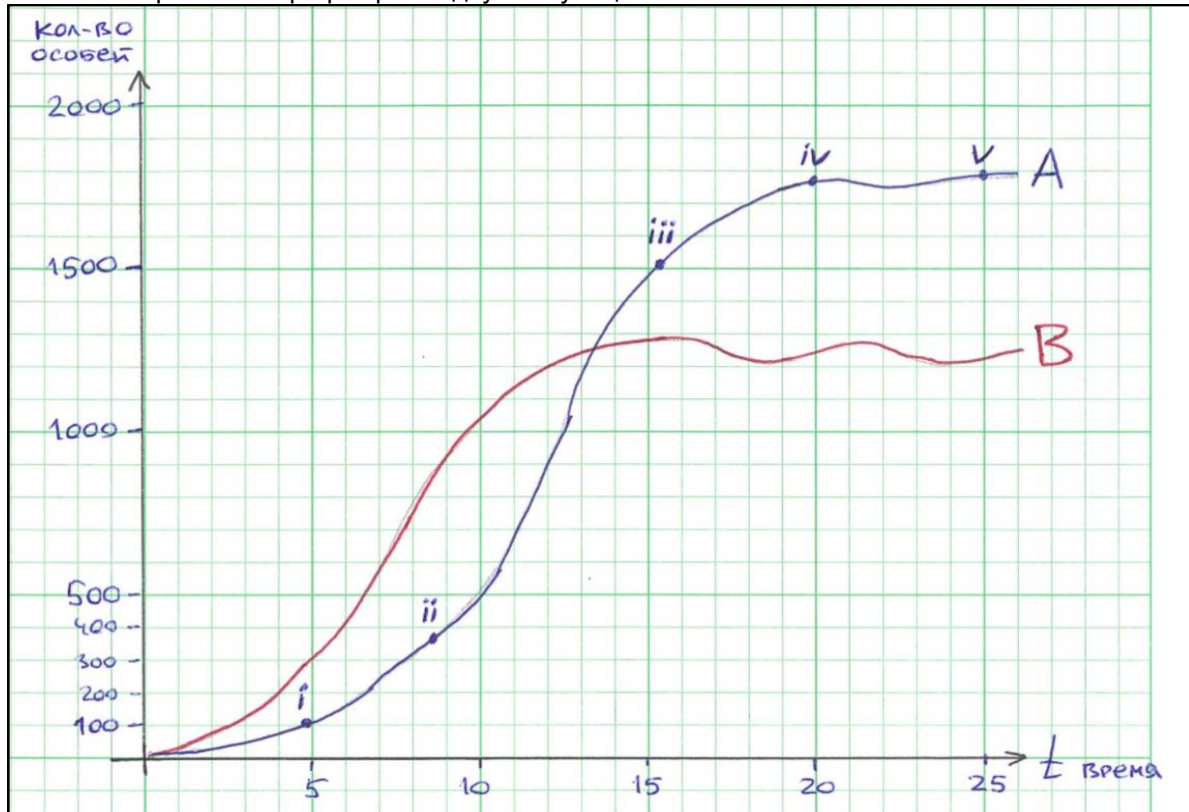
После нескольких месяцев проживания там, вы узнали, что фауна представлена разнообразными мелкими млекопитающими, рептилиями, земноводными, птицами и насекомыми. Растительность представлена, в основном, кустарниками. Также имеются мелкие деревья и травы, многие из которых неплохо приспособлены к жарким условиям. В общем биоразнообразии животных и растений довольно высоко.

В самом начале вашего пребывания на неизвестной территории там было довольно прохладно, около 15 градусов и почти каждый день шли дожди, но в течение нескольких месяцев температура поднималась и стала примерно 30-35 градусов, а дожди вовсе прекратились.

Какая из этих точек больше всего подходит для вашего места заточения?



17. Рассмотрите этот график роста двух популяций:



Какое из этих утверждений является НЕверным?

- A. ёмкость среды вида B составляет 1300 особей
- B. точка iii на кривой роста популяции A показывает момент максимального роста численности популяции
- C. вид B быстрее приспособился к новой среде, в сравнении с видом A
- D. до 12-ой единицы времени рост популяции A был экспоненциальным
- E. оба вида начали заселять новую среду в одно и то же время

18. В популярном кинофильме “Мстители: Война бесконечности” безумный титан Танос намеревается уничтожить половину живых существ во вселенной. При этом выбор уничтожаемых организмов происходит полностью наугад. Танос мотивирует это тем, что живых существ стало настолько много, что они начинают разрушать свои места обитания, что может в будущем привести к гибели всего живого.

Что можно сказать об этой идее Таноса с экологической точки зрения?

- A. идея не верна, так как это приведет к исчезновению некоторых звеньев в пищевых цепях во многих экосистемах
- B. идея не верна, так как это приведет к так называемому “эффекту бутылочного горлышка”, при котором рецессивные мутантные аллели, имеющие до этого ничтожно малую частоту в популяции, могут стать очень распространенными в выжившей популяции
- C. идея не верна, так как любая популяция в реальных условиях не будет расти вечно, рост прекратится по достижению так называемой предельной нагрузки популяции на среду обитания
- D. идея не верна, так как это приведет к задержке или замедлению эволюционного процесса
- E. идея верная, действительно большое количество живых организмов приводит к экологическим аномалиям, например рост популяции человека

19. Представьте себе, что где-то в параллельной Вселенной живет молодой человек Арнат, которому 16 лет. Вот о чем он думает:

“Мне надо записаться в тренажерный зал и ходить туда каждый день, чтобы набрать хорошую мышечную массу. Каждый день я бегаю, питаюсь только здоровой пищей, не курю и не пью спиртные напитки, так что никаких сердечных болезней быть не должно. Еще надо обязательно научиться играть на каком-нибудь музыкальном инструменте, даже не знаю что выбрать...”

Где-то к 25 годам я женюсь, у меня пойдут дети: наверно 3 или 4. Короче, примерно, до 35 надо будет заниматься спортом, саморазвиваться и не приближаться к вредным привычкам, тогда передам детям самое лучшее, а потом уже и расслабиться можно будет.”

Идеи какого из этих ученых реально работают в вымышленной нами Вселенной?

- A. Жорж Кювье
- B. Жан Батист Ламарк
- C. Чарльз Дарвин
- D. Аристотель
- E. Томас Мальтус

20. Какое из этих событий должно было произойти раньше?

- A. появление эукариот
- B. появление фотосинтеза
- C. выход живых организмов на сушу
- D. “кембрийский взрыв”
- E. эндосимбиоз, который привел к появлению митохондрий

Для ответов на вопросы 21-23 ознакомьтесь со следующим текстом:

Допустим, что у определенного растения рост формируется действием каждой аллели пяти генов. При рецессивном состоянии всех пяти генов aabbccddee рост растения составляет 13 см, а при доминантном состоянии пяти генов AABBCcDDEE рост был 67 см.

Однако эти пять генов влияют на рост по-разному. Гены B и C влияют одинаково. Влияние генов D и E также одинаковое. При этом ген B оказывает влияние на рост в два раза больше, чем ген D, а ген A влияет на рост в полтора раза больше гена B.

21. Сколько сантиметров к росту растения вносит каждая доминантная аллель A?

Ответ: _____

Ответ дайте в сантиметрах, но запишите ТОЛЬКО число, без обозначения единицы (то есть без “см”)

22. Каков будет рост растения с генотипом AABbccDdee?

Ответ: _____

Ответ дайте в сантиметрах, но запишите ТОЛЬКО число, без обозначения единицы (то есть без “см”)

23. При самоопылении растения AAbbCcDdEe, растений с какой высотой будет больше всего в потомстве?

Ответ: _____

Ответ дайте в сантиметрах, но запишите ТОЛЬКО число, без обозначения единицы (то есть без “см”)

24. У *Escherichia coli* частота мутаций, обуславливающих превращение штамма из не нуждающегося в гистидине, в растущий только в присутствии гистидина, и частота обратных мутаций оцениваются следующими величинами:

his⁺ → his⁻ : 2*10⁻⁶

his⁻ → his⁺ : 4*10⁻⁸

Предположив, что никаких иных процессов не происходит, рассчитайте равновесную частоты обоих аллелей.

- A. p=0,09; q=0,91
- B. p=0,10; q=0,90
- C. p=0,02; q=0,98
- D. p=0,2; q=0,8
- E. p=0,01; q=0,99

25. Засорение мирового океана пластиком все больше становится серьезной проблемой морских организмов, которые сильно страдают от изделий из пластика разного размера.

Ученые выделяют несколько ниш, в которых накапливается большая часть изделий из пластика - их называют "резервуары".

Из перечисленных ниже вариантов найдите тот, в котором отражены резервуары с наибольшей скоростью фрагментации пластика.

- A. толща воды, льды
- B. поверхность воды, дно
- C. береговая линия, ил
- D. толща воды, дно
- E. береговая линия, поверхность воды

26. Несмотря на огромные масштабы загрязнения мирового океана пластиком, необходимы основательные научные исследования для того, чтобы оценить вред изделий из пластика на морские экосистемы.

Какое из этих утверждений является НЕверным?

- A. изделия из пластика, поглощенные в пищеварительный тракт животных, почти всегда приводят к смерти животных
- B. изделия из пластика, оказавшиеся на поверхности, способствуют горизонтальной транспортировке микроорганизмов
- C. уже есть несколько хорошо изученных примеров как сокращения, так и увеличения численности популяций из-за пластиковых изделий
- D. изделия из пластика, оказавшиеся на дне, могут быть использованы мелкими животными в качестве укрытия
- E. два наиболее распространенных способа взаимодействия пластика с морскими организмами - это поглощение изделий из пластика и запутывание в изделиях из пластика

Вопросов 27-30: предположим, что у диплоидного организма M цвет тела определяется одним геном, который имеет четыре аллеля:

- аллель A доминирует над другими аллелями и обеспечивает красную окраску организма M;
- аллель a_1 доминирует над всеми аллелями, кроме аллеля A, и способствует розовой окраске организма M;
- аллель a_2 доминирует над аллелью a_3 , и обеспечивает бежевый цвет организма M;
- аллель a_3 ответственен за белую окраску, и проявляется только тогда, когда находится в гомозиготном состоянии.

У того же организма M есть еще один ген, который отвечает за форму тела, и имеет три аллеля:

- аллель B отвечает за круглую форму тела организма M, и доминирует над другими аллелями;
- аллель b_1 отвечает за овальную форму тела, и доминирует над геном b_2 ;
- аллель b_2 отвечает за удлиненную форму тела организма M, и проявляется только в гомозиготном состоянии.

Гены A и B не сцеплены.

27. Какая часть потомства от скрещивания $Aa_3Bb_1 \times a_1a_2Bb_2$ будут иметь розовое круглое тело?

Ответ: _____

Внимание!

- Ответ дайте в процентах, но без обозначения процента (то есть без знака "%", просто число).
- Если вы записываете ответ в виде десятичной дроби, то ОБЯЗАТЕЛЬНО используйте запятую (,), а не точку.
- Округлите до двух знаков после запятой!

28. Теперь предположим, что аллели гена окраски тела находятся в равновесии в популяции, и что 16% организмов популяции M имеют белую окраску и 19% имеют красную окраску.

Какова частота аллеля A (красный цвет)?

Ответ: _____

Внимание!

- Если вы записываете ответ в виде десятичной дроби, то ОБЯЗАТЕЛЬНО используйте запятую (,), а не точку.
- Ответ округлите до двух знаков после запятой.

29. В той же популяции организмов М, что и в предыдущем вопросе, 19% особей имеют округлое тело и 4% организмов имеют удлиненное тело.

Популяция находилась в равновесии до тех пор, пока не появился хищник, который истребил всех организмов М с удлиненным телом.

Какова частота аллеля b_2 после истребления?

Ответ: _____

Внимание! Если вы записываете ответ в виде десятичной дроби, то **ОБЯЗАТЕЛЬНО** используйте запятую (,), а не точку.

30. Со временем подъем уровня моря привел к тому, что от материка “откололся” небольшой островок, на котором осталось 5 особей организмов М (0,3%) из исходной популяции, про которую говорилось в вопросах 28 и 29.

Найдите верное утверждение.

А. какие именно организмы останутся на острове предсказать сложно, но больше шансов будет у наиболее приспособленных особей

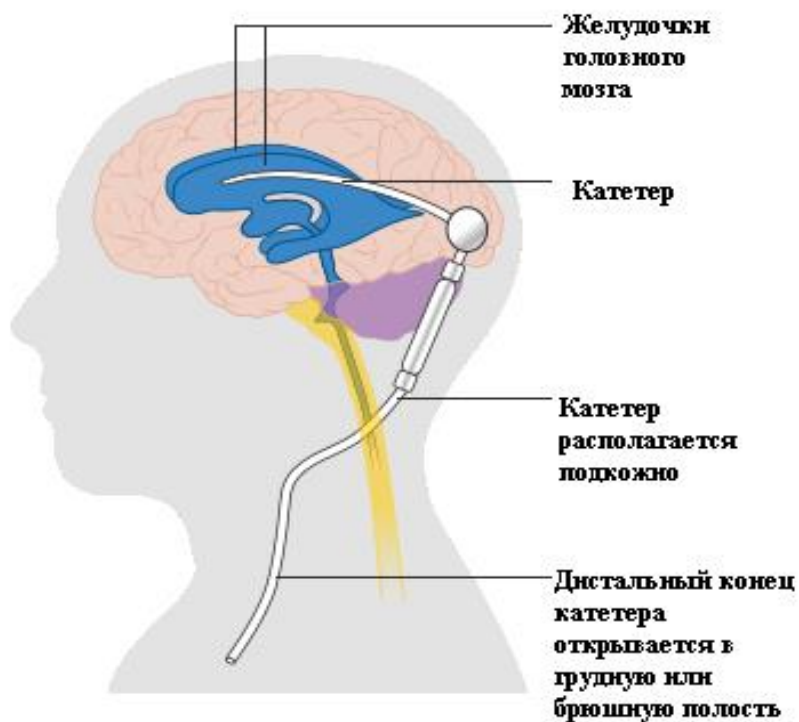
В. все эти 5 особей могут быть удлиненными

С. поскольку аллель круглого тела является доминантным, то все организмы новой островной популяции должны быть круглыми

Д. на новой островной популяции частота аллелей должна быть такой же, как и в исходной

Е. это явление называется “эффектом бутылочного горлышка”

31. На изображении ниже вы видите схему шунтирования головного мозга:



При каком заболевании применяют такой метод?

А. рак - появление злокачественных опухолей в тканях головного мозга

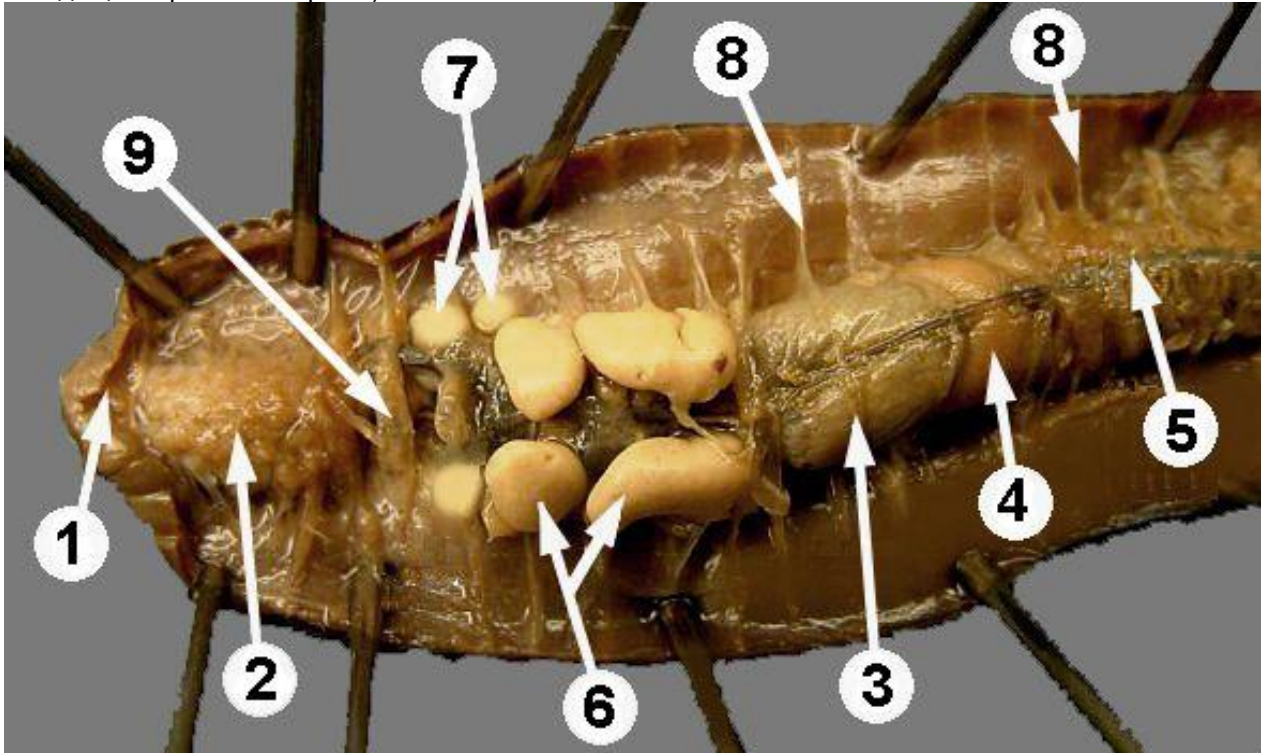
В. инсульт - ишемическое или геморрагическое повреждение вещества головного мозга

С. гидроцефалия - накопление спинномозговой жидкости в головном мозге

Д. менингит - воспаление мягких оболочек головного мозга

Е. микроцефалия - уменьшенные размеры головного мозга

Вопросы 32-34. На этом рисунке вы видите препарированное животное: его разрезали со спинной стороны, раскрыли покровы тела и прикрепили их специальными булавками (темные иглы на рисунке, отходящие в разные стороны).



32. Какое это животное?

- А. многоножка
- В. пиявка
- С. двусторчатый моллюск
- Д. дождевой червь
- Е. nereida

33. Как называется орган №5?

- А. кровеносный сосуд
- В. нервная цепочка
- С. сердце
- Д. кишечник
- Е. метанефридии

34. Какова функция органов №6?

- А. пищеварение
- В. кровообращение
- С. дыхание
- Д. экскреция
- Е. размножение

Вопросы 35-37. Рассмотрите рисунок:



35. К какой группе относится это животное?

- A. *Lagomorpha* (зайцеобразные)
- B. *Rodentia* (грызуны)
- C. *Insectivora* (насекомоядные)
- D. *Mustelidae* (куны)
- E. *Herpestidae* (мангустовые)

36. Животное из предыдущего вопроса по типу питания является

- A. всеядным
- B. хищником
- C. растительноядным
- D. биофильтратором
- E. эндопаразитом

37. Подберите наиболее подходящую зубную формулу:

- A. $I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$
- B. $I \frac{1}{1} C \frac{0}{0} P \frac{0}{0} M \frac{3}{3}$
- C. $I \frac{2}{1} C \frac{0}{0} P \frac{3}{2} M \frac{3}{3}$
- D. $I \frac{0}{3} C \frac{0}{1} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$
- E. $I \frac{0}{4} C \frac{0}{0} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$

Вопросы 38 и 39. Рассмотрите рисунок:



38. Перелом какой кости вы видите на этих снимках?

- A. фаланга
- B. кость запястья
- C. пястная кость
- D. кость плюсны
- E. кость предплюсны

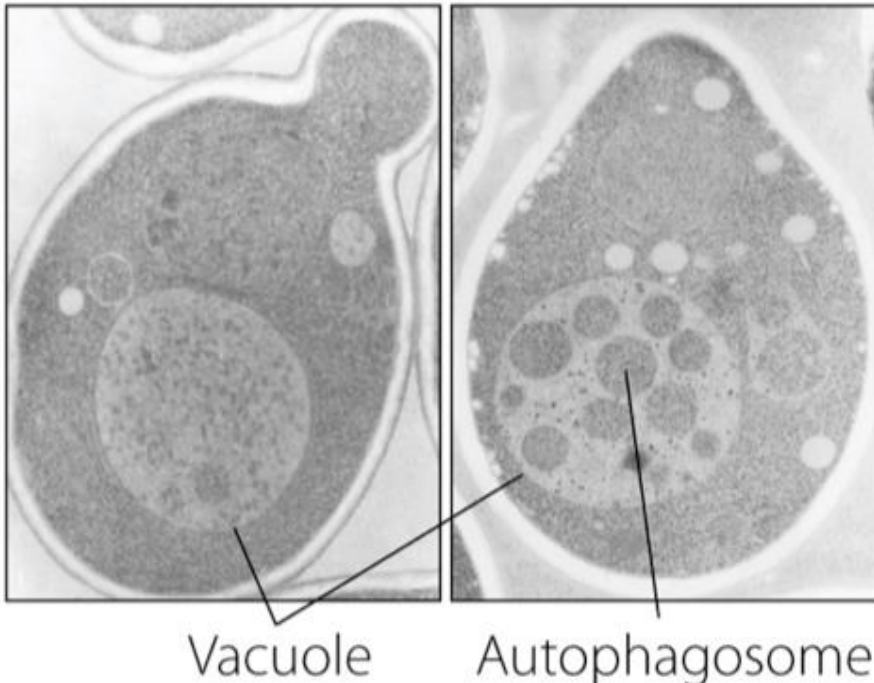
39. Как объяснить три белые линии, изогнутые на концах?

- A. это посторонние металлические предметы, оставшиеся в тканях ладони после аварии
- B. это специальные спицы, введенные врачами для того, чтобы кость правильно зарастала
- C. это специальные спицы, введенные врачами для того, чтобы предотвратить заражение тканей
- D. это специальные метки, нанесенные врачами на кожу ладоней, для того, чтобы правильно ориентироваться в положении костей
- E. это посторонние предметы, случайно попавшие на рентгеновский аппарат

Вопросы 40-42. В 2016 году Нобелевскую премию по физиологии и медицине получил Ёсинори Осуми, который изучил процесс аутофагии в клетках дрожжей.

Аутофагия - это процесс, в котором содержимое клеток подвергается разрушению с помощью лизосом. Сначала, подлежащие разрушению части клеток покрываются мембраной, "оказываясь" внутри так называемых аутофагосом. Затем, эти аутофагосомы сливаются с лизосомами, и их содержимое подвергается деградации с помощью ферментов лизосом.

В клетках дрожжей функцию, аналогичную лизосомам, выполняют вакуоли. Осуми хотел убедиться, что в клетках дрожжей происходит аутофагия. Для этого, ему удалось получить клетки дрожжей, в вакуолях которых отсутствовали белки, осуществляющие деградацию аутофагосом. Таким образом, если аутофагосомы проникнут в вакуоль, их деградации происходить не будет, они будут там накапливаться (как показано на рисунке справа).



Однако, для того чтобы клетки активно накапливали аутофагосомы в вакуоли, надо было "заставить" клетки осуществлять аутофагию.

40. Как Осуми удалось заставить клетки накапливать аутофагосомы в своих вакуолях?

- A. он добавлял в питательную среду дрожжей факторы дрожжевого роста
- B. он переводил клетки, которые имели доступ к кислороду, в бескислородные условия
- C. он добавлял в питательную среду сигнальные молекулы, стимулирующие клетки дрожжей к переходу в состояние покоя
- D. он заставлял клетки дрожжей голодать
- E. он заражал клетки дрожжей различными вирусными и бактериальными инфекциями

41. Затем Осуми удалось обнаружить ферменты, ответственные за аутофагию.

Как ему это удалось?

- A. он гомогенизировал клетки дрожжей, с неработающими ферментами вакуолей; потом отбирал фракцию аутофагосом; очищал белки из этой фракции; и проверял каждый белок.
- B. он создавал мутантные по разным генам клетки дрожжей; в случае, если мутация определенного гена приводила к еще большему накоплению аутофагосом в вакуолях, он устанавливал эти гены и, затем, получал белки этих генов.
- C. он создавал мутантные по разным генам клетки дрожжей; в случае, если мутация определенного гена приводила к увеличению размеров вакуолей, он устанавливал эти гены и, затем, получал белки этих генов.
- D. он создавал мутантные по разным генам клетки дрожжей; в случае, если при мутации определенного гена накопление аутофагосом в вакуолях не происходило, он устанавливал эти гены, и, затем, получал белки этих генов.
- E. он создавал мутантные по разным генам клетки дрожжей; в случае, если мутация определенного гена приводила к деградации самих вакуолей, он устанавливал эти гены и, затем, получал белки этих генов.

42. Помимо аутофагии, некоторые клетки способны также к процессу автолиза, в котором тоже принимают участие лизосомы. Какое утверждение о процессе автолиза является верным?
- A. в процессе автолиза ядро клетки сливается с лизосомой, и, затем, ферменты лизосомы разрушают все содержимое ядра
 - B. лизосомы клетки сливаются с плазматической мембраной, и их ферменты начинают разрушать внеклеточный матрикс и соседние клетки
 - C. у лизосом разрушается мембрана, и их ферменты выходят в цитоплазму, разрушая ее содержимое
 - D. с помощью везикул, в лизосомы доставляются специальные ферменты, которые приводят к гидролизу ферментов лизосом, что приводит к ее нефункциональности
 - E. в процессе автолиза несколько лизосом сливаются в одну крупную, для того, чтобы в дальнейшем совершить аутофагию с крупными частями клеток

Вопросы 43-45. Амангельды изучал экспрессию восьми генов в разных тканях одного организма. На схеме видно какие гены в каких тканях работают.

1	✓			✓			✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓		✓	✓	✓	
4	✓		✓			✓	✓
5	✓	✓	✓		✓	✓	
6		✓			✓		
7		✓	✓	✓			✓
8				✓	✓		
	1	2	3	4	5	6	7

Ткани

✓	ген экспрессируется
	ген не экспрессируется

43. Какая ткань ближе всего к ткани 1 по составу генетического материала?

- A. ткань 2
- B. ткань 5
- C. ткань 6
- D. ткань 4
- E. никакая

44. Какой из генов является т.н. геном “домохозяйства” (housekeeping gene)?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

45. Исследователь Амангельды знает, что ген 8 кодирует белок, который переваривает жиры вне клетки. В клетках какого органа, скорее всего, можно ожидать экспрессию гена 8?

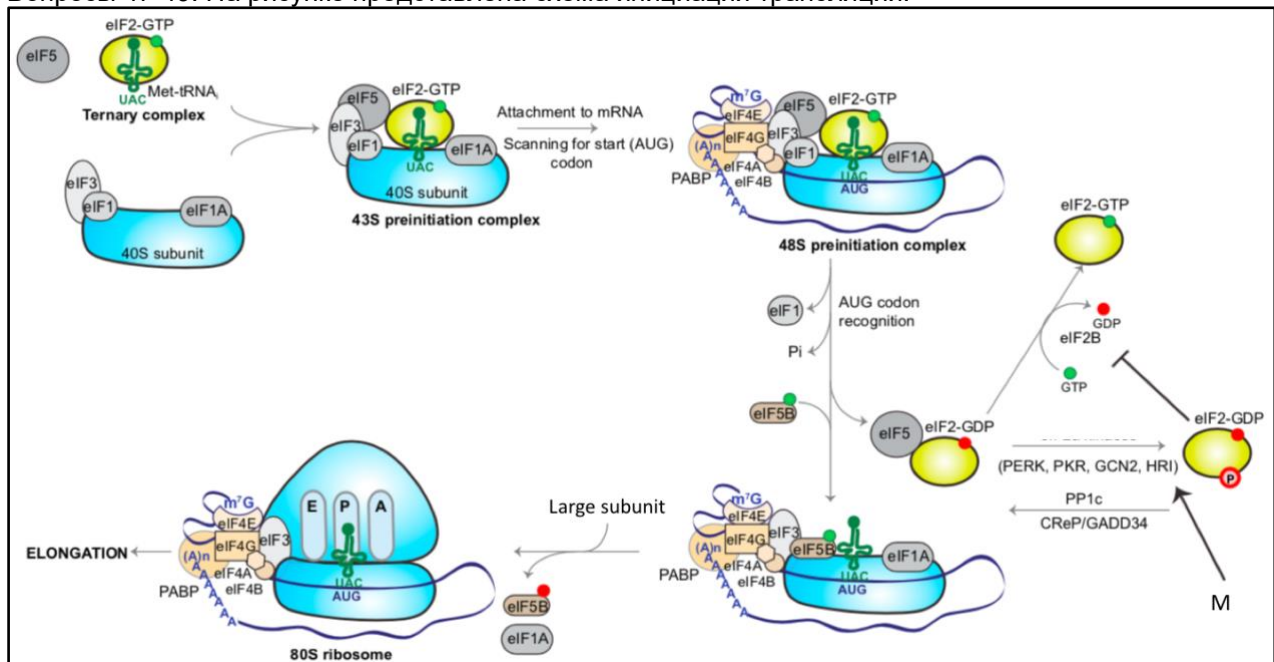
- A. печень
- B. желчный пузырь
- C. поджелудочная железа
- D. почки
- E. желудок

46. Предположите, какого цвета объект вы увидите, если посмотрите на него, когда один ваш глаз закрыт зеленым фильтром (средняя длина волны 530 нм), а другой - красным (средняя длина волны 620 нм).

Цвет	Длина волны (нм)
Красный	Более 620
Оранжевый	590-620
Желтый	570-590
Зелёный	500-570
Синий	440-500
Фиолетовый	менее 440

- A. желтый
- B. оранжевый
- C. фиолетовый
- D. синий
- E. голубой

Вопросы 47-49. На рисунке представлена схема инициации трансляции:



47. Что произойдет при появлении фактора M?

- A. запуск процесса инициации трансляции (фактор M необходим для начала трансляции);
- B. увеличение скорости трансляции (фактор M необходим для регуляции активности процесса трансляции);
- C. присоединение большой субъединицы (large subunit) к комплексу преинициации (preinitiation complex);
- D. уменьшение количества тройного комплекса (ternary complex) "eIF2-GTP-Met-tRNAi";
- E. трансляция всех белков прекратится

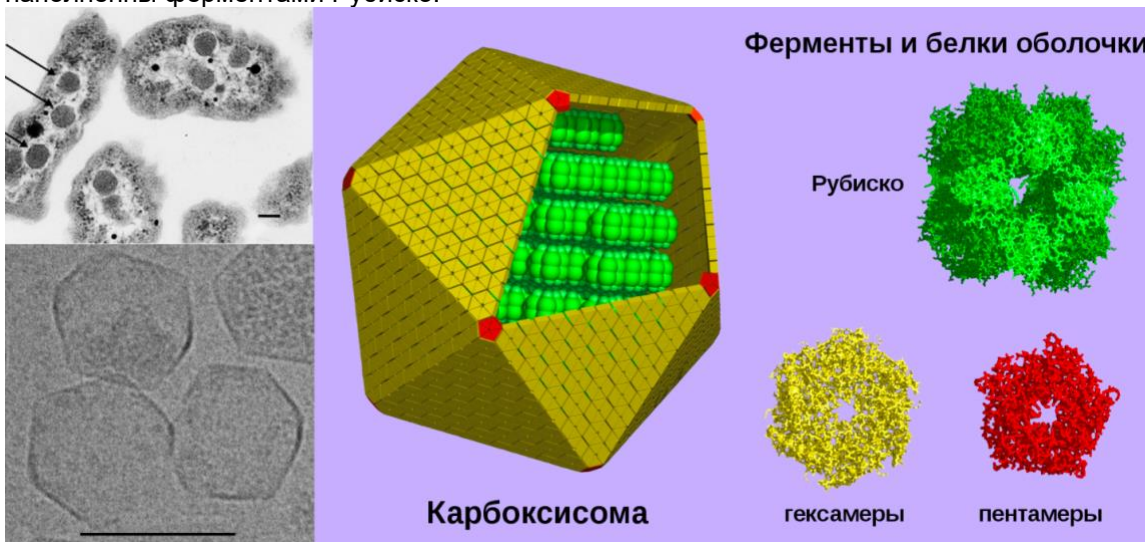
48. Каково действие белка GADD34?

- A. киназа
- B. фосфатаза
- C. лиаза
- D. изомераза
- E. фосфорилаза

49. Каков коэффициент седиментации большой субъединицы (Large subunit) рибосомы?

- A. 40S
- B. 32S
- C. 52S
- D. 60S
- E. 80S

Вопросы 50 и 51. Цианобактерии и ряд других бактерий имеют карбоксисомы - специальные микрокомпарменты, предназначенные для эффективной фиксации углерода. Карбоксисомы наполнены ферментами Рубиско.



Слева — микрофотография карбоксисомы под электронным микроскопом, справа — её модель.

Помимо ферментов Рубиско в состав карбоксисом могут входить разные молекулы с разными функциями: CsoS1A, CsoS1B, CsoS1C, карбоангидраза, CcmM-58, CcmM-35 и другие. Белок CsoS1D имеет поры, способные открываться и закрываться.

50. Молекулы каких веществ проникают в карбоксисому при открытии белка CsoS1D?

- A. CO₂ и 3-фосфоглицерат и
- B. рибулозо-1,5-бисфосфат и 3-фосфоглицерат
- C. CO₂ и рибулозо-1,5-бисфосфат
- D. CO₂ и бикарбонат
- E. бикарбонат и рибулозо-1,5-бисфосфат

51. В каких условиях количество карбоксисом в цианобактериях увеличивается?

- A. в отсутствие солнечного света
- B. при отсутствии источников углерода в окружающей среде
- C. при снижении концентрации углекислого газа в окружающей среде
- D. при повышении температуры окружающей среды
- E. количество карбоксисом остается примерно одним и тем же

Вопросы 52-53: Измеряя скорость ферментативной реакции в зависимости от концентрации субстрата в разных условиях были получены следующие данные:

Концентрации (М)	Скорость реакций (ммоль/л)		
	Эксперимент I	Эксперимент II	Эксперимент III
1×10^{-5}	10	15	20
2×10^{-5}	20	22	30
3×10^{-5}	28	26	37
4×10^{-5}	37	28	40
5×10^{-5}	40	30	40
6×10^{-5}	40	30	40

52. Какие условия были в эксперименте I?

- A. в растворе были только фермент, субстрат и фермент обратной реакции в оптимальных условиях
- B. в раствор с ферментом и субстратом был добавлен конкурентный ингибитор
- C. в раствор с ферментом и субстратом был добавлен неконкурентный ингибитор
- D. в растворе были только фермент и субстрат, но температура была понижена до 5°C
- E. в растворе были только фермент и субстрат, но температуру подняли до 90°C

53. Чему равна константа Михаэлиса (K_m) в эксперименте II?

- A. 2×10^{-5}
- B. 3×10^{-5}
- C. 5×10^{-5}
- D. 1×10^{-3}
- E. 1×10^{-5}

Вопросы 54-55. Гиперчувствительный ответ (hypersensitive response) - это механизм защиты растений от патогенов. У растений имеется ген устойчивости R, а у патогенов ген авирулентности - Avr. Продукты генов R и Avr прямо или косвенно "распознают" друг друга. Гиперчувствительный ответ сравнивают с врожденный иммунитетом животных.

54. В каком случае произойдет включение гиперчувствительного ответа?

- A. патоген имеет ген Avr, а растение имеет ген R
- B. патоген не имеет ген Avr, а растение имеет ген R
- C. патоген имеет ген Avr, а растение не имеет ген R
- D. патоген не имеет ген Avr, и растение не имеет ген R
- E. гиперчувствительный ответ начнется в более чем одном из этих случаев

55. Что из этого НЕ является одним из механизмов гиперчувствительного ответа растений?

- A. клетки мест поражения производят метил-салициловую кислоту, которая затем перемещается по флоэме
- B. в местах поражения, в клетках образуются активные формы кислорода, которые разрушают компоненты клеточных мембран
- C. в месте поражения, в клеточных стенках откладываются лигнин и каллоза, которые затрудняют прохождение патогенов дальше по тканям растения
- D. в месте поражения растения вырабатывают токсины, состоящие из D-аминокислот, которые встраиваются в пептиды патогенов, образуя "неправильные" белки
- E. в местах поражения клетки обычно погибают

Вопросы 56-57. Гистоны — это белки, расположенные в ядрах клеток эукариот и прочно связанные с ДНК.

56. Найдите значение изоэлектрической точки гистонов.

- A. 1,5
- B. 2,8
- C. 5,5
- D. 7,6
- E. 10,8

57. Какие аминокислоты должны присутствовать в гистонах в относительно больших количествах?

- A. фенилаланин, триптофан
- B. серин, треонин, цистеин
- C. аспарагин, тирозин, глутамин
- D. аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота
- E. лизин, аргинин, гистидин

58. Для проявления биологического эффекта каких гормонов требуется больше времени?

- A. пептидных
- B. стероидных
- C. производные аминокислот
- D. белковые
- E. олигосахариды

59. Соотношение генотипов в потомстве моногибридного скрещивания:

- A. 1:1:1 гомозиготные доминантные : гибридные : гомозиготные рецессивные
- B. 3:1 гомозиготные доминантные : гибридные
- C. 1:2:1 гомозиготные доминантные : гибридные : гомозиготные рецессивные
- D. 3:1 гибридные : гомозиготные рецессивные
- E. не может быть заявлено универсально

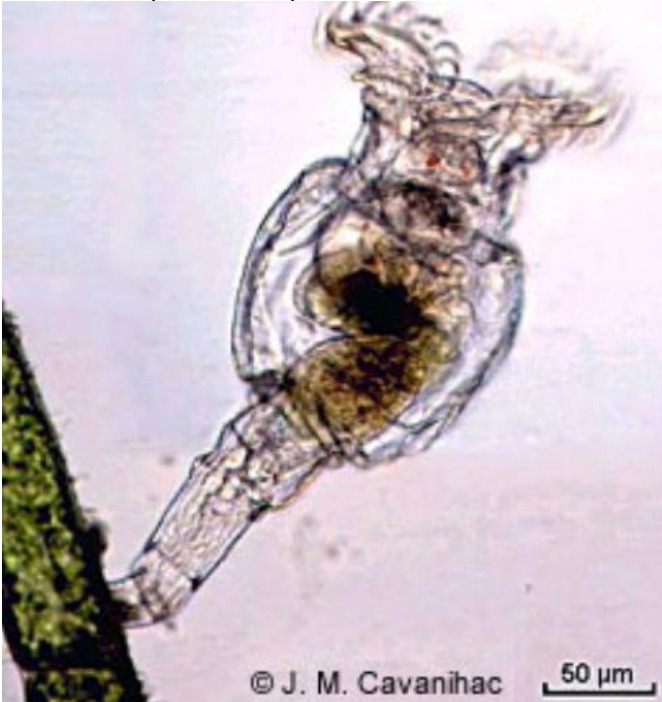
60. Рассмотрите это растение:



Какое из этих утверждений НЕверное?

- A. это многолетнее растение
- B. это растение является представителем класса однодольные
- C. устьица этого растения часто используются для поглощения влаги во время тумана
- D. для размножения это растение использует стробилы
- E. это растение открыл Фридрих Вельвич

61. Рассмотрите этот организм:



Какое из этих утверждений НЕверное?

- A. в половозрелом состоянии имеет определенное, фиксированное количество клеток
- B. ротовое отверстие служит и для поглощения питательных веществ, и для вывода непереваренных остатков пищи
- C. внутренние органы лежат в так называемом "псевдоцеле"
- D. тело наполнено жидкостью, которое может выполнять роль гидроскелета
- E. в качестве выделительной системы используются протонефридии

Вопросы 62 - 64. На пяти фото ниже показаны сизые голуби (*Columba livia*). Рассмотрите их внимательно.



62. На каком фото показана окраска, наиболее характерная для голубей, живущих в городе?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

63. Как можно объяснить поведение голубя на фото №3?

- A. защищает свою территорию
- B. устрашает хищника
- C. защищает от сильного ветра
- D. ухаживает за самкой
- E. собирается кушать

64. Честно говоря, не все голуби на фото принадлежат виду *Columba livia*. Найдите голубя, который относится к другому виду.

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

65. Что из нижеперечисленного происходит в интерфазе?

- A. трансляция
- B. транскрипция
- C. репликация
- D. процессинг РНК
- E. ничего из вышеперечисленного

66. Рассмотрите рисунок одного растения:



С помощью таблицы, приведенной ниже, определите семейство этого растения:

1. Спора арқылы көбейіп, гүл мен тұқымды түзбейтін өсімдіктер (Қырықбуынтәрізділер мен Шаңжапырактәрізділер бөлімдері) 2.
 + Тұқым арқылы көбейетін өсімдіктер 8.
 2. Сабағы буынды, іші қуыс, тік өседі; жапырақтары редуцияланған, жарғақты, үшкір тісше пішіндес әрі топтасып орналасады, олардың қынапшалары түтік тәрізді бірігіп өседі **Қырықбуындар** тұқымдасы –

Equisetaceae [эквиcэтáцээ]

+ Сабақсыз, тамырсабақты өсімдіктер, сағакты жапырақтары (вайялар) бар; жапырақ тақтасы, көбінесі, тілімдеген, астыңғы бетінде спора түзетін органдары – спорангийлер – топтасып соруcтарды құрап орналасады 3.
 3. Соруcтары споралы жапырағының жиегін бойлай орналасады және оның бүгілген жиегімен жабылып тұрады **Гиполенистер** тұқымдасы –

Hypolepidiaceae [хиполэпидиáцээ]

+ Соруcтары жапырағының астыңғы бетіне ашық орналасады 4.
 4. Соруcтары сопақ, таспалы, сирек овал пішіндес, көбіне олар бір біріне қосылып тұрады және жүйке жағынан жіңішке жамылғысы бар **Талақдәрі қырықжапырақтар** тұқымдасы –

Aspleniaceae [асплэниáцээ]

+ Соруcтары дөңгелек, бүйрек тәрізді, бір біріне қосылмайды 5.
 5. Жамылғылары соруcтың астына бекінген және ұшында соруcты қоршаған ақ түсті түктері бар салаларға тілімделеді **Сабақжапырақтар** тұқымдасы –

Woodsiaceae [вудсиáцээ]

+ Жамылғылары басқа пішінді немесе болмайды; жапырағы екі- немесе үш қайтара қауырсынды 6.
 6. Жамылғылары болмайды; жапырақтары екі қайтара қауырсынды, сегменттері негізгі шыбығымен бірігіп өседі **Аратістер** тұқымдасы –

Thelypteridaceae [тэлиттэридиáцээ]

1. Растения, размножающиеся спорами, не образующие цветков и семян (отделы Хвощевидные и Папоротникообразные) 2.
 + Растения, размножающиеся семенами 8.
 2. Прямостоячие растения с полыми членистыми стеблями; редуцированные листья в виде мутовок пленчатых, острых зубчиков, влагалища которых сростаются в виде трубки **?**

+ Растения бесстебельные, с развитыми черешковыми листьями (вайями); пластинка листьев большей частью рассеченная, несет на нижней поверхности размещенные в виде кучек (сорусов) органы спороношения – спорангии 3.
 3. Сорусы расположены по краю долей спороносного листа и прикрыты их завороченным краем Семейство **Гиполенисовые** –

+ Сорусы расположены открыто на нижней поверхности листа 4.
 4. Сорусы продолговатые, линейные, редко овальные, часто сливающиеся друг с другом и снабженные узким покрывальцем со стороны жилки Семейство **Костенцовые** –

+ Сорусы округлые, почковидные, не сливающиеся 5.
 5. Покрывальца прикреплены под сорусами и рассечены на лопасти, несущие на концах белые волоски, окружающие сорусы Семейство **Вудсиевые** –

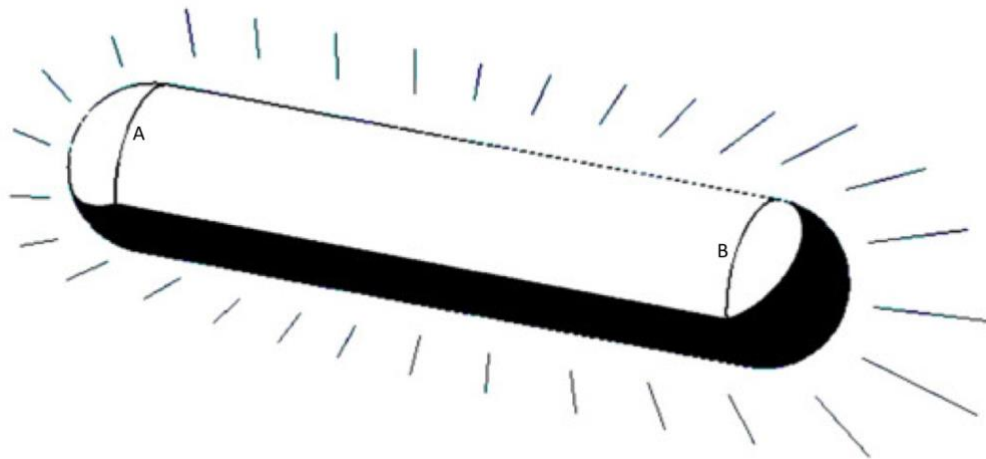
+ Покрывальца другой формы или отсутствуют; листья дважды- или триждыперистые 6.
 6. Покрывальца отсутствуют; листья дваждыперистые; сегменты низбегающие на главный стержень Семейство **Телиптерисовые** –

- A. Гиполенисовые
- B. Костенцовые
- C. Вудсиевые
- D. Телиптерисовые
- E. очевидно, что растение надо искать по ссылке цифры 8

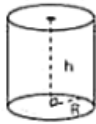

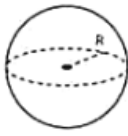
67. На таблице, которое вы использовали в предыдущем вопросе, как называется семейство, закрытое от вас знаком вопроса?

- A. Щитовниковые
- B. Кочедыжниковые
- C. Хвощевые
- D. Плауновые
- E. Печеночниковые

Вопросы 68-69. Представьте себе бактерию, имеющую форму как на рисунке:



Расстояние между линиями А и В - 1,5 мкм, диаметр - 0,4 мкм. В этой клетке есть 11 плазмид. Вам может пригодиться эта таблица:

ОБЪЁМ	ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ
 <p>цилиндр</p> $V = \pi R^2 h$ <p>R - радиус основания h - высота</p>	$S = 2S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}} =$ $= 2\pi R^2 + 2\pi Rh$
 <p>конус</p> $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$	$S = S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}} = \pi R^2 + \pi RL$ <p>L - образующая</p> $L = \sqrt{R^2 + h^2}$
 <p>шар</p> $V = \frac{4}{3} \pi R^3$	$S = 4\pi R^2$

68. Какова молярная концентрация ДНК в этой бактерии?

- A. $8,3 \times 10^{-7}$
- B. $8,2 \times 10^{-8}$
- C. 8×10^{-19}
- D. 9×10^{-8}
- E. $1,05 \times 10^{-7}$

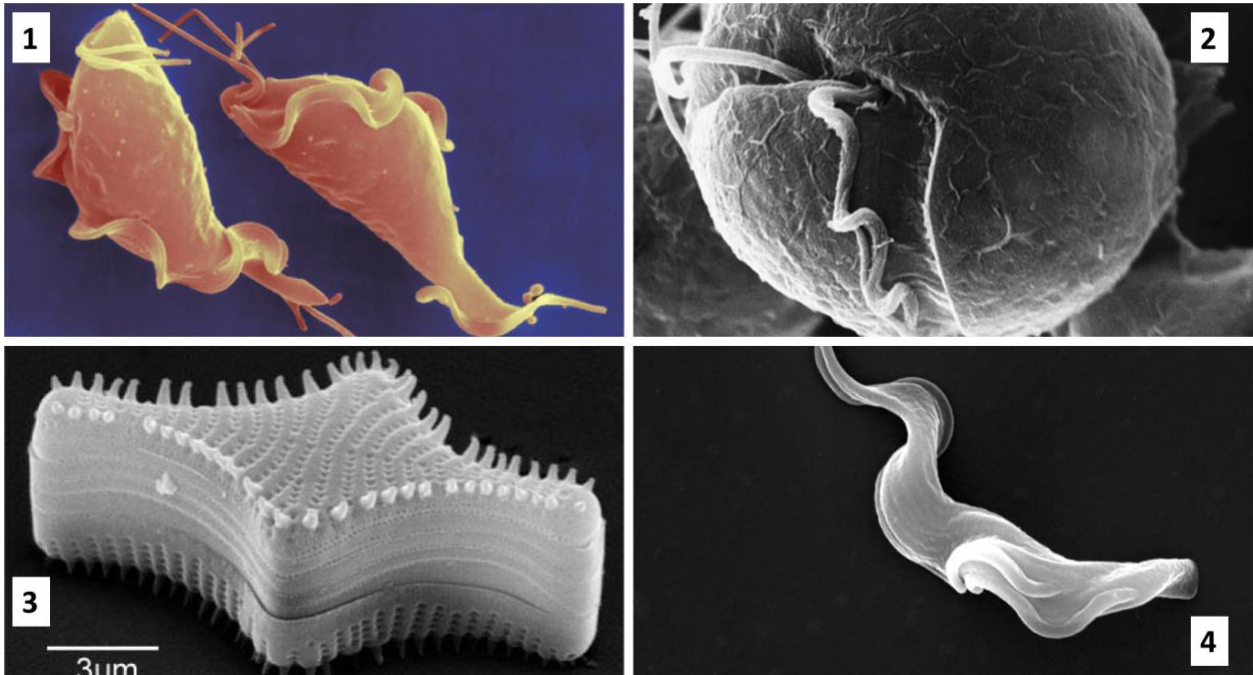
69. Теперь допустим, что мембрана этой бактериальной клетки не имеет мезосом, и что 25% ее площади занято трансмембранными белками. Также допустим, что все трансмембранные белки имеют, более или менее, сферическую форму, и что средний диаметр таких белков составляет 8 нм.

(Предположим, что клеточная стенка пренебрежительно тонкая, и проигнорируем ее)

Сколько трансмембранных белков имеется в мембране этой бактериальной клетки?

- A. 12×10^3
- B. $4,75 \times 10^4$
- C. $1,25 \times 10^4$
- D. 1×10^4
- E. 6×10^3

Вопросы 70-72 касаются этих рисунков:



70. Исследования 2012 года показали, что эти организмы способствуют консервации большого количества атмосферного углерода, что можно использовать в борьбе с парниковым эффектом.

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. организма, о котором идет речь в вопросе, нет на этих рисунках

71. Организм №1 вместо митохондрии имеет гидрогеносому.

Что из нижеперечисленного является неверным относительно организма №1?

- A. это организм является эндопаразитом
- B. это организм относится к роду *Trichomonas*
- C. этот организм поглощает водородный газ для производства энергии
- D. специальный мембранный вырост этого организма совершает волнообразные движения, что способствует передвижению
- E. предполагается, что этот организм получает определенные гены от бактерий

72. Этот организм относится к группе центрических диатомей:

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. организма, о котором идет речь в вопросе, нет на этих рисунках

Вопросы 73-75 сняты

Внимание! Номера вопросов 73-75 впишите в столбик, в ваших листах ответов, как и другие вопросы. После номера вопроса и точки ничего не ставьте.

Вопросы 76-79. Проводилось два независимых исследования по диагностике (выявлению) рака предстательной железы (рак простаты).

Существуют два метода обследования рака простаты: Простатический Специфический Антиген (PSA) - это опухолевый маркер, используемый для обнаружения рака по сыворотки крови; и Пальцевое Ректальное Обследование простаты (DRE) - это метод обнаружения рака простаты прощупыванием. Предполагается, что нет связи между вероятностью ложно-положительных результатов одного обследования и вероятностью ложно-положительных результатов другого обследования.

Исследование 1: PSA

Анализ PSA позволять выявить рак на ранних этапах. Нормальные показатели анализа PSA не исключают полностью наличия рака простаты (ложно-негативные результаты), в то время как ненормально высокие показатели PSA не всегда однозначно говорят о наличие рака простаты (ложно-положительные результаты).

- 10% обследованных мужчин в возрасте от 50 до 70 лет имели ненормально высокие показатели PSA;
- Из тех, у кого были ненормально высокие показатели PSA, у 26% впоследствии обнаруживался рак простаты, остальные 74% оказывались ложно-положительными;
- Из тех, у кого были нормальные показатели PSA, у 0,8% впоследствии обнаруживался рак простаты (ложно-негативный).

Исследование 2: DRE

В исследовании приняло участие, в общей сложности, 21821 человек, у 3,7% из которых рак простаты был подтвержден с помощью биопсии или операционно. Результаты были представлены ниже (средний для каждой тысячи обследуемых):

- Реально-положительный (положительный анализ по DRE и подтвержденный с помощью биопсии или операционно рак простаты): 21 из 1000;
- Ложно-положительный (положительный анализ по DRE, но без подтвержденного рака простаты): 85 человек из 1000;
- Ложно-отрицательный (отрицательный анализ по DRE и, подтвержденный с помощью биопсии или операционно, рак простаты): 16 человек из 1000.

76. Если бы для диагностики рака простаты использовали только метод DRE, то каков был бы процент мужчин с положительными результатами?

Ответ: _____

Внимание!

- Ответ дайте в процентах, но без обозначения процента (то есть без знака "%", просто число).
- Если вы записываете ответ в виде десятичной дроби, то **ОБЯЗАТЕЛЬНО** используйте запятую (,), а не точку.
- Округлите до одного знака после запятой.

77. Представим, что выборка мужчин, участвующих в исследованиях, представляет популяцию. Какова была бы тогда доля людей, с раком простаты, среди 50-70-летних, если учитывать только данные исследования №1?

Внимание!

- Ответ дайте в процентах, но без обозначения процента (то есть без знака "%", просто число).
- Если вы записываете ответ в виде десятичной дроби, то **ОБЯЗАТЕЛЬНО** используйте запятую (,), а не точку.
- Округлите до двух знаков после запятой.

78. Один журналист, на основаниях всех вышеприведенных данных, сделал вывод, что метод PSA более надежный чем DRE. Допустим это утверждение верно, тогда понятие "надежный" может иметь такие значения:

О: суть в том, что PSA дает меньше ложно-положительных результатов

Θ: суть в том, что PSA дает меньше ложно-отрицательных результатов

Какое значение является правильным?

- A. только О
- B. только Θ
- C. оба: и О, и Θ
- D. ни один из них
- E. установить невозможно

79. Поскольку ни один из этих методов не является идеальным, некоторые врачи используют процедуру, в которой они подвергают DRE людей, показавших ненормально высокий уровень PSA. Если 1000 мужчин были обследованы с помощью такого двухступенчатого процесса, то сколько из них, в среднем, будут иметь ложно-положительные результаты по обоим методам обследования? (округлите до ближайшего целого числа)

Ответ: _____

Внимание! В ответе запишите ТОЛЬКО число!

80. Ниже представлен скриншот одной из практических работ по физиологии растений:

Материалы и оборудование. Веточка элодеи канадской (*Elodea canadensis* Michx.), луковица синего лука (*Allium cepa* L.) или листья традесканции (*Tradescantia*), 1 М раствор NaCl или сахарозы. Лезвия, препаровальные иглы, пинцеты, предметные и покровные стекла, микроскоп.

Порядок выполнения работы. Взять 2-3 молодых листочка из верхушечной части побега элодеи (листья должны иметь зеленый кончик и бледно-зеленое основание), погрузить в каплю 1 М раствора NaCl на предметное стекло и закрыть покровным стеклом. Для сравнения, в другую каплю раствора NaCl поместить срез эпидермиса синего лука или традесканции. Отметить время погружения исследуемых объектов в раствор. Рассматривая препараты в микроскоп через каждые 5 минут, определить время плазмолиза. Причем, у листа элодеи следует наблюдать за клетками различных зон.

Внимательно прочитайте, и ответьте: что можно определить выполняя эту работу?

- A. наличие в тканях клеток, начавших вторичный рост
- B. скорость диффузии веществ по различным тканям
- C. вязкость цитоплазмы разных клеток
- D. химический состав клеточных стенок
- E. метаболическую активность различных тканей

Вопросы 81 и 82. В фантастическом романе Герберта Уэллса “Машина времени” рассказывается о путешественнике во времени, который переместился на 802 тысячи лет вперед и наблюдал, что человечество разделилось на два разных вида: элои и морлоки. Элои - это дальние потомки богатых людей, они живут на поверхности. А морлоки - это потомки рабочих людей, которые, как и их предки, обитают под землей. У обоих видов есть явные анатомические и физиологические отличия.

81. Отбор какого типа привел к разделению человеческого вида?

- A. направленный
- B. дизруптивный
- C. стабилизирующий
- D. искусственный
- E. количественный

82. Выберите утверждение, которое меньше всех остальных может быть правдой?

- A. скорое всего имело место симпатрическое видообразование
- B. скорее всего разделению видов предшествовала репродуктивная изоляция
- C. скорее всего у морлоков зрение хуже, чем у элоев
- D. скорее всего морлоки утратили прямохождение
- E. скорее всего между этими видами существует так называемая “презиготная изоляция”

83. 1 гектар этого биома, в среднем, поглощает в 7-15 больше углекислого газа, чем 1 гектар леса. Он играет важную роль в очищении воды и в сглаживании негативного эффекта от наводнений. К сожалению, около 90% этого биома было уничтожено человеком.

Что это за биом?

- A. болото
- B. чапараль
- C. тундра
- D. устье рек
- E. пелагиаль

84. Ниже вам представлен энергетический баланс β -окисления:

$((n/2-1) \times 5 \text{ АТФ} + ((n/2) \times 12 \text{ АТФ}))$

n - число атомов углерода в жирной кислоте

$(n/2-1)$ -число циклов β -окисления

$n/2$ - число образующихся молекул ацетил-КоА

Выберите неверное утверждение:

А. Ацетил-КоА является двууглеродной молекулой.

В. В семенах растений главным источником Энергии является β -окисления жирных кислот в глиоксисомах.

С. Вы работали в лаборатории над одной из жирных кислот и забыли его структуру, но узнав что при β -окислении этой молекулы происходит 5 циклов, вы делаете вывод что это двенадцати-углеродная жирная кислота.

Д. В результате β -окисления одной молекулы пальмитиновой кислоты ($C_{15}H_{31}COOH$) выделяется 131 АТФ.

Е. Все утверждения верны

85. Найдите неверное суждение на счет классификации ферментов

А. Оксидоредуктазы выполняют все типы окислительно- восстановительных реакции.

В. Функцией ферментов класса лиаз является негидролитическое расщепление двойных связей.

С. Лигазы для осуществления своих функции не нуждаются в макроэргических связях.

Д. В классе изомераз имеется подкласс ферментов называемых мутазами, функцией которых является перенос химических групп внутри молекул.

Е. Ферменты группы гидролаз расщепляют внутримолекулярные связи при помощи H_2O .

86. Что из нижеперечисленного является НЕверным?

А. гидра имеет пищеварительную систему, работающую двумя путями

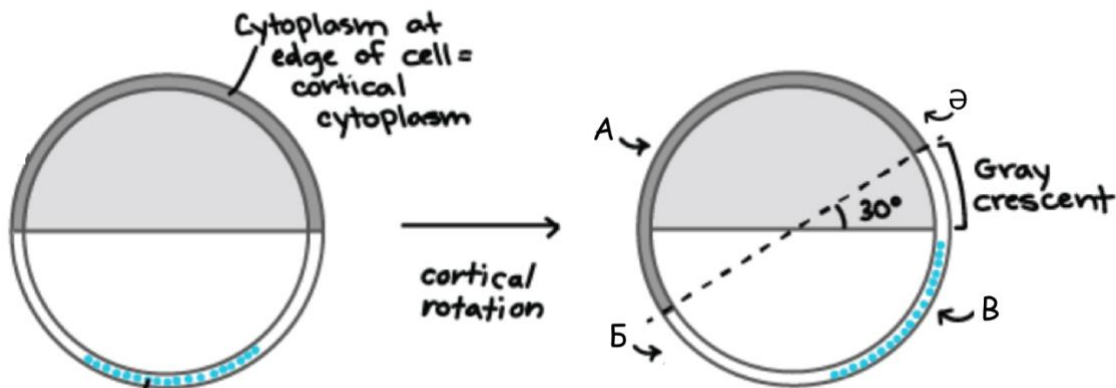
В. дождевые черви гермафродиты

С. кузнечик использует пищеварительный тракт для удаления продуктов азотистого обмена

Д. продуктом азотистого обмена у дождевого червя является мочевая кислота

Е. кузнечик имеет хитиновые пластинки в глотке, которые используются как зубы

Вопросы 87-88. После оплодотворения у зиготы лягушки происходит так называемое "корковое вращение". При этом образуется зона "серого полумесяца" (gray crescent).



87. В каком месте сперматозоид проник в яйцеклетку?

А. А

В. В

С. Б

Д. θ

Е. Определить не возможно

88. Какая стороне, при дальнейшем развитии, превратиться в вентральную сторону эмбриона?

А. А

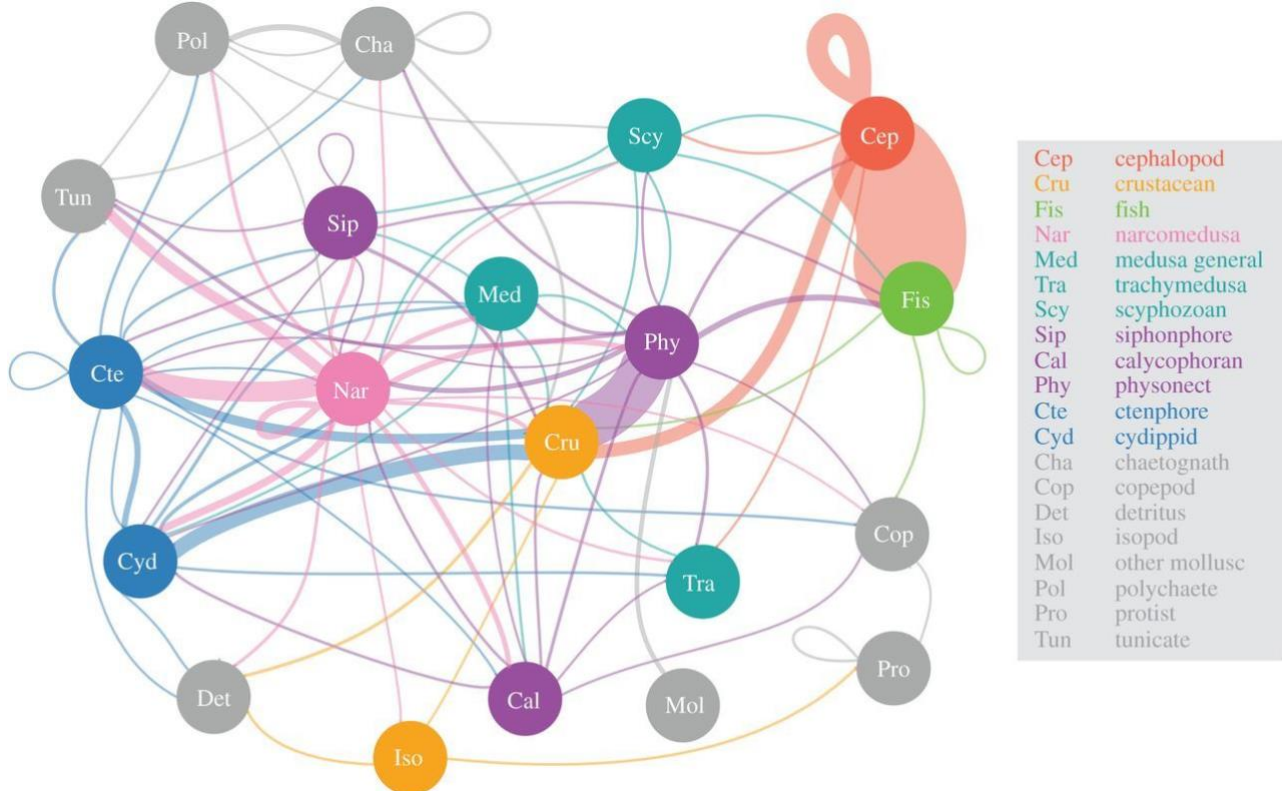
В. В

С. Б

Д. θ

Е. Определить не возможно

89. Исследователи на протяжении 27 лет (1991-2016) изучали пищевые взаимоотношения морских организмов на разных глубинах (от поверхности до 4000 метров в глубину) неподалеку от побережья Калифорнии. По данным этих исследований они смогли построить пищевую сеть, показанную здесь.



Какое из этих утверждений НЕверное?

- A. на этой пищевой цепи все кружки, окрашенные в фиолетовый цвет представляют отряд Сифонофоры
- B. некоторые представители группы ctenophore поедают представителей этой же группы
- C. толщина каждой линии показывает интенсивность потребления (то есть, на сколько много жертв съедают хищники)
- D. на этой пищевой сети каждая линия окрашена в цвет жертвы
- E. наибольшее разнообразие в съеденных жертвах демонстрирует группа *narcomedusae*

90. Что из этого является НЕверным?

- A. эволюция происходит в одно время более быстро, чем в другое время
- B. эволюция направляется изменениями в окружающей среде
- C. эволюция не всегда ведет от более простого к более сложному, но иногда она может приводит к тому, что более сложный может дать начало более простому
- D. одиночный организм, так же как и популяция, развивается
- E. эволюция не всегда медленный, постепенный процесс