

XXXV Летняя Многопредметная Школа Кировской области  
Вишкиль 3 – 28 июля 2019 г.

# ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА

Биологическое отделение

**Задания для закончивших 9 класс**



**Часть А (100 тестов):** Тесты с одним вариантом правильного ответа

**Часть В (60 тестов):** Тесты с одним вариантом ответа, но предварительным множественным выбором

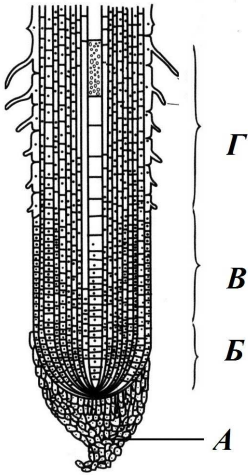
**Общее время для выполнения заданий 4 часа (240 минут)**

## Часть А

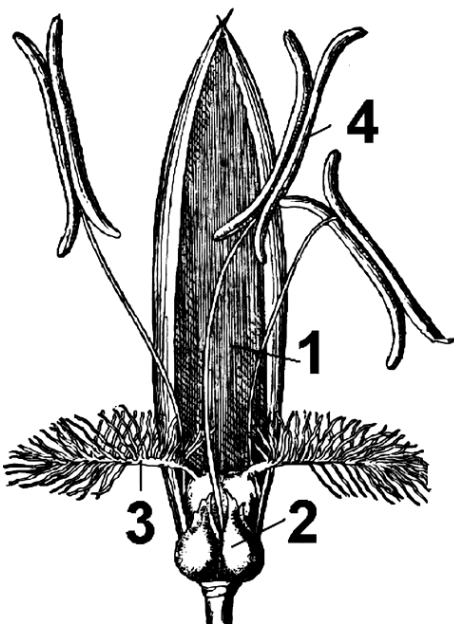
Обратите внимание: во всех тестах части А только один правильный ответ!!!  
Верные ответы внесите в матрицу!!!

Предмет: БОТАНИКА (Лимонова Е.Н.)

1. Образование первых элементов флоэмы происходит в зоне корня, обозначенной на рисунке буквой:

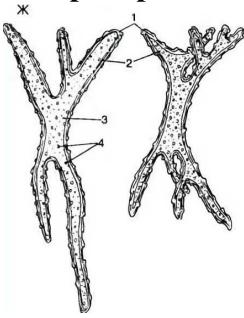


- A) А;  
B) В;  
C) В;  
D) Г.
2. Семенное размножение невозможно без образования почек:
- A) выводковых;  
B) вегетативных;  
C) генеративных;  
D) придаточных.
3. На фотографии изображен цветок злака. Цифрой 3 на нем обозначена следующая структура:



- A) рыльце пестика;  
B) столбики;  
C) завязь;  
D) нижние цветковые чешуи.

4. На рисунке изображены астроклереиды, которые можно обнаружить, приготовив препарат:



- A) продольного среза стебля тыквы;
- B) мякоти плода груши;
- C) поперечного среза корня сосны;
- D) поперечного среза листа кубышки.

5. Миксотрофный способ питания характерен для:

- A) спирогиры;
- B) ламинарии;
- C) хламидомонады;
- D) порфиры.

6. Паракарпный гинецей имеют:

- A) огурец, смородина, мак;
- B) малина, земляника, роза;
- C) гвоздика, звездчатка, дрема;
- D) томат, белена, дурман.

7. На фотографии изображен ландыш. Соцветие у него можно охарактеризовать как:



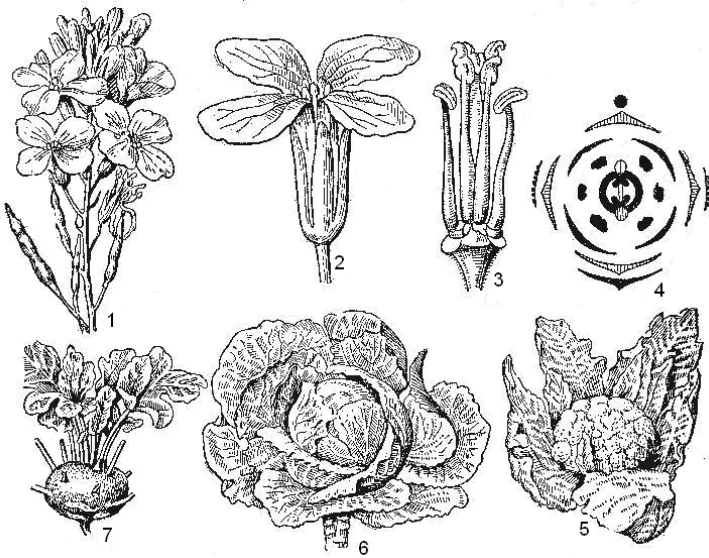
- A) эбрактеозное, моноподиальное, простой зонтик;
- B) брактеозное, симподиальное, сложный колос;
- C) фрондозное, моноподиальное, простой щиток;
- D) брактеозное, моноподиальное, простая кисть.

8. Оплодотворение у сосны обыкновенной после опыления (попадания мужского гаметофита на женскую шишку) происходит через:



- A) 1-2 месяца;
- B) 3-4 месяца;
- C) 4-6 месяцев;
- D) 12-14 месяцев.

9. На рисунке изображен всем известный представитель семейства Крестоцветные – капуста. Тип плода у нее:



- A) боб;
- B) стручок;
- C) стручочек;
- D) кочан.

10. Формула цветка характерная для растения, изображенного на предыдущем рисунке:

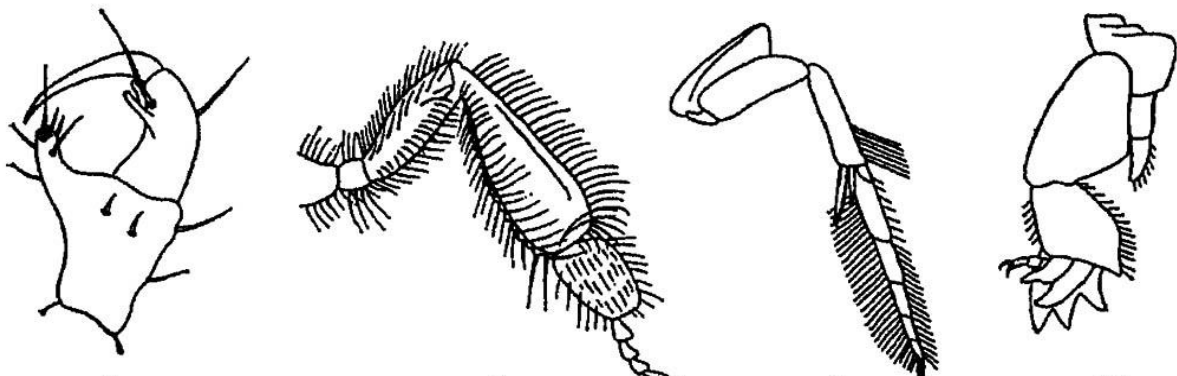
- A)  $*\bar{\square} C_{2+2} C_{0+2} A_6 G_{(2)}$ ;
- B)  $*\bar{\square} C_{a4} C_{04} A_{2+4} G_{(1)}$ ;
- C)  $*\bar{\square} C_{2+2} C_{04} A_{2+4} G_{(2)}$ ;
- D)  $*\bar{\square} C_{a4} C_{0+2} A_{3+3} G_{(2)}$ .

Предмет: ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (Емельяненко В.В.)

11. Протонефридии являются частью выделительной системы у:

- A) рыжего таракана (*Blattella germanica*);
- B) дождевого червя (*Lumbricus terrestris*);
- C) перловицы обыкновенной (*Unio pictorum*);
- D) молочно-белой планарии (*Dendrocoelum lacteum*).

12. Из изображённых на рисунке конечностей для копания служит конечность (слева направо):



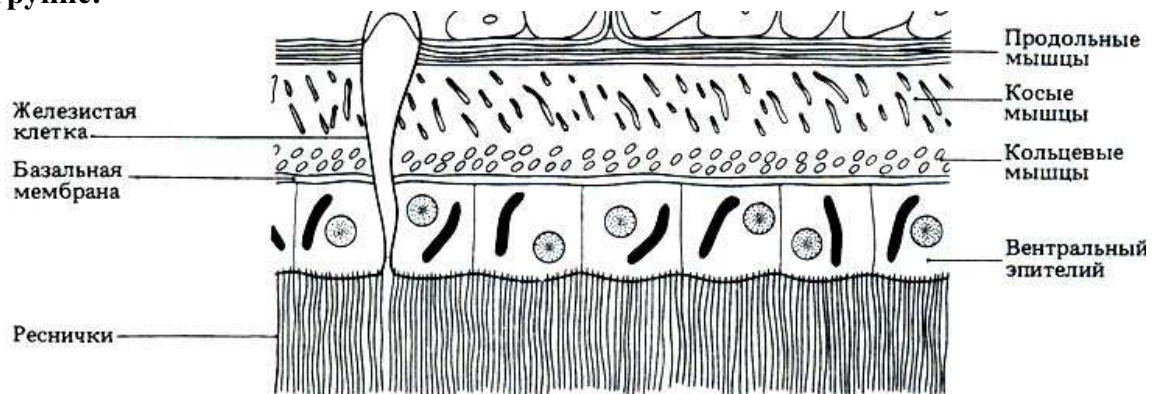
- A) первая;

- В) вторая;
- С) третья;
- Д) четвёртая.

13. Не являются гомологом конечности членистоногих:

- А) паутинные бородавки паука-крестовика;
- В) нижняя челюсть жука-олени;
- С) верхняя губа рыжего муравья;
- Д) уropоды речного рака.

14. На картинке схематично изображён фрагмент поперечного среза некоторого животного (внешняя среда внизу, внутренности животного вверху). Это животное относится к группе:



- А) Ресничные черви – Turbellaria;
- В) Шестиногие – Hexapoda;
- С) Круглые черви – Nematoda;
- Д) Веслоногие – Copepoda.

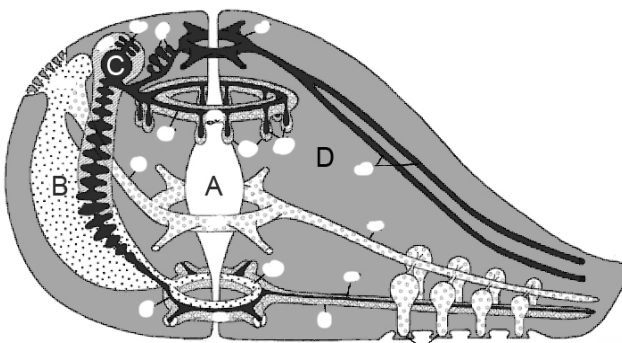
15. На фотографии, сделанной методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), показана радула некоторого брюхоного моллюска (Olivera et al., 2014). Этот моллюск, скорее всего, питается как:



- А) фитофаг (соскребает водоросли с камней и других поверхностей);
- В) фильтратор (отфильтровывает питательные частицы из воды);
- С) хищник (парализует жертву ядом и поедает);
- Д) детритофаг (поедает кусочки детрита).

16. На картинке схематично изображён срез некоторого целомического животного и разные полости внутри. Полость пищеварительной системы показана на картинке под буквой:

EZHOVA et al.

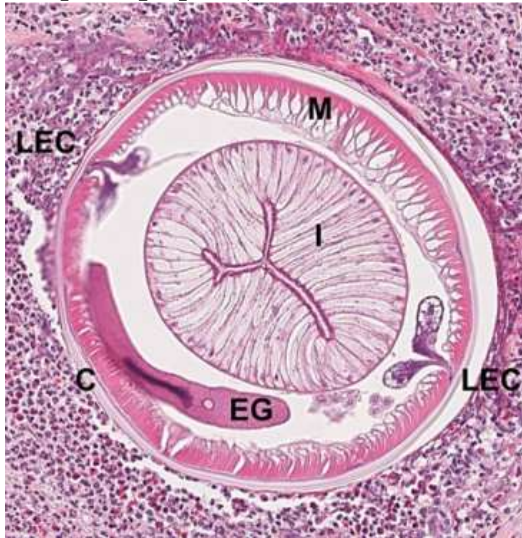


- A) A;
- B) B;
- C) C;
- D) D.

17. Личинка глохий, паразитирующая на жабрах рыб, присутствует у некоторых пресноводных двустворчатых моллюсков, но отсутствует у морских, так как:

- A) у морских моллюсков больше пищи;
- B) пресноводным моллюскам сложнее расселяться;
- C) свободноплавающие личинки велигеры активно поедались бы в пресной воде;
- D) это способ контролировать популяцию рыб, которые откладывают икру в мантийную полость брюхоногих моллюсков.

18. На фотографии (из статьи E. Shweiki et al., 2014) представлен поперечный срез:

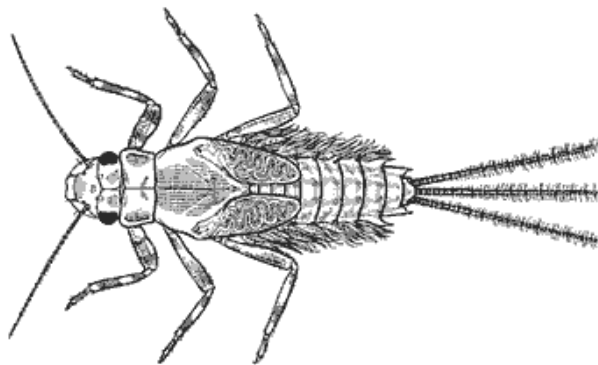


- A) нематоды (Nematoda);
- B) артроподы (Arthropoda);
- C) аннелиды (Annelida);
- D) цестоды (Cestoda).

19. Голожаберный брюхоногий моллюск *Coryphella* использует нематоцисты (книдоцисты) для защиты от хищников. Скорее всего, *Coryphella*:

- A) получает нематоцисты из пищи (гидроидных полипов);
- B) синтезирует нематоцисты самостоятельно;
- C) использует симбиотических бактерий для синтеза нематоцист;
- D) использует цисты паразитических простейших.

20. Изображённый на фотографии организм относится к отряду:



- A) веснянки (Plecoptera);
- B) подёнки (Ephemeroptera);
- C) стрекозы (Odonata);
- D) ручейники (Trichoptera).

**Предмет: ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ (Ляпунов А.Н.)**

**21. НЕ имеют челюстей представители класса:**

- A) Птицы;
- B) Костные рыбы;
- C) Круглоротые;
- D) Рептилии.

**22. Трёхкамерное сердце с неполной перегородкой имеет:**

- A) голубь сизый;
- B) медведь бурый;
- C) крокодил нильский;
- D) ящерица живородящая.

**23. Полная редукция волосяного покрова наблюдается у:**

- A) лягушки озёрной;
- B) кита синего;
- C) крота обыкновенного;
- D) карпа зеркального.

**24. Из приведённых животных наиболее сильно развит мозжечок у:**

- A) чайки озёрной;
- B) миксины тихоокеанской;
- C) тритона обыкновенного;
- D) карася серебряного.

**25. Из приведённых животных имеется только 1 круг кровообращения у:**

- A) курицы домашней;
- B) медведя белого;
- C) личинки бесхвостых земноводных;
- D) гадюки обыкновенной.

**26. Кожное дыхание свойственно представителям класса:**

- A) Рептилии;
- B) Птицы;
- C) Млекопитающие;
- D) Земноводные.

**27. Наибольшее количество видов среди подтипа Позвоночные включает класс:**

- A) Хрящевые рыбы;
- B) Костные рыбы;
- C) Птицы;
- D) Насекомые.

**28. Орган «боковая линия» есть у:**

- A) африканского слона;
- B) летучей мыши;
- C) камбалы полярной;
- D) питона сетчатого.

**29. Отдел «среднее ухо» отсутствует у:**

- A) щуки обыкновенной;
- B) ужа обыкновенного;
- C) оленя северного;
- D) совы полярной.

**30. Свободная передняя конечность в виде лапа свойственна:**

- A) всем рыбам;
- B) всем полуводным;
- C) вторичноводным;

D) никому из перечисленных.

**Предмет: ГИСТОЛОГИЯ (Бессолицина Е.В.)**

**31. Сыворотка крови отличается от плазмы отсутствием:**

- A) эритроцитов;
- B) тромбоцитов;
- C) альбуминов;
- D) фибриногена.

**32. Соединительные ткани развиваются из:**

- A) энтодермы;
- B) мезенхимы;
- C) эктодермы;
- D) сомитных ножек.

**33. Рыхлая волокнистая ткань:**

- A) образует фасции и апоневрозы;
- B) подстилает покровные эпителии;
- C) формирует строму красного костного мозга;
- D) сопровождает капилляры.

**34. Реснитчатые клетки есть в составе эпителия ряда органов, кроме:**

- A) канальцев почки;
- B) бронхов;
- C) собственно носовой полости;
- D) яйцеводов.

**35. Гепарин и гистамин содержатся в гранулах:**

- A) нейтрофилов;
- B) базофилов;
- C) эозинофилов;
- D) моноцитов.

**36. Производными нервных гребней являются:**

- A) лаброциты;
- B) меланоциты;
- C) адипоциты;
- D) фибробласты.

**37. Структурно-функциональная единица компактного вещества кости:**

- A) остеон;
- B) костная пластинка;
- C) коллагеновое волокно;
- D) остеоцит.

**38. Рецепторы к иммуноглобулинам класса E имеют:**

- A) нейтрофилы;
- B) эозинофилы;
- C) базофилы;
- D) лимфоциты.

**39. В развитии аллергических реакций ведущую роль играют:**

- A) адипоциты;
- B) лаброциты;
- C) меланоциты;
- D) фиброциты.

**40. Саркомером называют участок миофибриллы между:**

- A) "M" линиями (мезофрагмами);
- B) "Z" линиями (телофрагмами);
- C) "H" полосками;



D) дисками "Г".

**Предмет: АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА (Муртазин А.И.)**

**41. Антитела синтезируются:**

- A) Т-лимфоцитами;
- B) В-лимфоцитами;
- C) NK-клетками;
- D) нейтрофилами.

**42. Где не происходит процесс пищеварения?**

- A) в пищеводе;
- B) в желудке;
- C) в ротовой полости;
- D) в тонкой кишке.

**43. Недостаток витамина D в организме ребенка ведёт к возникновению заболевания:**

- A) анемия;
- B) куриная слепота;
- C) рахит;
- D) гипертония.

**44. Кровоснабжение миокарда осуществляется во время:**

- A) диастолы;
- B) систолы;
- C) промежутка между систолой и диастолой;
- D) и диастолы, и систолы.

**45. Сальные железы имеют строение:**

- A) простое альвеолярное;
- B) простое трубчатое;
- C) простое трубчатое разветвлённое;
- D) простое альвеолярное разветвлённое.

**46. Мышца, участвующая в сгибании руки в локтевом суставе:**

- A) трёхглавая мышца плеча;
- B) двуглавая мышца плеча;
- C) локтевая мышца;
- D) дельтовидная мышца.

**47. Препарат какой группы следует назначить пациенту, у которого одновременно наблюдается артериальная гипертония и синдром Иценко-Кушинга:**

- A) ингибитор ангиотензин-превращающего фермента;
- B) антагонист минералокортикоидных рецепторов;
- C) диуретик (мочегонное);
- D) бета-адреноблокатор.

**48. Гемофилия А обусловлена дефицитом:**

- A) фактора VIII;
- B) фактора II;
- C) протеина С;
- D) коллагена.

**49. М-холинорецепторы функционируют:**

- A) как ионные каналы;
- B) через G-белок;
- C) связываясь напрямую с Са-АТФазой саркоплазматической сети;
- D) как Na-каналы в нервных клетках.

**50. В теменной доле головного мозга присутствует:**

- A) центр слуха;
- B) вестибулярный центр;

- C) центр праксии;
- D) соматический двигательный центр.

**Предмет: МИКРОБИОЛОГИЯ (Филимонова А.В.)**

**51. К прокариотам относятся:**

- A) бактерии и археи;
- B) археи и дрожжи;
- C) микромицеты и бактерии;
- D) бактерии и микроводоросли.

**52. Клеточные стенки бактерий содержат:**

- A) хитин;
- B) целлюлозу;
- C) пептидогликан;
- D) псевдомуреин.

**53. В клетках бактерий отсутствуют:**

- A) рибосомы;
- B) митохондрии;
- C) нуклеоид;
- D) цитоплазматическая мембрана.

**54. Уникальный компонент наружной мембраны грамотрицательных бактерий:**

- A) пилин;
- B) муреин;
- C) липополисахарид;
- D) флагеллин.

**55. Пили (фимбри) служат в бактериальной клетке для:**

- A) дыхания;
- B) фагацитоза пищи;
- C) фототаксиса;
- D) адгезии.

**56. К энтеробактериям относится:**

- A) шигелла;
- B) стафилококк;
- C) стрептококк;
- D) псевдомонада.

**57. Маслянокислое брожение осуществляют бактерии рода:**

- A) *Pseudomonas*;
- B) *Clostridium*;
- C) *Staphylococcus*;
- D) *Ervinia*.

**58. Представители прокариот, способные к бесхлорофильному фотосинтезу:**

- A) цианобактерии;
- B) пурпурные бактерии;
- C) галофилы;
- D) железобактерии.

**59. Специализированные клетки цианобактерий, отвечающие за азотфиксацию:**

- A) гетероцисты;
- B) экзоспоры;
- C) эндоспоры;
- D) акинеты.

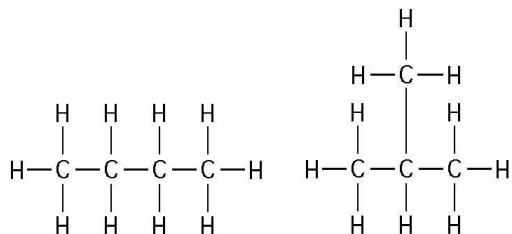
**60. Азотфиксирующая стадия симбиотических diaзотрофов:**

- A) баеоцит;
- B) спора;

- C) циста;
- D) бактероид.

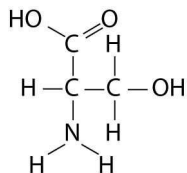
Предмет: БИОХИМИЯ (Пупов Д.В.)

61. Две прекрасные молекулы, структурные формулы которых приведены ниже, являются по отношению к друг другу:



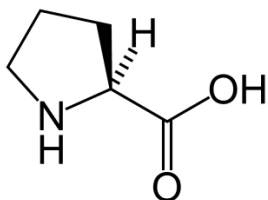
- A) оптическими изомерами;
- B) *цис-транс* изомерами;
- C) структурными изомерами;
- D) энантиомерами.

62. Какая из перечисленных функциональных групп отсутствует в приведенной ниже уникальной молекуле?



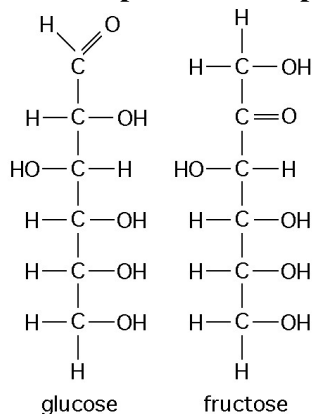
- A) гидроксильная;
- B) карбоксильная;
- C) амина;
- D) карбонильная.

63. К какому классу относится вещество, формула которого изображена ниже:



- A) углеводы;
- B) жирные кислоты;
- C) азотистые основания;
- D) аминокислоты.

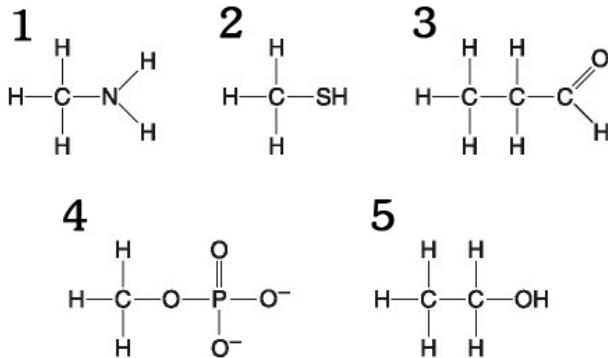
64. Ниже приведены структурные формулы двух углеводов – глюкозы и фруктозы.



Посмотрите на них внимательно: данные молекулы отличаются друг от друга тем, что:

- A) содержат разное количество атомов кислорода, связанных двойной связью с атомами углерода;
- B) содержат разную конфигурацию (порядок и взаимные связи) атомов углерода, водорода и кислорода;
- C) содержат разное количество атомов углерода, водорода и кислорода;
- D) содержат разное количество и разную конфигурацию (порядок и взаимные связи) атомов углерода, водорода и кислорода.

65. Какие из молекул приведенных ниже способны формировать водородные связи с молекулами воды?



- A) только молекула 4 способна формировать водородные связи с водой;
- B) ни одна указанная молекула не способна формировать водородные связи с водой;
- C) все указанные молекулы способны формировать водородные связи с водой;
- D) все указанные молекулы, кроме молекулы 2, способны формировать водородные связи с водой.

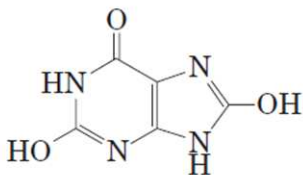
66. Какие из указанных функциональных групп в составе молекул во внутриклеточных условиях способны проявлять кислотные свойства?

- A) кето- и аминогруппы;
- B) гидроксильная и альдегидная группы;
- C) карбоксильная и карбонильная группы;
- D) карбоксильная и фосфатные группы.

67. Для установления восстановительных свойств глюкозы ученик взял пробирку, прилил в нее раствор гидроксида натрия, раствор сульфата меди (II) и добавил несколько капель раствора глюкозы. После нагревания пробирки он сможет увидеть:

- A) выпадение голубоватого осадка гидроксида меди (II);
- B) выпадение кирпично-красного осадка оксида меди (I);
- C) выделение бурого газа;
- D) образование белого осадка глюконата натрия.

68. Вещество, формула которого приведена, является конечным продуктом обмена:



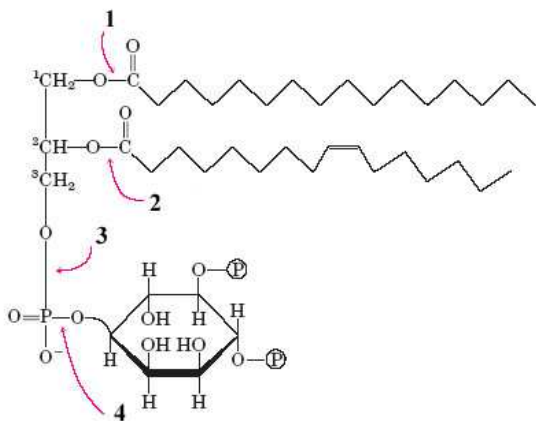
- A) аминокислот;
- B) пуринов;
- C) пиримидинов;
- D) биогенных аминов.

69. Кашалот – удивительный морской хищник, питающийся головоногими моллюсками на огромных океанских глубинах (до 3000 м). Но так же интересны некоторые его анатомические особенности – кит имеет голову, составляющую по весу почти треть от всего его тела. Но не надо думать, что кит очень умный, т.к. 90% веса головы составляет особое вещество – спермацет, заключенное в особый “спермацетовый мешок”. Вы, начинающий биохимик, получили от своего знакомого (бывалого китобоя

и морского бродяги) образец спермацета и сразу провели его физико-химический анализ. Выяснилось, что спермацет является смесью триацилглицеридов и восков, содержащих большое количество непредельных жирных кислот, которые при температуре 37°C находятся в жидком состоянии, но стоит температуре понизиться на несколько градусов (до 32°C), как спермацет начинает кристаллизоваться. Какие выводы, относительно функции “спермацетового мешка” у кашалота, вы должны сделать исходя из полученных данных?

- А) “спермацетовый мешок” является запасом питательных веществ на неблагоприятный период в жизни кашалота;
- В) “спермацетовый мешок” выполняет роль регулятора плавучей плотности для кашалота;
- С) “спермацетовый мешок” необходим кашалоту для обогрева при нырянии на большие глубины, где температура воды очень низкая, а благодаря интенсивным процессам бета-окисления жирных кислот спермацета и богатой сети капилляров “спермацетового мешка” – кит имеет возможность поддерживать температуру тела постоянной длительное время;
- Д) “спермацетовый мешок” защищает мозг животного от переохлаждения при плавании на больших морских глубинах.

70. Клетки животных обладают набором различных фосфолипаз – ферментов, расщепляющих сложноэфирные связи в липидах. Некоторые из них, например фосфолипаза С, являются важными элементами сигнальных путей. Ниже приведен некий диацилглицерофосфоинозитол –фосфат, который под действием активной фосфолипазы С образует два вторичных мессенджера – инозитолфосфат и диацилглицерол. Какие из обозначенных номерами сложноэфирные связи расщепляет фосфолипаза С?



- А) связи, обозначенные 1 и 2;
- В) связи, обозначенные 3 и 4;
- С) только связь 3;
- Д) только связь 4.

Предмет: ЦИТОЛОГИЯ (Агапов А.А.)

71. Фосфолипиды плазматической мембраны эритроцита кота образуют:

- А) монослой;
- В) бислой;
- С) трислой;
- Д) тетраслой.

72. Удвоение количества ДНК в клетках тетерева происходит:

- А) перед митозом;
- В) во время митоза;
- С) во время мейоза;
- Д) непрерывно на протяжении всех фаз клеточного цикла.

73. Одно из положений клеточной теории гласит:

- A) большинство эукариот имеют клеточное строение;
- B) первые клетки не имели цитоплазматической мембраны;
- C) клетки не могут существовать без межклеточного матрикса, состоящего из секретируемых ими биополимеров;
- D) клетки увеличиваются в числе путем деления уже существующих клеток.

**74. Выберите белок, взаимодействующий с актином:**

- A) миозин;
- B) гистон H2A;
- C) инсулин;
- D) бактериальный транскрипционный фактор NusA.

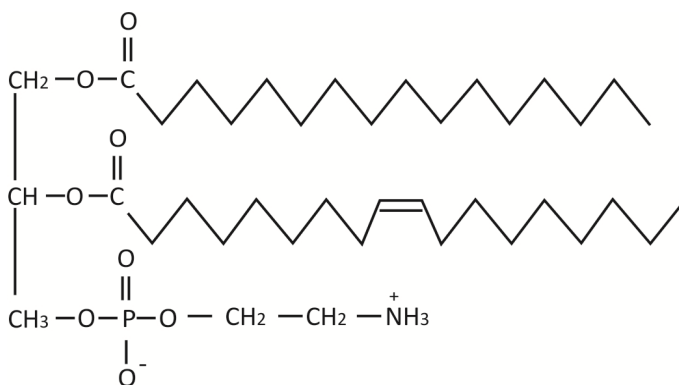
**75. Выберите частицу, которая хуже всего проходит сквозь фосфолипидную мембрану:**

- A) молекула кислорода;
- B) молекула холестерина;
- C) молекула гликогена;
- D) молекула валиномицина.

**76. Выберите белок, входящий в состав мембраны:**

- A) рецептор тестостерона;
- B) рецептор вазопрессина;
- C) клатрин;
- D) цитохром c.

**77. Внимательно рассмотрите изображенный фосфолипид при pH 7.0, входящий в состав клеточных мембран.**



**Определите его формальный заряд при нейтральном pH:**

- A) 3-;
- B) -;
- C) 0;
- D) +.

**78. Вы изучаете дыхание в культуре фибробластов лося. К повышению концентрации кислорода в митохондриях этих клеток приведет:**

- A) повышение освещенности;
- B) стимуляция цикла Кребса в митохондриях клеток;
- C) повышение концентрации кислорода в культуральной среде;
- D) активация синтеза белков аквапоринов.

**79. К чему приведет повышение проницаемости внешней мембраны митохондрии для протонов:**

- A) к повышению скорости синтеза АТФ;
- B) к понижению скорости синтеза АТФ;
- C) к полной остановке синтеза АТФ;
- D) это не повлияет на синтез АТФ.

**80. Если экспрессировать ген бактерии в эукариотической клетке, то закодированный этим геном полипептид скорее всего окажется в:**

- A) ядре;
- B) эндоплазматическом ретикулуме;

- С) цитозоле;
- Д) митохондри.

Предмет: ГЕНЕТИКА (Баймак Т.Ю.)

81. У лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*) описано четыре мутации гена  $w$ , проводящие к формированию белой окраски –  $W$  беломордая лисица,  $W^P$  платиновая лисица,  $W^G$  грузинская масть,  $W^M$  мраморная лисица,  $w$  не дает белой окраски. Верно, что:
- А)  $W$ ,  $W^P$ ,  $W^G$ ,  $W^M$  это разные гены;
  - В) рыжие лисицы не имеют данного гена;
  - С) в популяции может быть не больше двух аллелей гена белой окраски;
  - Д) у кариотипически нормальной одной лисицы может быть не больше двух аллелей гена белой окраски.
82. Белая грузинская окраска у лисиц проявляется в виде небольшого количества мелких черных пятен («веснушек»), на белом фоне и связана с действием гена  $W^G$ , летального в гомозиготе. Гомозиготные эмбрионы погибают еще до имплантации. При разведении белых грузинских лисиц в себе в потомстве можно ожидать:
- А) 3/4 белых лисят;
  - В) 1/3 белых лисят;
  - С) 2/3 белых лисят;
  - Д) 1/2 белых лисят.
83. Если при разведении белых грузинских лисиц использовать круглосуточную подсветку помещения в период гона и беременности, то можно добиться рождения гомозиготных лисят, несмотря на летальность гена  $W^G$ . Это пример:
- А) искусственного мутагенеза;
  - В) эпистатического действия генов;
  - С) ненаследственной изменчивости;
  - Д) неполного доминирования.
84. У серебристо-черных лисиц имеется ген  $R$ , который отвечает за формирование черного пигмента и распределение его внутри волоса в виде крупных гранул так, что окраска волоса воспринимается как черная. Рецессивный аллель  $r$  дает гранулы меньшего размера в результате чего окраска волоса воспринимается как коричневая. Серебристый оттенок достигается за счет гена  $A$  (агути), действие которого приводит к сегментарному распределению гранул пигмента внутри волоса (полосами). Доминантный аллель гена  $A^Y$  (желтый агути), не дает формироваться черному пигменту и лисицы получают рыжими. Гетерозиготы  $A^Y A$  имеют промежуточный фенотип и называются сиводушки.
- Если рассматривать генотип лисицы только по генам  $A$  и  $R$ , рыжая лисица:
- А) всегда производит один тип гамет;
  - В) может производить один или два типа гамет, в зависимости от генотипа;
  - С) может производить два или четыре типа гамет, в зависимости от генотипа;
  - Д) может производить один, два или четыре типа гамет, в зависимости от генотипа.
85. При скрещивании рыжей лисы с серебристо-черной родилось два щенка –сиводушка и коричневая сиводушка. Можно утверждать, что:
- А) оба родителя были гетерозиготны по генам  $A$  и  $R$ ;
  - В) рождение щенков такого окраса возможно только если оба родителя гетерозиготны по гену  $R$  и гомозиготны по гену  $A$ ;
  - С) один из родителей мог быть полной гомозиготой;
  - Д) оба щенка гетерозиготны по генам  $A$  и  $R$ .
86. На звероферме разводят серебристо-черных и рыжих лисиц, как отдельные породы. Перед зоотехниками поставлена задача получать как можно больше сиводушек, т.к. их шкурки пользуются спросом. С этой целью наиболее оптимально:

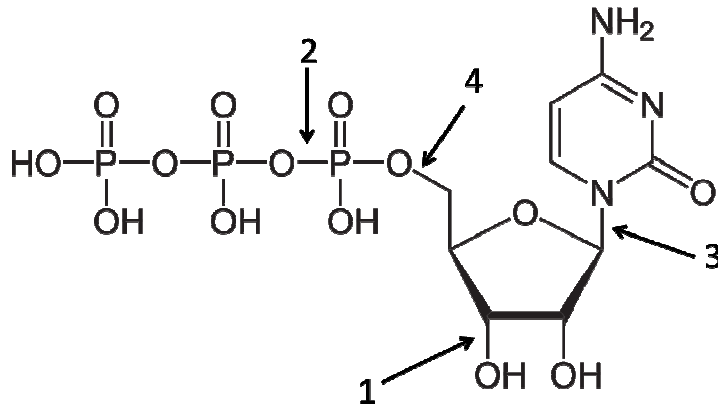
- А) не оставлять сиводушек на племя, а каждый год скрещивать племенных серебристо-черных лис с рыжими;
- В) скрещивать полученных в первом поколении сиводушек между собой;
- С) скрещивать полученных в первом поколении сиводушек с серебристо-черными лисицами;
- Д) скрещивать полученных в первом поколении сиводушек с рыжими лисицами.
- 87. В гаплоидном наборе лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*) 17 хромосом. Верно, что:**
- А) мейозу предшествует репликация ДНК, после которой в клетках содержится 68 хромосом;
- В) между первым и вторым делением мейоза наблюдается интерфаза, сопровождающаяся репликацией ДНК;
- С) после первого деления мейоза клетки содержат 17 хромосом;
- Д) клетки становятся гаплоидными после второго деления мейоза.
- 88. На звероферме время от времени рождаются щенки с дефектом волосяного покрова, в результате которого ости становятся изломанными и шкурка теряет коммерческую ценность. Данный дефект был назван «ватность». Ватность бывает разной степени выраженности и оценивается в баллах от 1 до 5. Для того, чтобы установить характер наследования дефекта ватность были проведены следующие скрещивания. Двух самок, с оценкой 5 баллов по степени выраженности дефекта ватность скрестили с нормальными самцами. Все щенки родились ватными и получили оценку 5 баллов. Затем этих же самцов несколько раз скрестили с разными нормальными самками. Потомство одного самца не имело дефекта. От второго самца были получены щенки с выраженностью дефекта ватность от 1 до 4. Наиболее вероятно, что:**
- А) ватность - моногенный, аутсомно-рецессивный признак с варьирующей экспрессивностью;
- В) ватность - моногенный признак с неполным доминированием;
- С) ватность - полигенный признак, гены, определяющие этот дефект, обладают полимерным действием;
- Д) ватность - полигенный признак, гены, определяющие этот признак, обладают эпистатическим действием и варьирующей экспрессивностью.
- 89. Дзао Кицунэ Мура - японская ритуальная деревня лис, где на ограниченной территории обитает порядка сотни лисиц. За лисицами ухаживают, в том числе проводят ветеринарные осмотры и обеспечивают достаточным количеством корма. Деревня была заселена животными нескольких окрасов искусственно, но после заселения лисы могут свободно перемещаться по всей территории, беспрепятственно скрещиваться и воспитывать щенков. На сегодняшний день наряду с рыжими лисицами, которых в деревне подавляющее большинство, встречаются серебристо-черные, платиновые, мраморные лисицы и их гибриды. Какова наиболее вероятная причина того, что в деревне Дзао численно преобладают рыжие лисицы:**
- А) аллель рыжей окраски меха доминирует по отношению ко всем прочим аллелям;
- В) рыжие лисы, оказались более приспособленными и выигрывают в борьбе за существование в условиях высокой конкуренции и плотности населения;
- С) изначально в деревню заселили большее количество рыжих лисиц, относительно всех остальных окрасов и это распределение сохраняется;
- Д) рыжие лисицы более плодовиты, по сравнению с животными других окрасов.
- 90. На исследуемой природной территории одновременно обитают черно-бурые лисицы, рыжие лисицы и крестовки, лисицы имеющие черно-бурый мех и рыжие отметины на голове и боках. На данной территории ведется заготовка пушнины с применением капканов. Согласно книгам учета, охотниками заготовительной артели №1 было добыто 36 рыжих лис, 48 крестовок и 16 чернобурок. Заготовительная артель №2 добыла 64 рыжих лисы, 32 крестовки и 4 чернобурки. Верно, что:**
- А) крестовки, чернобурки и рыжие лисы это представители разных видов или подвидов лисиц;
- В) артели №1 и №2 вели добычу в разных популяциях одного вида лисиц;



- C) окрасы лисиц определяются разными генами;  
 D) на данной территории лисы всегда скрещиваются только с представителями своего окраса и никогда с представителями других окрасов.

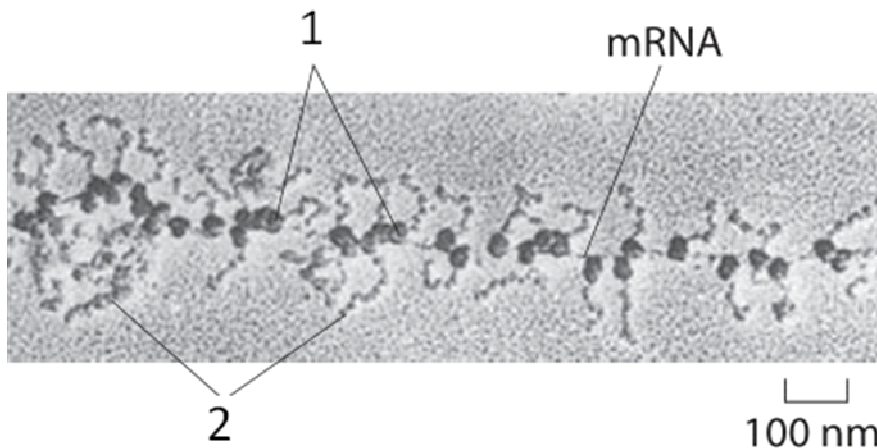
Предмет: МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (Вьюшков В.С.)

91. Какая связь в молекуле ЦТФ (цитидинтрифосфат) является макроэргической?



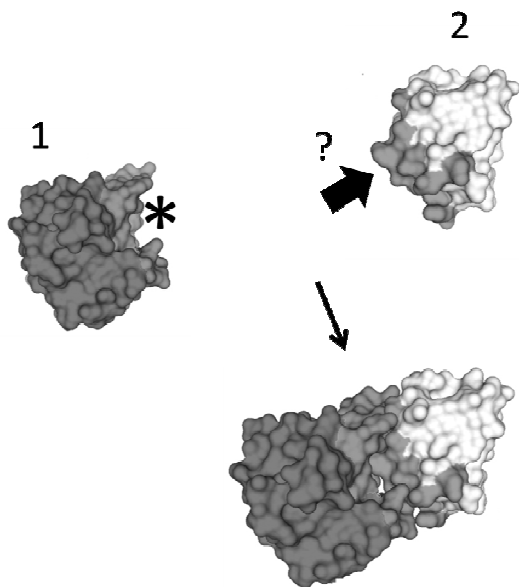
- A) 1;  
 B) 2;  
 C) 3;  
 D) 4.

92. На рисунке показана электронная микрофотография, запечатлевшая определенный процесс в клетке. mRNA – молекула мРНК. Выберите верное утверждение:



- A) Цифрой 1 отмечена рибосома;  
 B) Цифрой 2 отмечены молекулы ДНК;  
 C) На фотографии изображен процесс транскрипции;  
 D) Данный процесс идет только в клетках эукариот.

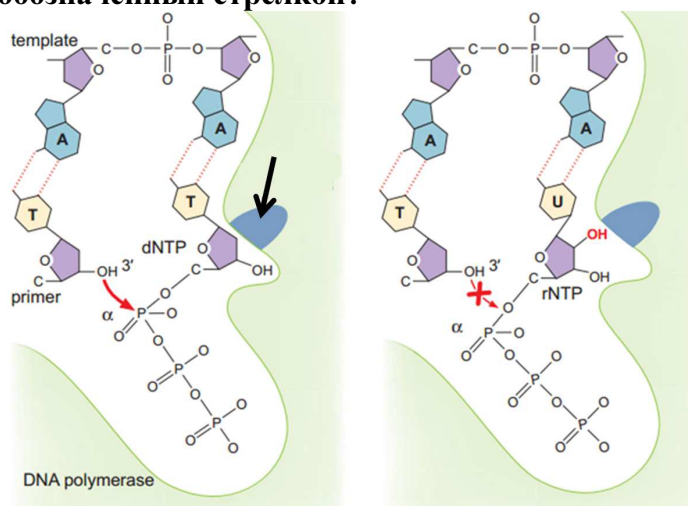
93. На рисунке показаны два белка, способные объединяться в единый комплекс. Известно, что на поверхности белка 1, отмеченной звездочкой, сосредоточены преимущественно положительно заряженные аминокислоты. Какие аминокислоты сосредоточены на поверхности белка 2, отмеченной толстой стрелкой?



:

- A) Положительно заряженные;
- B) Отрицательно заряженные;
- C) Гидрофобные;
- D) Полярные незаряженные.

94. На рисунке схематично показан активный центр фермента ДНК-полимеразы и протекающая в нем реакция. Для чего необходим участок ДНК-полимеразы, обозначенный стрелкой?



- A) Он непосредственно катализирует образование фосфодиэфирной связи;
- B) Он необходим для комплементарного взаимодействия азотистых оснований;
- C) Он позволяет ДНК-полимеразе различать дезоксирибо- и рибонуклеотиды;
- D) Этот участок позволяет ДНК-полимеразе держаться за матричную цепь ДНК.

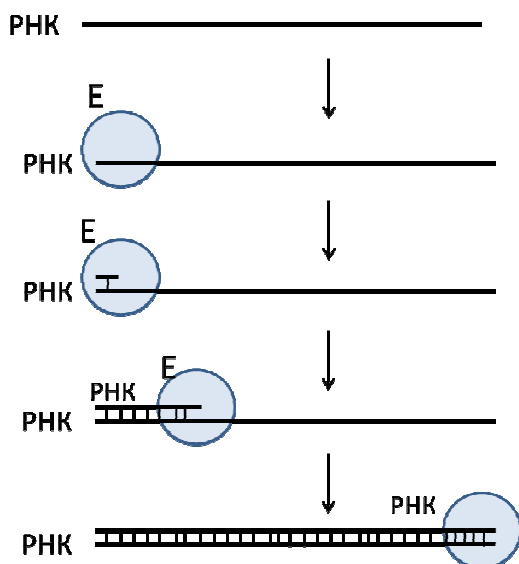
95. На рисунке в предыдущем вопросе, где находится 3'-конец матричной цепи?

- A) слева;
- B) справа;
- C) невозможно определить;
- D) вопрос некорректен, у матричной цепи ДНК нет 3'-конца.

**96. Какая из мутаций является наиболее опасной для клетки?**

- A) Вставка одного нуклеотида после кодона АУГ в начале кодирующей последовательности;
- B) Делеция двух нуклеотидов в середине длинного интрона;
- C) Замена А на Т в межгенной области генома;
- D) Замена А на С в кодоне ССА, не приводящая к замене аминокислоты.

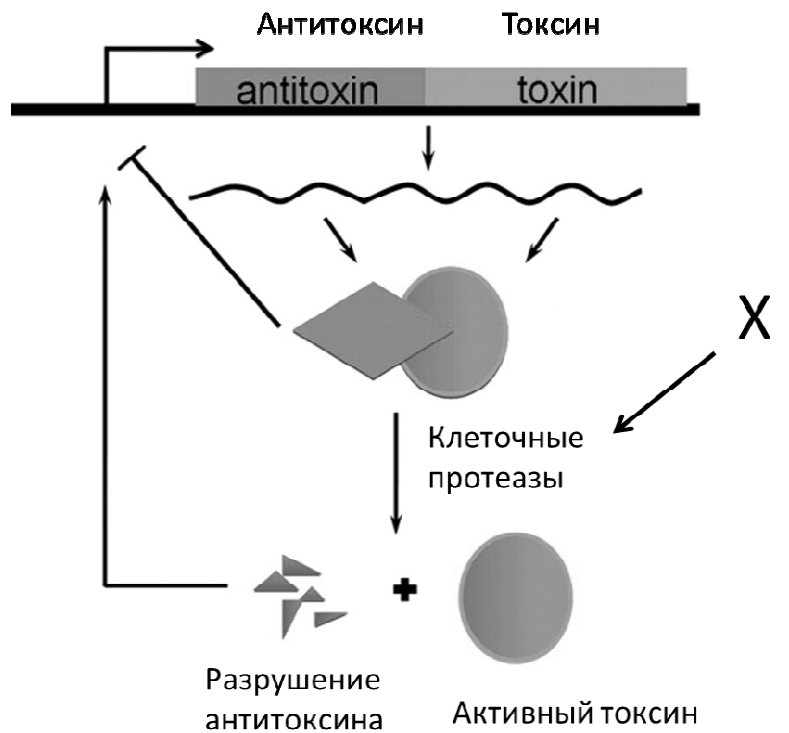
**97. На рисунке схематично показан принцип работы определенного фермента (обозначен буквой E). Выберите верное утверждение:**



- A) Как и ДНК-полимеразе, данному ферменту для синтеза нуклеиновой кислоты требуется праймер (олигонуклеотид-затравка);
- B) Данный фермент не встречается у вирусов;
- C) При синтезе цепочки РНК данный фермент использует принцип комплементарности;
- D) Реакция, катализируемая данным ферментом, обязательно предшествует трансляции молекулы РНК у эукариот.

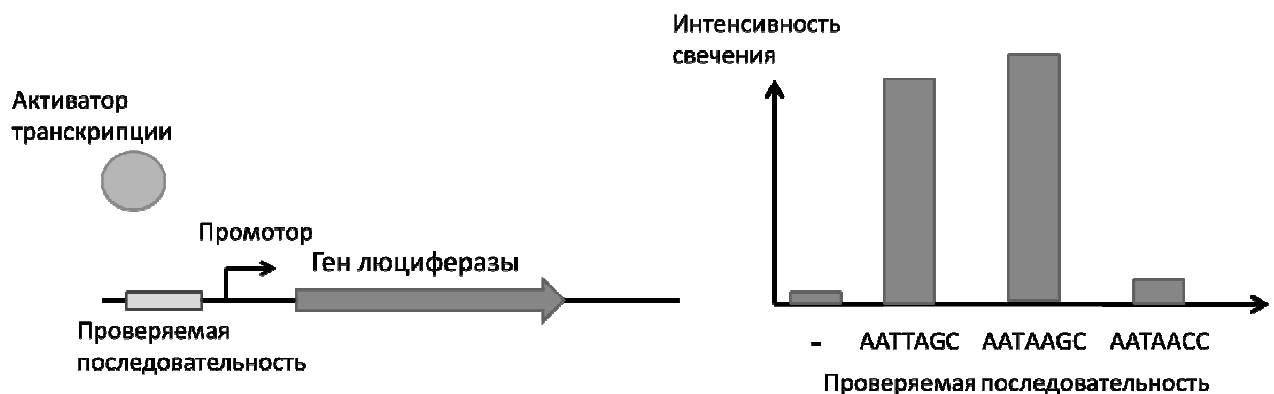
**98. На рисунке показана схема работы системы токсин-антитоксин, обнаруженной в клетках определенной бактерии. Образование активного токсина приводит к гибели клетки. X – воздействие на клетку. Стрелка с тупым концом обозначает подавление**

экспрессии, а стрелки с острым концом – активацию. Выберите верное утверждение:



- A) Делеция последовательности, кодирующей антитоксин, сделает клетки устойчивыми к воздействию X;
- B) X – это инфекция клетки бактериофагом;
- C) Популяция бактерий, содержащих неспособную к деградации форму антитоксина, окажется более устойчивой к воздействию X;
- D) Клетки с формой антитоксина, не способной подавлять экспрессию мРНК токсина и антитоксина, будут демонстрировать более высокую выживаемость в отсутствие воздействия X, чем клетки с антитоксином дикого типа.

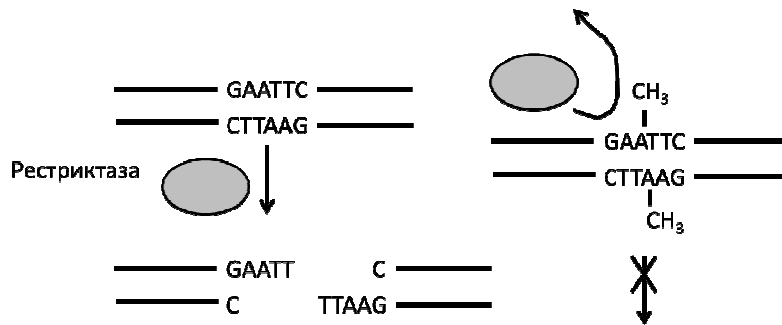
99. Для определения последовательности нуклеотидов, с которой связывается определенный активатор транскрипции в клетках бактерий, ученый Даниэль Редклиф поставил следующий эксперимент. Он вставлял рядом с промотором гена люциферазы различные последовательности, с которыми предположительно связывался исследуемый активатор транскрипции. Люцифераза – фермент, катализирующий реакцию окисления люциферина, в результате которой высвобождаются кванты света. Результаты экспериментов Д.Редклиф показаны на рисунке. Знак «-» обозначает, что рядом с промотором ничего не было вставлено (отрицательный контроль). Выберите верное утверждение:



- A) Скорее всего, «природным» сайтом связывания для данного активатора транскрипции является последовательность AATAACC;

- В) Различные нуклеотиды в последовательности, узнаваемой активатором, по-разному влияют на связывание с этим активатором;
- С) Гуанин в бом положении может быть заменен любым другим нуклеотидом, не снижая сродство активатора к последовательности;
- Д) В отсутствии активатора транскрипции экспрессия люциферазы полностью подавляется.

100. Эндонуклеазы рестрикции (рестриктазы) – это ферменты, которые разрезают молекулу ДНК, узнавая определенную последовательность (сайт узнавания, специфичен для каждой рестриктазы). Клетки бактерий защищаются от действия свои рестриктаз, присоединяя к азотистым основаниям метильные группы (метилирование ДНК, см. рисунок). Рестриктазы обычно не режут метилированную ДНК. Однако ученые обнаружили рестриктазы, которые узнают метилированную ДНК.



**Выберите верное утверждение:**

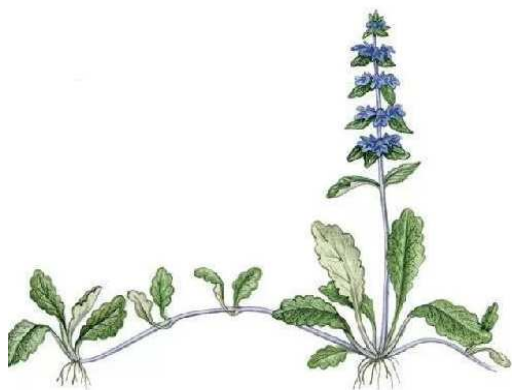
- А) Рестриктазы, узнающие метилированную ДНК, обеспечивают устойчивость бактерий к бактериофагам, которые приобрели способность метилировать ДНК;
- В) Собственная ДНК бактерий, обладающих рестриктазами, узнающими метилированную ДНК, также должна быть метилирована;
- С) Описанная система рестрикции-модификации гарантированно обеспечивает полную невосприимчивость бактерий к бактериофагам;
- Д) Все ответы верны.

## Часть В

*Обратите внимание: Вам предлагаются тестовые задания с одним вариантом ответа из четырех возможных, но требующих предварительного множественного выбора. Верный ответ необходимо внести в матрицу ответов!!!*

**Предмет: БОТАНИКА (Лимонова Е.Н.)**

**1. На рисунке изображена живучка ползучая. Это растение способно формировать побеги:**



- 1) плагиотропные ползучие;
- 2) плагиотропные стелющиеся;
- 3) анизотропные приподнимающиеся;
- 4) анизотропные полегающие;
- 5) ортотропные.

A) 1, 5;

B) 2, 3;

C) 2, 5;

D) 1, 4.

**2. Интеркалярная меристема закладывается:**

- 1) в основании черешков бобовых растений;
- 2) по краю листа злаковых растений;
- 3) в основании междоузлий злаковых растений;
- 4) в основании придаточных корней у споровых растений;
- 5) по краю лепестков цветков розоцветных.

A) 1, 2;

B) 1, 3;

C) 3, 4;

D) 4, 5.

**3. Примером моноподиальных сложных соцветий являются:**

- 1) щиток груши;
- 2) метелка сирени;
- 3) кисть донника;
- 4) корзинка подсолнечника;
- 5) зонтик лука.

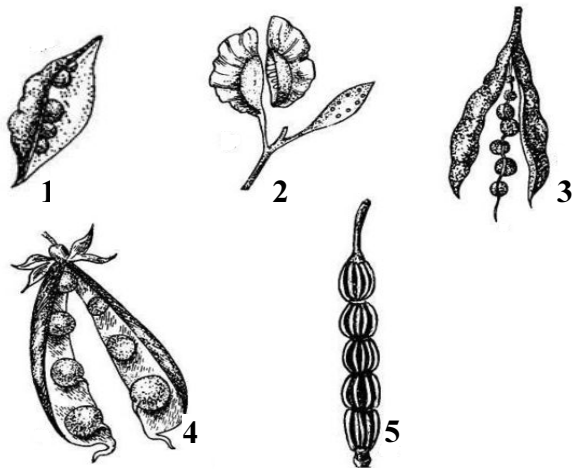
A) 1, 2;

B) 2, 3;

C) 3, 4;

D) 4, 5.

**4. На приведенном рисунке плоды крестоцветных обозначены цифрами:**



- A) 1, 2;
- B) 3, 4, 5;
- C) только 3;
- D) 2, 3, 5.

**5. Лигнификация характерна для некоторых клеток проводящей и механической ткани.**

**Реактивом на одревеснение являются:**

- 1) йод в иодиде калия;
- 2) судан III;
- 3) флороглюцин;
- 4) соляная кислота;
- 5) лактофенол.

- A) только 1;
- B) 1, 2, 3, 4;
- C) 3, 4;
- D) только 5.

**6. Мы употребляем в пищу большое количество пряностей для улучшения вкуса блюда.**

**Приправы, которые используются в виде семян:**

- 1) тмин;
- 2) шафран;
- 3) гвоздика;
- 4) корица;
- 5) кориандр.

- A) 1, 2, 3, 5;
- B) 3, 4, 5;
- C) 1, 5;
- D) 2, 3, 4, 5.

**Предмет: ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (Емельяненко В.В.)**

**7. В латинском языке есть слово «рира», которое обозначает девочку, поэтому некоторые личинки насекомых сейчас тоже называются «рира», или «куколка». Стадия куколки отсутствует у:**

- 1) вшей (Anoplura);
- 2) блох (Siphonaptera);
- 3) бабочек (Lepidoptera);
- 4) двукрылых (Diptera);

5) ручейников (Trichoptera).

A) 1, 2, 5;

B) 3, 4, 5;

C) только 1;

D) 2, 5.

8. Стрекательные клетки встречаются у:

1) губки бадяги (Spongilla);

2) осьминога (Octopus);

3) шестилучевого кораллового полипа актинии (Actinia);

4) медузы аурелии (Aurelia);

5) гидры (Hydra).

A) 1, 2, 4;

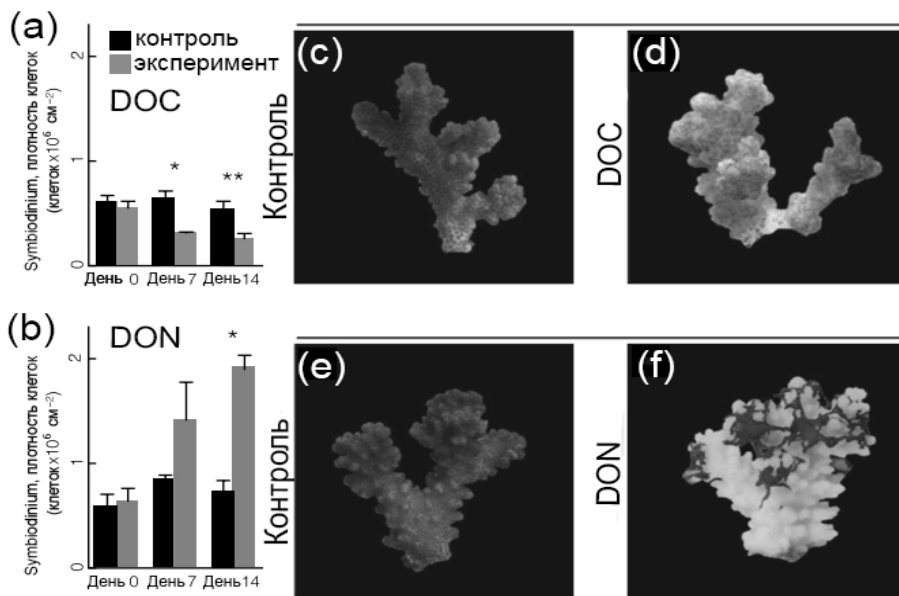
B) 2, 3, 4;

C) 3, 4, 5;

D) 1, 3, 5.

9. Многие кораллы (Anthozoa) находятся в симбиотических отношениях с одноклеточными водорослями, причём самым известным симбионтом являются динофлагелляты рода *Symbiodinium*. Симбионты фотосинтезируют, придают кораллу зеленовато-коричневый оттенок, снабжают коралл питательными веществами (глюкозой) и способствуют построению скелета из карбоната кальция. К сожалению, в последнее время всё чаще наблюдается обесцвечивание кораллов - симбионты покидают своего хозяина по той или иной причине, коралл светлеет и зачастую умирает. Обесцвечивание связано с повышением температуры, однако на него могут оказывать влияние и другие факторы. В работе 2017 года изучалось воздействие избыточного количества растворённого в воде углерода (DOC - dissolved organic carbon, использовалась смесь моносахаридов, добавленная в воду) или азота (DON - dissolved organic nitrogen; использовали мочевины), на коралл *Pocillopora verrucosa* и его симбионта *Symbiodinium*. Для каждого эксперимента взяли три колонии, половину колонии держали в экспериментальных условиях (с сахаром или мочевиной), а другую половину, в качестве контроля, в обычной морской воде. Слева (a, b) приведены результаты измерения плотности клеток *Symbiodinium* в ткани коралла. Справа (c - f) показано изменение внешнего вида колонии после 14 дней эксперимента: тёмный цвет кораллу придают клетки водорослей, при изменении их количества цвет изменяется (коралл может темнеть или светлеть). Выводы, которые можно сделать из приведённых данных:





Pogoreutz et al., 2017

- 1) избыточное количество углерода нарушает симбиоз между *Pocillopora* и *Symbiodinium*, тогда как избыточное количество азота не приводит к видимым негативным изменениям тканей коралла;
- 2) плотность клеток *Symbiodinium* повышается при содержании колонии в условиях повышенного содержания азота;
- 3) по-видимому, плотность *Symbiodinium* в здоровом коралле лимитирована содержанием азота;
- 4) в течение эксперимента одни клады *Symbiodinium* изменялись на другие, потому что некоторые лучше приспособлены к повышенной концентрации углерода и/или азота;
- 5) избыточное количество углерода привело к увеличению плотности клеток *Symbiodinium*, так как коралл смог получать сахара из воды, и больше глюкозы оставалось клеткам водоросли.

- A) 1, 3, 4, 5;
- B) 2, 4, 5;
- C) 2, 3;
- D) 3.

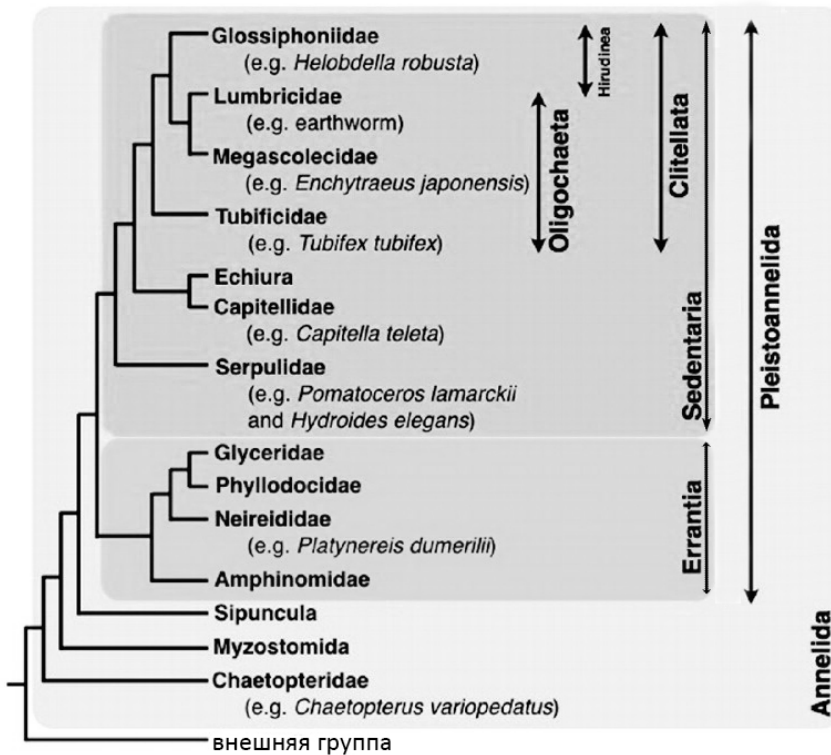
**10. Известный фотограф Александр Семёнов нырнул в Белое море и достал из него ракушку (старые раковины, оставшиеся от двусторчатых моллюсков рода *Modiolus*), которую отдал на практикум студентам. На этой ракушке (прикреплёнными к ракушкам или между ними) студенты смогли найти представителей групп:**

- 1) мадрепоровые, или каменистые, кораллы (*Scleractinia*);
- 2) шестиногие (*Hexapoda*);
- 3) мшанки (*Bryozoa*);
- 4) губки (*Porifera*);
- 5) гребневики (*Stenophora*).

- A) 3, 4;
- B) 1, 3, 4;
- C) 3, 4, 5;
- D) 1, 2, 3, 4.

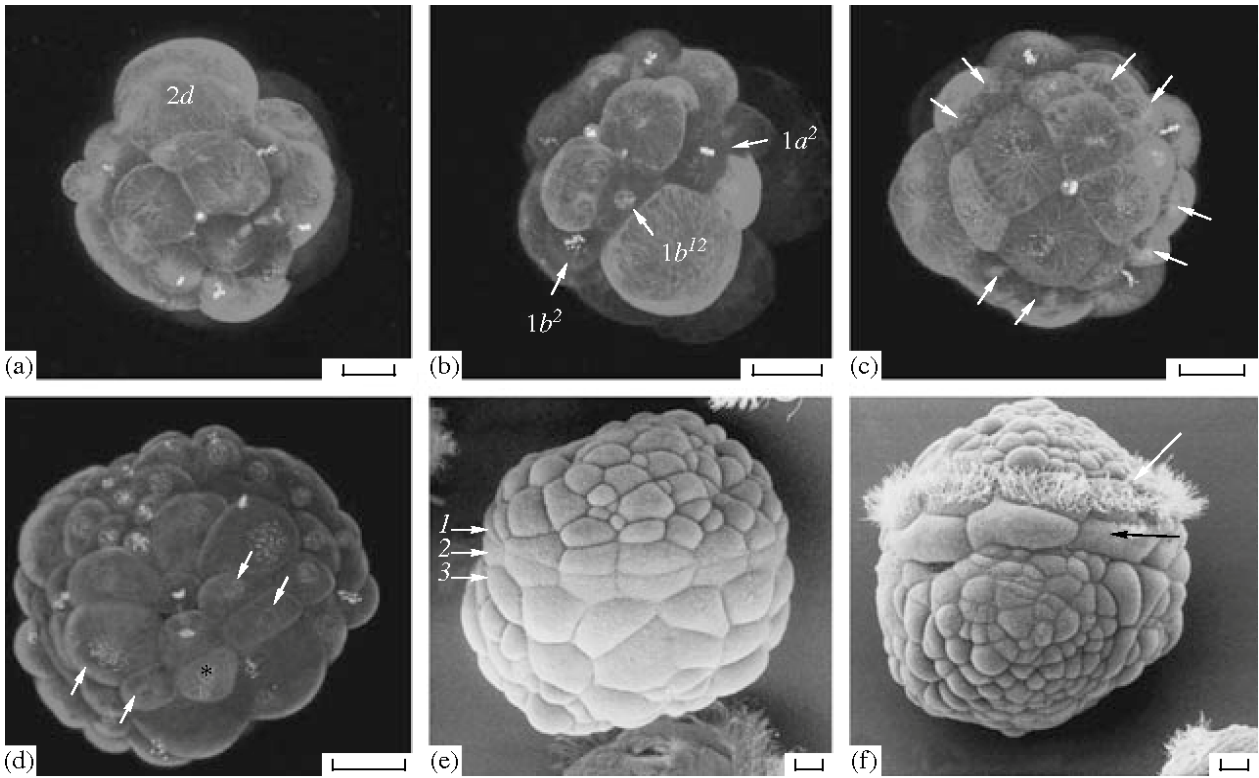
**11. В статье Ferrier, 2012 приведено схематичное филогенетическое дерево типа *Annelida* (кольчатые черви), на котором выделяется несколько разных групп: *Errantia* и *Sedentaria* – бродячие и сидячие многощетинковые черви (полихеты); *Clitellata* – поясковые; *Oligochaeta* – малощетинковые черви; *Hirudinea* – пиявки. Листья дерева представляют собой разные семейства кольчатых червей. В кладистике группа может**

быть либо монофилетической (группа, которая включает в себя всех потомков одного предка, например, класс млекопитающие), либо полифилетической (группа, которая включает в себя нескольких потомков разных предков, например, «теплокровные животные»), либо парафилетической (группа, которая включает в себя не всех потомков одного предка, например, все рептилии без птиц). Предположим, приведённое на иллюстрации дерево отражает объективную реальность. Какие утверждения верны?



- 1) малощетинковые черви (Oligochaeta) являются монофилетичной группой;
- 2) группа Clitellata объединяет группы Oligochaeta и Hirudinea
- 3) седентарные полихеты (Sedentaria) – это парафилетическая группа;
- 4) эррантные полихеты (Errantia) – это полифилетическая группа;
- 5) для поясковых (Clitellata) более близкими родственниками будут седентарные полихеты, чем эррантные.
  - A) 1, 2, 4;
  - B) 2, 3, 5;
  - C) 1, 2, 4, 5;
  - D) 1, 3, 4, 5.

12. На фотографиях, полученных с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), изображены ранние стадии развития некоторого животного. Скорее всего, это животное:



- 1) сможет нормально продолжить развитие, если разделить зародыш пополам на стадии 2х или 4х бластомеров;
  - 2) вырабатывает гормон экдизон, стимулирующий линьку;
  - 3) имеет спиральное дробление;
  - 4) имеет ресничные шнуры на личиночной стадии;
  - 5) относится к группе Lophotrochozoa.
- A) 1, 2, 3;  
 B) 1, 3, 5;  
 C) 3, 4, 5;  
 D) 1, 2.

**Предмет: ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ (Ляпунов А.Н.)**

**13. Из перечисленных ниже признаков свойственны классу Хрящевые рыбы:**

- 1) наличие жаберной крышки;
  - 2) отсутствие плавательного пузыря;
  - 3) наличие парных конечностей;
  - 4) наличие клоаки;
  - 5) наличие среднего уха.
- A) 1, 3;  
 B) 2, 3, 4;  
 C) только 5;  
 D) 1, 5.

**14. Особенностью кровеносной системы рептилий является:**

- 1) сердце 2-х камерное;
  - 2) сердце у большинства 3-х камерное с неполной перегородкой;
  - 3) тело снабжается чисто артериальной кровью;
  - 4) артериальный и венозный кровоток полностью разделены;
  - 5) сердце состоит из 2-х желудочков и 1 предсердия.
- A) только 1;

- В) 2, 3, 4;
- С) только 2;
- Д) 1, 3, 5.

**15. Пояс задних конечностей птиц состоит из:**

- 1) цевки;
  - 2) бедренной кости;
  - 3) костей таза;
  - 4) костей предплечья;
  - 5) вороньей кости.
- А) 1, 2, 3;
  - В) только 3;
  - С) 1, 2;
  - Д) 4, 5.

**16. Основными признаками рептилий, позволившими стать им настоящими наземными позвоночными, являются:**

- 1) наличие 3-х камерного сердца;
  - 2) наличие роговых образований на коже;
  - 3) наличие плотных яичевых оболочек;
  - 4) развитие с метаморфозом;
  - 5) прямое развитие.
- А) 1, 2, 4;
  - В) 2, 3, 5;
  - С) 4, 5;
  - Д) 3, 4.

**17. Укажите сочетание признаков, характерных для амфибий:**

- 1) голая кожа и живорождение;
  - 2) развитие с метаморфозом и 2 круга кровообращения;
  - 3) дыхание только лёгочное и наличие клоаки;
  - 4) слабое развитие мозжечка и отсутствие наружного уха;
  - 5) среди ответов нет верного.
- А) 1, 2, 3, 4, 5;
  - В) только 4;
  - С) только 5;
  - Д) 1, 3, 5.

**18. Систематическими признаками класса Млекопитающие являются:**

- 1) белая окраска шерсти;
  - 2) наличие волосяного покрова;
  - 3) лёгочное дыхание;
  - 4) простой однокамерный желудок;
  - 5) вскармливание детёныша молоком.
- А) 1, 3;
  - В) 2, 4;
  - С) только 5;
  - Д) 2, 5.

**19. Фагоцитами являются следующие клетки:**

- 1) нейтрофилы;
  - 2) Т-лимфоциты киллеры;
  - 3) макрофаги;
  - 4) базофилы;
  - 5) тучные клетки.
- A) 1, 2, 3;  
B) 1, 3, 5;  
C) 1, 2, 4, 5;  
D) 2, 3, 4.

**20. Соединительные ткани, НЕ являющиеся тканями со специальными свойствами:**

- 1) эмбриональная соединительная ткань;
  - 2) белая жировая ткань;
  - 3) рыхлая соединительная ткань;
  - 4) плотная оформленная соединительная ткань;
  - 5) ретикулярная ткань.
- A) 1, 2, 4, 5;  
B) 3, 4;  
C) 2, 3, 5;  
D) 1, 3, 5.

**21. Для миелиновых нервных волокон характерны признаки:**

- 1) один осевой цилиндр;
  - 2) нескольких осевых цилиндров;
  - 3) наличие перехватов Ранвье;
  - 4) наличие нейрофиламентов;
  - 5) леммоциты.
- A) 1, 2, 4;  
B) 2, 3, 4;  
C) 1, 3, 4, 5;  
D) 1, 3, 5.

**22. Факторы, стимулирующие эритропоэз:**

- 1) гипоксия;
  - 2) повышение содержания эритропоэтина в крови;
  - 3) фактор Касла;
  - 4) усиление секреторной активности интерстициальных клеток почки;
  - 5) увеличение выработки гемопоэтических факторов клетками стромы костного мозга.
- A) 1, 2, 3;  
B) 1, 2, 5;  
C) 3, 4, 5;  
D) 2, 4.

**23. Высокая способность к регенерации характерна для:**

- 1) эпидермиса;
  - 2) мезотелия;
  - 3)  $\beta$ -клеток островков поджелудочной железы;
  - 4) гепатоцитов печени;
  - 5) эпителия слизистых оболочек.
- A) 1, 2, 4, 5;  
B) 2, 3, 4;  
C) 2, 3, 5;

D) 1, 3, 5.

**24. В состав соматической рефлекторной дуги НЕ входят:**

- 1) паравертебральные ганглии;
- 2) афферентные псевдоуниполярные нейроны спинальных ганглиев;
- 3) вставочные нейроны задних рогов спинного мозга;
- 4) мотонейроны передних рогов спинного мозга;
- 5) превертебральные ганглии.

A) 1, 2, 4;

B) 2, 3, 4;

C) 2, 4, 5;

D) 1, 5.

**Предмет: АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА (Муртазин А.И.)**

**25. Таз состоит из следующих костей:**

- 1) подвздошная;
- 2) бедренная;
- 3) запиральная;
- 4) седалищная;
- 5) лобковая (лонная).

A) 1, 2, 3;

B) 2, 3, 5;

C) 1, 4, 5;

D) 1, 5.

**26. Элементы простой рефлекторной дуги:**

- 1) отдел ЦНС;
- 2) вставочный нейрон;
- 3) двигательный нейрон;
- 4) тормозящий нейрон;
- 5) чувствительный нейрон.

A) 1, 3, 5;

B) 3, 5;

C) 1, 4, 5;

D) 1, 2.

**27. Функции циркулирующей крови:**

- 1) запасающая;
- 2) питательная;
- 3) строительная;
- 4) трансляционная;
- 5) дыхательная.

A) 1, 2, 3, 5;

B) 2, 3, 5;

C) 2, 5;

D) 4.

**28. К веществам, стимулирующим образование соляной кислоты в желудке, относятся:**

- 1) ацетилхолин;
- 2) соматостатин;
- 3) гастрин;
- 4) холецистокинин;
- 5) гистамин.

- A) 1, 3;
- B) 3, 4, 5;
- C) 1, 3, 5;
- D) 1, 2, 4.

**29. К периферическим органам иммунной системы относятся:**

- 1) тимус;
  - 2) лимфатические узлы;
  - 3) селезенка;
  - 4) костный мозг;
  - 5) пейеровы бляшки.
- A) 1, 4;
  - B) 2, 3;
  - C) 2, 3, 5;
  - D) 1, 2, 3, 5.

**30. Какие структуры и органы иннервируются только симпатической нервной системой:**

- 1) сердце;
  - 2) артерии;
  - 3) надпочечники;
  - 4) потовые железы;
  - 5) почки.
- A) 1, 2, 4;
  - B) 3, 4;
  - C) 2, 3, 4;
  - D) 1, 2.

**Предмет: МИКРОБИОЛОГИЯ (Филимонова А.В.)**

**31. К фотосинтезирующим бактериям относятся:**

- 1) пурпурные бактерии;
  - 2) псевдомонады;
  - 3) зеленые бактерии;
  - 4) цианобактерии;
  - 5) клебсиеллы.
- A) 1, 2, 3;
  - B) 2, 3, 5;
  - C) 1, 3, 4;
  - D) 1, 4, 5.

**32. К покоящимся формам бактерий относятся:**

- 1) циста;
  - 2) эндоспора;
  - 3) бацилла;
  - 4) акинета;
  - 5) бактериоид.
- A) 1, 2, 4;
  - B) 1, 3, 5;
  - C) 3, 4, 5;
  - D) 1, 2, 5.

**33. Движение бактериальных клеток осуществляется с помощью:**

- 1) аксиальных нитей;
- 2) F-пилей;
- 3) жгутиков;

- 4) скольжения;
- 5) чехла.
- A) 1, 2, 4;
- B) 1, 3, 4;
- C) 2, 4, 5;
- D) 1, 3, 5.

**34. При образовании эндоспор в клетках бактерий:**

- 1) уплотняется цитоплазма;
- 2) разрушаются пигменты;
- 3) накапливается дипиколиновая кислота;
- 4) усиливаются метаболические процессы;
- 5) накапливаются ионы кальция.
- A) 2, 3, 5;
- B) 1, 3, 5;
- C) 1, 3, 4;
- D) 1, 4, 5.

**35. К хемолитотрофным бактериям относятся:**

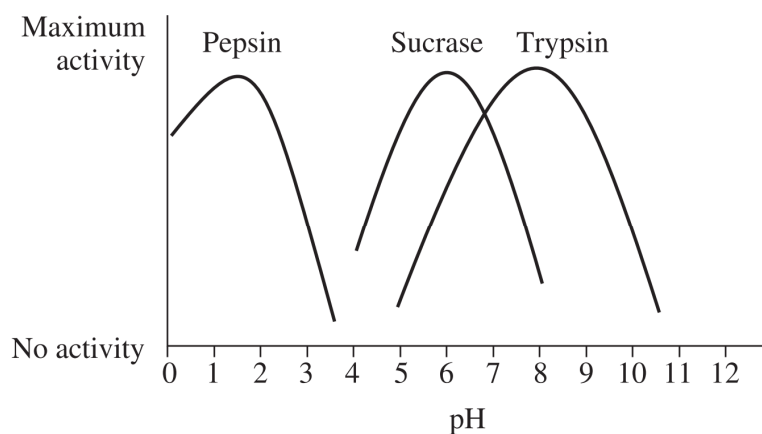
- 1) тионовые бактерии;
- 2) ацидофильные железобактерии;
- 3) метаногены;
- 4) гелиобактерии;
- 5) карбоксидобактерии.
- A) 1, 2, 4;
- B) 1, 3, 5;
- C) 3, 4, 5;
- D) 1, 2, 5.

**36. К археям относятся:**

- 1) симбиотические diaзотрофы;
- 2) метаногены;
- 3) экстремальные галофилы;
- 4) экстремальные термофилы;
- 5) прохлорофиты.
- A) 1, 2, 4;
- B) 2, 3, 4;
- C) 2, 4, 5;
- D) 1, 3, 5.

Предмет: **БИОХИМИЯ** (Пупов Д.В.)

**37. На графике ниже представлена зависимость активности от рН для ферментов пепсина, сахарозы и трипсина.**





Укажите какие значения pH будут наиболее оптимальны для работы каждого из ферментов:

- 1) пепсин при pH 3.0;
  - 2) сахараза при pH 7.5;
  - 3) трипсин при pH 8.0;
  - 4) пепсин при pH 1.5;
  - 5) сахараза при pH 6.0;
  - 6) трипсин при pH 9.5.
- А) 1, 5, 6;  
В) 2, 3, 4;  
С) 3, 4, 5;  
D) 1, 5, 6.

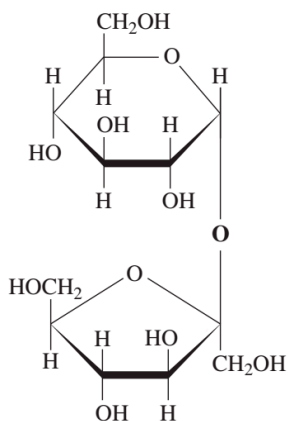
38. Из аминокислот состоят:

- 1) амилаза;
  - 2) бромелаин;
  - 3) пируват;
  - 4) пектин;
  - 5) желатин.
- А) 1, 2, 5;  
В) 2, 4, 5;  
С) 2, 5;  
D) 1, 3, 4.

39. Выберите верные утверждения касательно природы некоторых соединений углеводной природы:

- 1) сахароза – восстанавливающий сахар;
  - 2) мальтоза - дисахарид;
  - 3) 3-деоксирибоза – пентоза, представленная в состав ДНК;
  - 4) гликоген более разветвленный моносахарид, чем крахмал;
  - 5) в растворе глюкоза может существовать в циклической и развернутой формах.
- А) 1, 2, 4;  
В) 3, 5;  
С) 2, 3, 5;  
D) 2, 5.

40. Ниже приведена структурная формула неизвестного дисахарида.



Какие из перечисленных суждений верно описывают данный дисахарид?

- 1) в состав входят глюкоза и рибоза;
- 2) в состав входят глюкоза и фруктоза;
- 3) связь между остатками гликозидная;
- 4) дисахарид обладает восстанавливающими свойствами (восстанавливает ионы Cu<sup>2+</sup>);

- 5) дисахарид обладает невосстанавливающими свойствами (не способен реагировать с ионами  $\text{Cu}^{2+}$ ).
- A) 1, 3, 4;  
 B) 1, 3, 5;  
 C) 2, 3, 5;  
 D) 2, 3, 4.

**41. Соотнесите описание структуры полисахаридов с их названиями.**

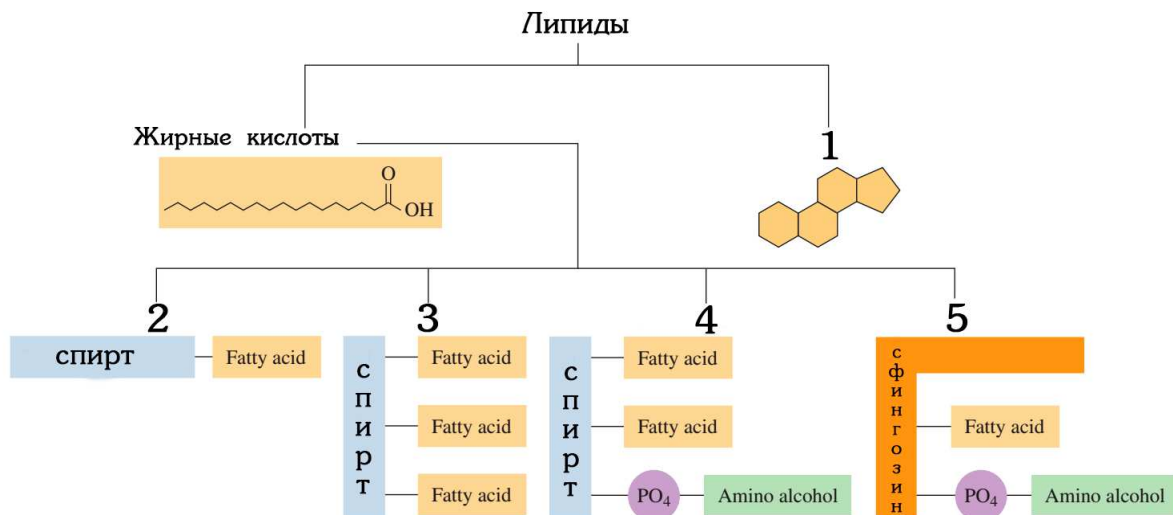
**Описание:**

- 1) полисахарид, запасается в печени и мышцах млекопитающих;
- 2) неразветвленный полисахарид, который содержит  $\beta$  1→4-гликозидные связи;
- 3) разветвленный полисахарид, который содержит  $\alpha$  1→4- и  $\alpha$  1→6-гликозидные связи;

**Название полисахарида:**

- 4) гликоген;
  - 5) целлюлоза;
  - 6) амилопектин.
- A) 1 – 4, 2 – 5, 3 – 4 и 6;  
 B) 1 – 6, 2 – 4, 3 – 5;  
 C) 1 – 5, 2 – 6, 3 – 4;  
 D) 1 – 4 и 6, 2 – 5, 3 – 6.

**42. Ниже размещена схема, которая иллюстрирует основные классы липидов. Названия некоторых из них заменены цифрами.**



**Выберите вариант ответа, где все названия классов липидов указаны верно:**

- A) 1 – стероиды, 2 – каратиноиды, 3 – глицерофосфолипиды, 4 – триацилглицериды, 5 – сфинголипиды;  
 B) 1 – стероиды, 2 – воска, 3 – триацилглицериды, 4 – глицерофосфолипиды, 5 – сфинголипиды;  
 C) 1 – эпинефрины, 2 – ацилированные жирные кислоты, 3 – триацилглицериды, 4 – глицерофосфолипиды, 5 – сфинголипиды;  
 D) 1 – фенантрены, 2 – гидроксированные жирные кислоты, 3 – глицерофосфолипиды, 4 – триацилглицериды, 5 – сфинголипиды.

Предмет: ЦИТОЛОГИЯ (Агапов А.А.)

**43. Выберите структуры, в состав которых не входят фосфолипиды:**

- 1) митохондрии;
- 2) клеточный центр;

- 3) микроворсинки;
  - 4) лизосомы;
  - 5) рибосомы.
- A) 1, 3;
  - B) 1, 2, 4;
  - C) 3, 5;
  - D) 2, 5.

**44. Выберите структуры, которые можно увидеть в световой микроскоп, используя в качестве источника фотонов только солнечный свет:**

- 1) рибосому;
  - 2) бактериальную клетку;
  - 3) молекулу ДНК;
  - 4) ядро;
  - 5) клеточную стенку.
- A) 1, 2;
  - B) 2, 4, 5;
  - C) 1, 3, 4;
  - D) 4, 5.

**45. Выберите клетки:**

- 1) Т-лимфоцит;
  - 2) микроворсинка кишечника;
  - 3) ВИЧ;
  - 4) остеокласт;
  - 5) этиопласт.
- A) 1, 2, 3.
  - B) 1, 4;
  - C) 2, 4, 5;
  - D) 4, 5;

**46. Выберите компартменты клетки, в которых протекают окислительно-восстановительные реакции:**

- 1) ядро;
  - 2) пероксисома;
  - 3) эндоплазматический ретикулум;
  - 4) митохондрия;
  - 5) цитозоль.
- A) 1, 3;
  - B) 2, 4;
  - C) 2, 4, 5;
  - D) 1, 2, 3, 4, 5.

**47. Белки тубулины, из которых построены микротрубочки, есть в большом количестве в:**

- 1) ядре;
  - 2) цитозоле;
  - 3) лизосоме;
  - 4) митохондрии;
  - 5) клеточном центре.
- A) 1, 3;
  - B) 2, 5;
  - C) 2, 3, 4, 5;
  - D) 1, 5.

**48. Гуанилатциклатаза в клетках гладкой мускулатуры сосудов активируется оксидом азота NO и превращает GTP (гуанозинтрифосфат) в cGMP (циклический**

гуанизинмонофосфат). сGMP вызывает расслабление гладкой мускулатуры и, следовательно, снижению тонуса сосудов. Введение в клетки гладкой мускулатуры негидролизуемого аналога GTP приведет к:

- 1) повышению тонуса сосудов;
  - 2) снижению тонуса сосудов;
  - 3) повышению скорости образования сGMP в клетках гладкой мускулатуры;
  - 4) снижению скорости образования сGMP в клетках гладкой мускулатуры;
  - 5) снижению концентрации NO в клетках эндотелия.
- A) 1, 4;  
B) 2, 3;  
C) 1, 4, 5;  
D) 2, 3, 5.

**Предмет: ГЕНЕТИКА (Баймак Т.Ю.)**

**49. На звероферме был проведен анализ кариотипа лисят, рожденных мертвыми и значительно раньше положенного срока. Нормальное количество хромосом в гаплоидном наборе лисицы обыкновенной 17. У лисенка №1 в кариотипе были выявлены 32 аутосомы, две X-хромосомы и одна Y-хромосома. У лисенка №2 выявлена делеция на одной из хромосом. У лисенка №3 кариотип оказался нормальным. На основании этих данных можно предположить, что:**

- 1) у лисенка №1 в результате нарушения процесса мейоза произошла хромосомная мутация;
  - 2) в процессе гаметогенеза у родителей лисенка №1 было нарушено расхождение хромосом;
  - 3) хромосомная мутация, выявленная у лисенка №2 произошла по причине нарушения процесса кроссинговера у родителей;
  - 4) отсутствующий участок хромосомы у лисенка №2 содержал наследственную информацию, необходимую для нормального развития эмбриона;
  - 5) у лисенка №3 нет генетических причин для мертворождения.
- A) 2,3,4;  
B) 1,4,5;  
C) 2,4,5;  
D) 2,3,5.

**50. На звероферме выявлено два дефекта окраса лисиц – белые лапы и белая полоса на морде. В ходе анализа родословных выявлено, что в пометах беломордых лисиц по крайней мере один лисенок всегда бывает беломордым. Белопалые лисы приносят потомков с белыми лапами преимущественно при родственном скрещивании. Верно, что:**

- 1) признаки белая полоса на морде и белые лапы теоретически могут проявиться вместе у одного животного;
  - 2) для предотвращения появления лисят с белой полосой на морде достаточно не допускать беломордых лисиц к размножению;
  - 3) для предотвращения появления лисят с белыми лапами достаточно не допускать родственных скрещиваний;
  - 4) для предотвращения появления лисят с белой полосой на морде следует исключить из размножения беломордых лис, их родителей и всех лисят, рожденных с ними в одном помете;
  - 5) для предотвращения появления лисят с белыми лапами следует исключить из размножения белопалых лис, их родителей и всех лисят, рожденных с ними в одном помете.
- A) 1, 2, 3;  
B) 1, 4, 5;  
C) 1, 2, 5;  
D) 3, 4, 5.

**51. Наследование генов, локализованных в половых хромосомах подчиняется следующим закономерностям:**

- 1) гены, находящиеся в Y-хромосоме, всегда передаются всем сыновьям;
  - 2) гены, находящиеся в X-хромосоме отца передаются как сыновьям, так и дочерям;
  - 3) гены, находящиеся в X-хромосоме матери передаются как сыновьям, так и дочерям;
  - 4) в половых хромосомах находятся гены, отвечающие за развитие исключительно половых признаков;
  - 5) гены, отвечающие за формирование половых признаков, могут локализоваться в аутосомах.
- A) 1, 2, 5;  
 B) 2, 3, 4;  
 C) 1, 3, 5;  
 D) 2, 4, 5.

**52. В 1957 году в Новосибирском Академгородке академик Д.К. Беляев заложил долгосрочный эксперимент в ходе которого смоделировал процесс одомашнивания животных (доместикации). В ходе эксперимента лисят отбирали на ручное поведение и скрещивали между собой. В следующем поколении еще раз отбирали самых ручных лисят и оставляли их для разведения. Эксперимент по данной схеме проводится по настоящее время. На сегодняшний день животные из ручной популяции не просто не боятся человека, но и проявляют потребность во взаимодействии, даже в том случае если с лисятами никогда не играют и не берут на руки.**

**В 1970 году был заложен параллельный эксперимент, в котором отбирали и скрещивали между собой лисиц, проявляющих агрессию по отношению к человеку.**

**Новейшие молекулярно-генетические исследования выявили порядка 200 генов, аллельные варианты которых связаны с доместикацией. Один из них ген GRM3, кодирующий рецептор вовлеченный в процессы обучения и памяти.**



**На рисунке представлен сравнительный анализ фрагмента гена и аминокислотной последовательности белка GRM3 «злых» и «добрых» лис с последовательностями гена и белка у человека и собаки. Оказалось, что последовательность «добрых» лис уникальна, все остальные организмы в этой позиции имеют ту же аминокислоту, что и «злые» лисы. Верно, что:**

- 1) варианты, обнаруженные у «злых» и «добрых» лисиц, являются аллелями;
  - 2) варианты, обнаруженные у «добрых» лис и человека, являются ортологами;
  - 3) варианты, обнаруженные у собаки и «добрых» лис, являются параллогами;
  - 4) варианты, обнаруженные у собаки и человека, являются параллогами;
  - 5) уникальный вариант «добрых» лис образовался в результате генной мутации.
- A) 1, 3, 4;  
 B) 1, 2, 5;  
 C) 3, 4, 5;  
 D) 1, 4, 5.

**53. В процессе доместикации у ручных лисиц помимо изменения в поведении появляются изменения фенотипа, многие из которых характерны и для других домашних**

животных. Например, белое пятно на голове, которое исследователи называют «звезда». Появление звезды связано с доминантным геном S.

У серебристо-черных лисиц ген R, отвечает за черный окрас, его рецессивный аллель r за коричневый. Рецессивный ген A (агути) дает серебристый оттенок. Доминантный аллель этого гена AY (желтый агути), не дает формироваться черному пигменту и лисицы получают рыжими. Гетерозиготы AYA имеют промежуточный фенотип и называются сиводушки.

От скрещивания чистопородной рыжей лисы без звезды с чистопородной серебристо-черной имеющей звезду были получены сиводушки со звездой (F1), которых скрестили между собой (F2). Известно, что на звероферме никогда не было лисиц коричневого окраса. Верно, что:

- 1) во втором поколении гибридов рыжие лисята со звездой рождаются с вероятностью 3/16;
  - 2) во втором поколении гибридов серебристо-черные лисята со звездой рождаются с вероятностью 3/16;
  - 3) вероятность рождения лисенка со звездой независимо от основного окраса составляет 3/4;
  - 4) во втором поколении гибридов невозможно получить лисят с фенотипом родителей;
  - 5) во втором скрещивании получение серебристо-черного лисенка без звезды возможно с самой низкой вероятностью среди других фенотипов.
- A) 1, 2, 3;  
B) 1, 3, 5;  
C) 3, 4, 5;  
D) 1, 2, 5.

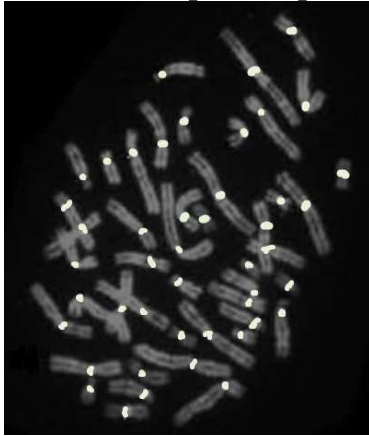
**54.** Недавнее исследование показало, что в геноме беляевских лис и в геноме собаки имеется регион, связанный с переходом к domestikации. Этот регион у лисиц расположен в хромосоме 12 и содержит два гена, обозначим их D1 и D2. У диких лисиц и волков в данном регионе расположены аллели дикого типа, обозначим их d1 и d2 соответственно. Гены находятся на расстоянии 1,9 сМ. Собаки и беляевские лисицы гомозиготны по аллелям D1 и D2. Гетерозиготы по данным аллелям также проявляют признаки domestikационного поведения, но в меньшей степени. Гомо- или гетерозиготы только по одному из аллелей domestikационного поведения не проявляют. Верно, что:

- 1) агрессивные лисицы могут принести потомков склонных к domestikации с вероятностью 1,9%;
  - 2) гомозиготные беляевские лисицы могут принести агрессивных потомков с вероятностью 1,9%;
  - 3) вероятность получить животное, склонное к domestikации от гетерозиготы по аллелям D1 и D2, которые находятся в одной хромосоме и дикого животного ниже, чем получить агрессивного потомка;
  - 4) вероятность получить животное склонное к domestikации от агрессивных родителей, один из которых гетерозиготен по гену D1, а другой по гену D2 составляет 25%;
  - 5) наличие «аллелей domestikации» у лисиц и собак является проявлением закона гомологических рядов Вавилова.
- A) 1, 3, 5;  
B) 2, 3, 4;  
C) 2, 4, 5;  
D) 3, 4, 5.

**Предмет: МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (Вьюшков В.С.)**

**55.** На рисунке ниже показан результат FISH-окрашивания определенной последовательности ДНК (белые точки). Метод FISH (fluorescent in situ hybridization) используется для обнаружения определенных последовательностей ДНК на препарате

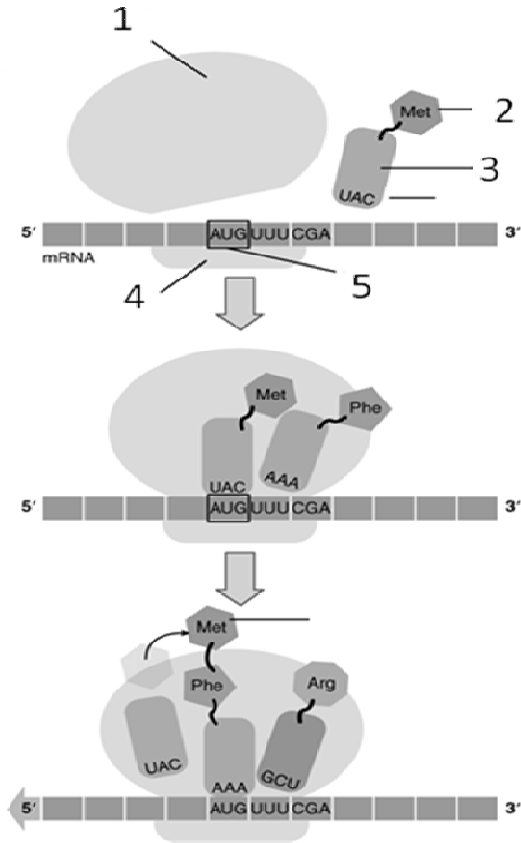
хромосом или в ядре клеток. Для этого на искомую последовательность ДНК комплементарно гибридизуется флуоресцентно меченая молекула ДНК (ДНК-проба).



**Выберите верные утверждения:**

- 1) В данном случае, проводилось FISH-окрашивание центромерной ДНК;
  - 2) В приведенном примере окрашивалась теломерная ДНК;
  - 3) Метод FISH может использоваться для обнаружения хромосомных транслокаций (мутаций, состоящих в обмене участками разных хромосом);
  - 4) Метод FISH позволяет определить расположение генов на хромосоме.
  - 5) В случае диплоидных клеток, при FISH окрашивании последовательности гена, присутствующего в геноме в единичной копии, в ядре клеток всегда будет два сигнала.
- А) 1, 4, 5;  
 В) 2 и 3;  
 С) 1, 3, 4;  
 D) 2, 4, 5.

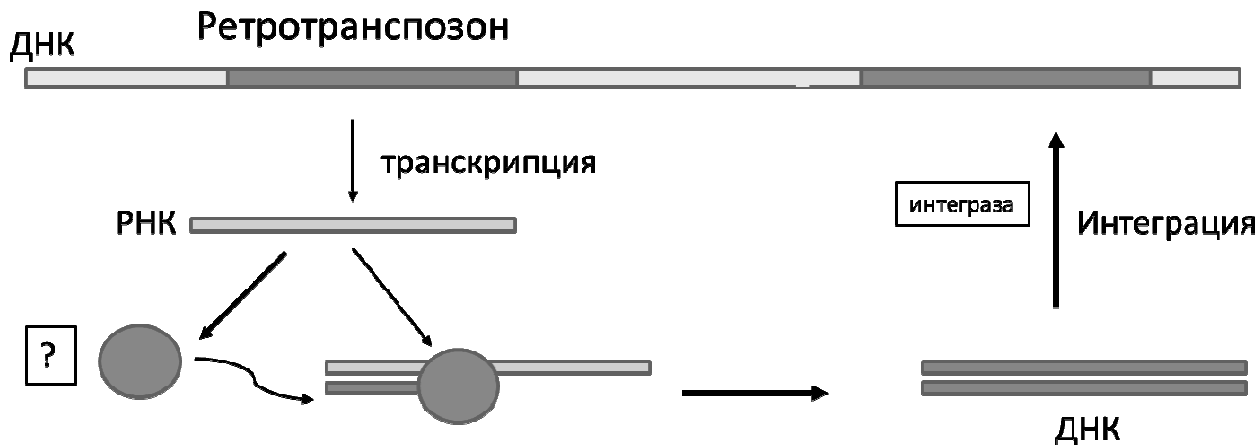
**56. На рисунке показана схема определенного процесса. Выберите верные утверждения**



- 1) Цифрой 1 обозначена большая субчастица рибосомы;
- 2) Цифрой 2 обозначен нуклеотид;
- 3) Цифрой 5 обозначен старт-кодон;

- 4) На рисунке показан процесс трансляции;
  - 5) На рисунке показан процесс транскрипции.
- A) 1, 2, 3;
  - B) 2,3;
  - C) 1, 3, 4;
  - D) 1, 5.

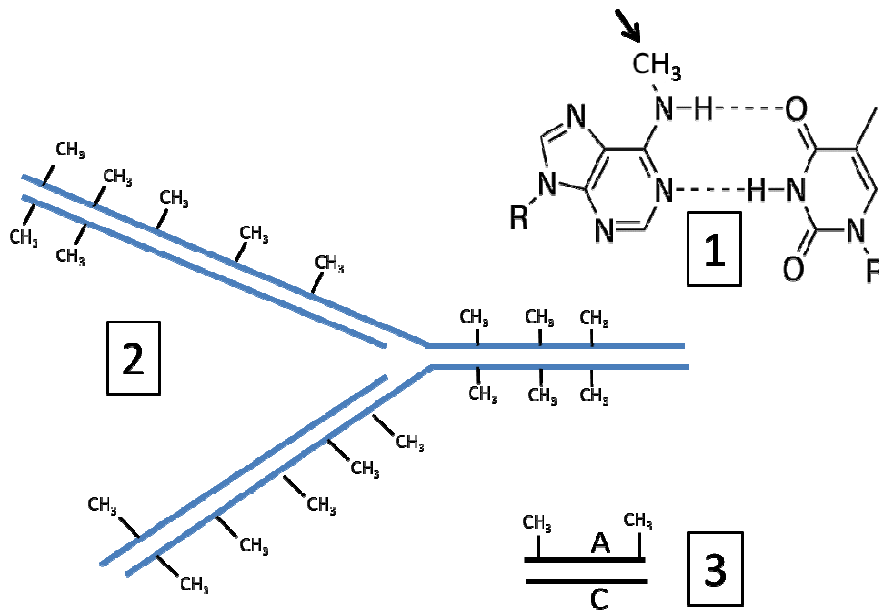
57. Ретротранспозоны – мобильные генетические элементы, широко распространенные в геноме эукариот. На рисунке показана схема перемещения ретротранспозона по геному. Рассмотрите эту схему и выберите верные утверждения:



- 1) Фермент, обозначенный знаком вопроса – это обратная транскриптаза;
  - 2) При перемещении ретротранспозон увеличивает число своих копий в геноме;
  - 3) При перемещении ретротранспозона происходит его вырезание из генома;
  - 4) Если принять во внимание тот факт, что интеграза встраивает ДНК-копию ретротранспозона в случайное место генома, перемещение ретротранспозонов может становиться причиной мутаций;
  - 5) Скорее всего, ретротранспозоны эволюционно родственны ретровирусам.
- A) 1, 2, 4, 5;
  - B) 1,2,3;
  - C) 1,2,4;
  - D) 3, 5.

58. Метилирование ДНК играет большую роль в репарации мисматчей (исправлении неправильно спаренных оснований) у бактерий. Чаще всего, метильная группа присоединяется к аденину с образованием 6-метиладенина (рисунок 1). Данная модификация сохраняется при репликации ДНК (рисунок 2). На рисунке 3 показан пример мисматча.

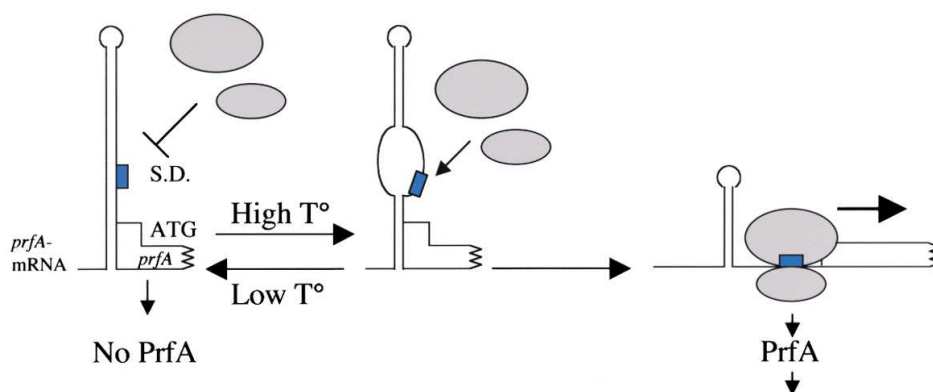




**Выберите верные утверждения:**

- 1) В ходе репарации мисматча на рисунке 3, аденин будет замен на гуанин;
  - 2) В ходе репарации мисматча на рисунке 3, цитозин будет замен на тимин;
  - 3) Метилирование аденина нарушает образование комплементарной пары с тиминном;
  - 4) Спустя длительное время после репликации, все аденины в геноме бактерии оказываются метилированы;
  - 5) Точность репарации мисматчей снижается с течением времени после репликации.
- A) 1,3,4,5;  
 B) 2,4;  
 C) 1,3,4;  
 D) 2, 5.

59. Бактерия *Lysteria monocytogenes* является возбудителем листериоза. На 5'-конце молекулы мРНК гена PrfA формируется шпилька. При повышении температуры до 37 °C шпилька плавится, открывая сайт посадки рибосомы (S.D.).

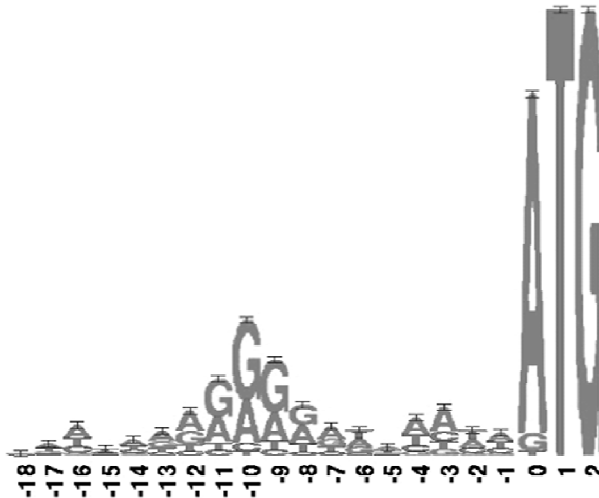


**Выберите верные утверждения:**

- 1) Вероятнее всего, белок PrfA активирует экспрессию генов вирулентности (необходимых для инфекции);

- 2) Делеция всей шпильки приведет к тому, что ген PrfA будет постоянно активно экспрессироваться, вне зависимости от температуры;
- 3) Подобная шпилька, скорее всего, находится также в начале мРНК одной из субъединиц РНК-полимеразы;
- 4) В части шпильки, плавящейся при повышении температуры, сосредоточены, в основном, А-У пары нуклеотидов;
- 5) Искусственное перемещение данной шпильки на 3'-конец мРНК PrfA никак не скажется на зависимости экспрессии PrfA от температуры.
  - A) Все ответы верны;
  - B) 1,2,4;
  - C) 1,4;
  - D) 2, 5.

60. На рисунке ниже показана предпочтительная встречаемость нуклеотидов слева от старт кодона АУГ (здесь – АТГ) в различных мРНК кишечной палочки. Какие выводы можно сделать о подчеркнутой последовательности нуклеотидов (-12 – -8)?



- 1) Данная последовательность никак не влияет на посадку рибосомы на мРНК;
- 2) Данная последовательность является пурин-богатой;
- 3) Делеция этой последовательности повысит эффективность трансляции мРНК;
- 4) Во всех мРНК в данном месте находится последовательность AGGAG;
- 5) Расстояние от данной последовательности до старт-кодона влияет на эффективность трансляции.
  - A) 1, 2, 4, 5;
  - B) 2;
  - C) 1, 3, 4;
  - D) 2, 5.