

## ЗАДАНИЯ

### теоретического тура регионального этапа

41-й Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2024-25 уч. год.

9 класс

ВАРИАНТ 1

*Дорогие ребята!*

*Поздравляем вас с участием в региональном этапе Всероссийской олимпиады школьников по биологии! Отвечая на вопросы и выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только биологических знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода. Успеха Вам в работе!*

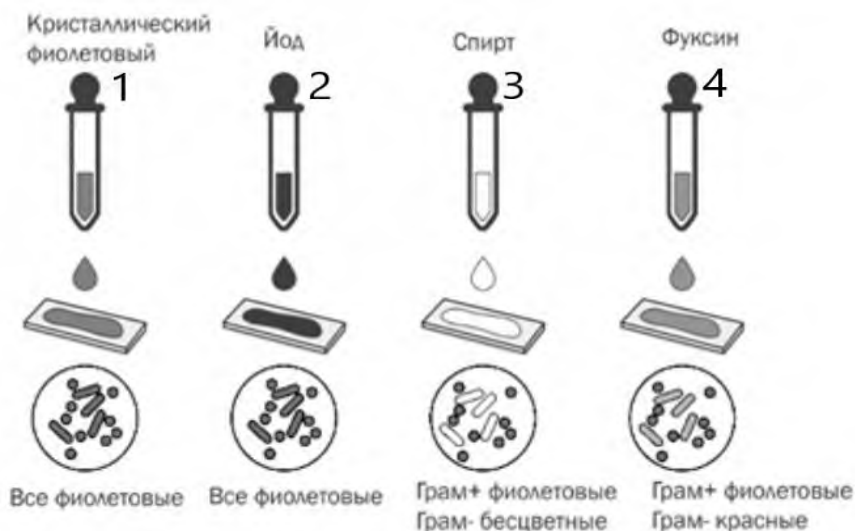
**Часть 1.** Вам предлагаются следующие тестовые задания, требующие выбора только одного ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – **40** (по 1 баллу за каждое выполненное тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов.

**1. Прокариотные клетки, как правило, значительно меньше эукариотных.**

**Считается, что достичь больших размеров им сложно, потому что при этом объем клетки увеличивается существенно быстрее, чем её поверхность. Одна из причин, по которой соотношение объема к поверхности может ограничивать рост прокариот, заключается в том, что:**

- а) большинство рибосом прокариот связано с мембраной, поэтому скорость синтеза белков напрямую зависит от площади поверхности клетки, а большой объем затрудняет их диффузию
- б) ферменты, участвующие в синтезе АТФ в ходе дыхания, находятся в клеточной мембране, поэтому прокариоты с высоким соотношением объема к поверхности испытывали бы постоянный недостаток АТФ
- в) маленькая площадь поверхности в сравнении с объемом ограничивает теплоотдачу, поэтому прокариоты с высоким соотношением объема к поверхности испытывали бы постоянный перегрев
- г) ферменты, участвующие в синтезе АТФ в ходе субстратного фосфорилирования, находятся в клеточной мембране, поэтому бактерия с большим объемом, но маленькой площадью поверхности, испытывала бы постоянный недостаток АТФ

**2. Рассмотрите схему, иллюстрирующую проведение окрашивания микроскопического препарата по Граму -**



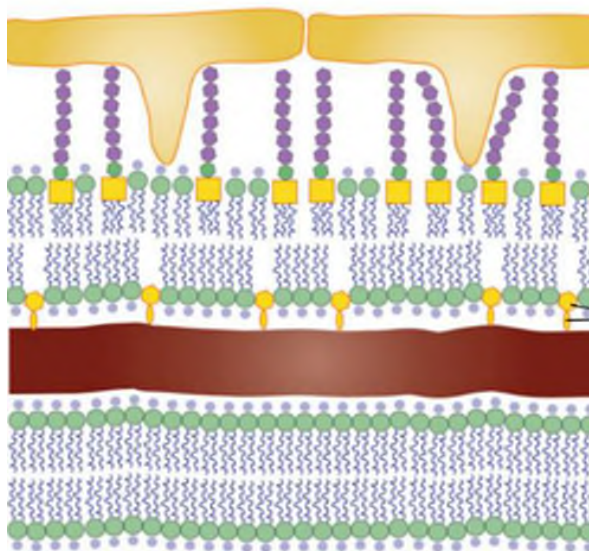
**Что произойдет с окрашиванием бактерий, если провести их обработку спиртом с самого начала (последовательность обработки 3-1-2-4)?**

- а) все клетки будут фиолетовые
- б) все клетки будут красные
- в) ничего
- г) клетки нормально не окрасятся.

**3. Все запасные вещества в прокариотной клетке находятся в химически инертной форме. Это обеспечивает:**

- а) синтез рибосом
- б) движение жгутиков
- в) движение цитоплазмы
- г) осмостаз клеточного содержимого.

**4. На изображении приведен фрагмент оболочки клетки водоросли:**



- а) бурой
- б) зеленой
- в) красной:
- г) синезеленой (цианобактерии).

**5. Харовые водоросли (отдел Charophyta) отличаются от высших растений по признакам:**

- а) наличие двух мембран в оболочке хлоропласта;
- б) синтезу целлюлозы розеточным терминальным комплексом;
- в) жизненному циклу со сменой многоклеточных гаметофита и спорофита;
- г) наличие крупных пероксисом.

**6. Человек широко использует растения в качестве пряностей. Из двудольного растения получают пряность:**

- а) имбирь;
- б) кардамон;
- в) кориандр;
- г) куркуму.

7. Перед следующие тестовые цветок Бадьяна флоридского (*Illicium floridanum*). Его (цветок) характеризует:



- а) ценокарпный гинецей;  
 б) отсутствие околоцветника;  
 в) развитие единственного семязачатка в завязи/ плодолистике;  
 г) отсутствие андроеца.
8. Колленхима – типичная первичная и динамичная механическая ткань растущих и зрелых органов травянистых растений, почти не изменяющихся в результате вторичного роста или лишенных его. При этом, каждое выполненное тип ткани характерен для стеблей и листьев двудольных растений. Однако у однодольных она почти полностью отсутствует, так как у них рано формируется другой тип механической ткани - склеренхима. Колленхиму можно обнаружить в:
- а) филлокладии иглицы;  
 б) солоmine пшеницы;  
 в) стебле мать-и-мачехи;  
 г) листе кукурузы.
9. Перед Вами эпифитная орхидея Целогина гребенчатая (*Coelogyne cristata*), произрастающая в прохладных и влажных районах восточных Гималаев и Вьетнама.



Структура, которая обозначена существенно вопроса, это:

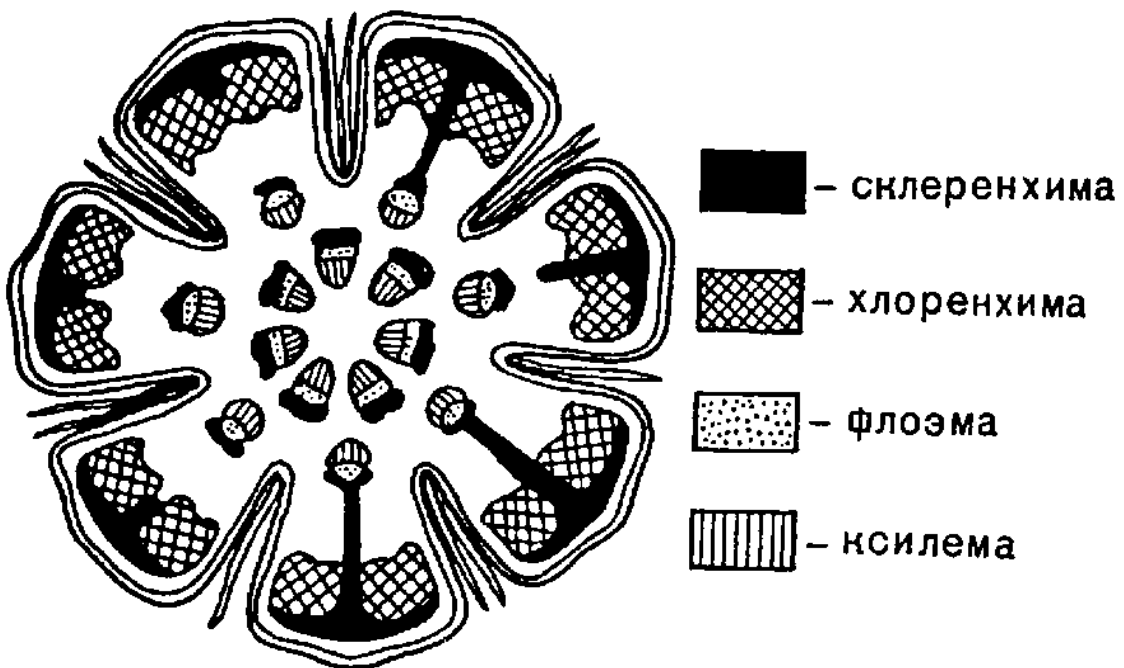
- а) каудекс;  
 б) черешок листа;  
 в) клубнелуковица;  
 г) клубень.

10. На данной фотографии представлены метаморфизированные корни Чистяка весеннего (*Ranunculus ficaria*), которые называются корневыми шишками.



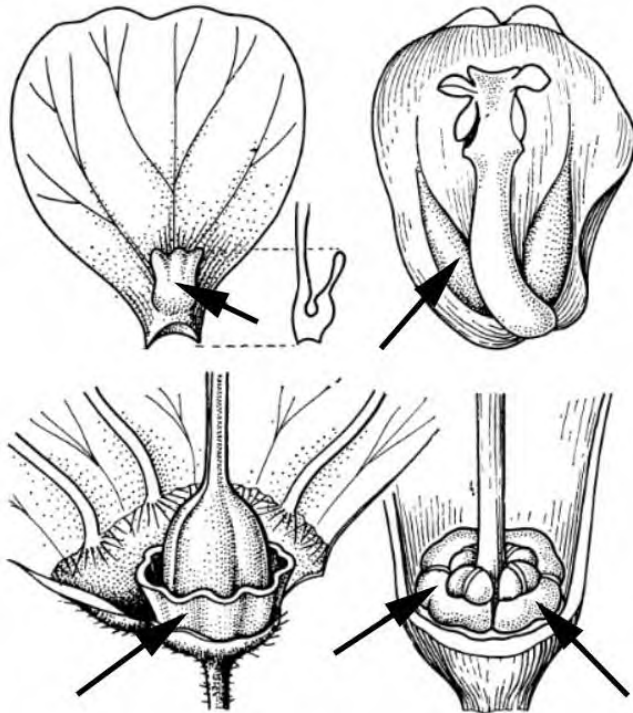
Укажите признак, характерный для них:

- а) имеют поликамбиальное строение;
  - б) однолетний орган;
  - в) состоят из двух частей – корень и гипокотиль;
  - г) на солнечном свете – зеленеют (образуются хлоропласты).
11. На рисунке изображен поперечный срез междуузлия стебля высшего растения. Судя по его строению, это растение можно отнести к группе:



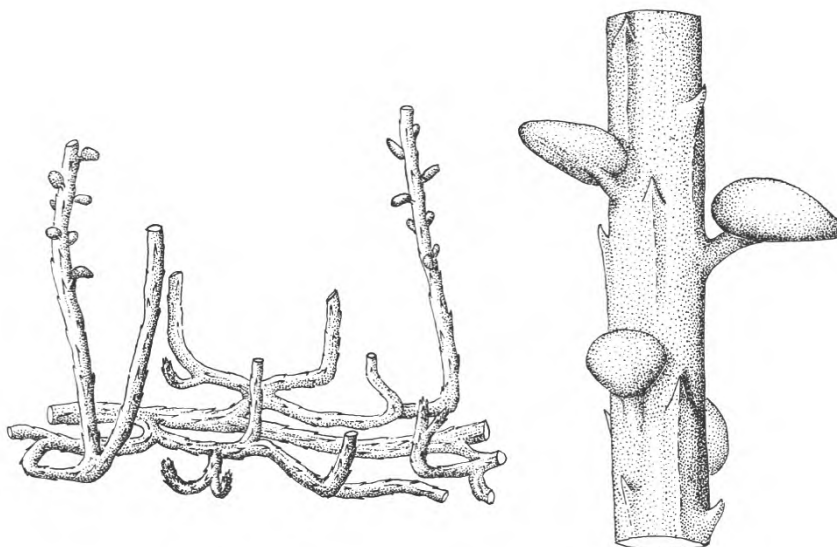
- а) плауновые (Lycopodiopsida);
- б) хвощовые (Equisetopsida);
- в) однодольные цветковые (Monocots);
- г) высшие двудольные цветковые (Eudicots).

12. Структуры, следующие тестовые черными стрелками в различных цветках на рисунке ниже, можно охарактеризовать, как:



- а) элементы околоцветника;
- б) рыльца;
- в) стаминодии;
- г) нектарники.

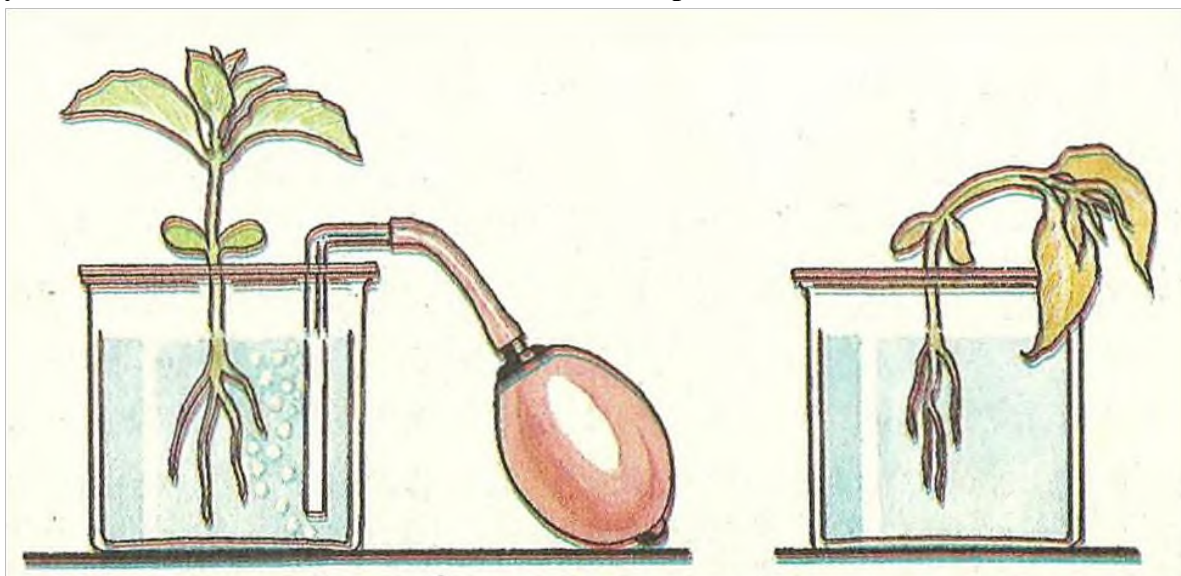
13. На рисунке каждая выполненная реконструкция вымершего ископаемого растения *Kaulangiophyton acantha*.



Наблюдаемые морфологические особенности позволяют отнести существовавшее растение к отделу:

- а) Печеночники (Marchantiophyta);
- б) Мхи (Bryophyta);
- в) Плаунообразные (Lycopodiophyta);
- г) Папоротникообразные (Pteridophyta).

**14. Перед Вами рисунок с результатами некоего эксперимента, описанного в учебнике по биологии для 6-7 классов В.А. Корчагиной.**



**Выберите правильное утверждение:**

- а) На правой картинке растение погибает из-за нехватки твёрдого субстрата; у растения на левой картинке пузырьки воздуха имитируют субстрат, поддерживая тем самым корни в правильном положении.
- б) На правой картинке растение погибает из-за нехватки углекислого газа, который необходим растению для осуществления темновой фазы фотосинтеза.
- в) Растение справа погибает по причине замедления или остановки работы электрон-транспортной цепи митохондрий.
- г) Если прекратить поток пузырьков воздуха, растение вскоре погибнет из-за механического стресса, который создавался пузырьками.
- 15. Внучка бабы Нюры Оля решила выяснить, влияет ли длина светового дня на то, когда распустятся почки у конского каштана, растущего у нее под окном. Для этого она каждое утро в одно и то же время подходит к каштану и смотрит, распустились ли почки на нижних ветвях (до которых она может дотянуться). Как по-научному Вы бы описали ее действия?**
- а) Это эксперимент, поскольку девочка проверяет гипотезу, которую она выдвинула.
- б) Это наблюдение, а не эксперимент, поскольку девочка не проводит измерения с помощью специальных приборов (линейка, люксметр и др.).
- в) Это эксперимент, поскольку она приходит к дереву ежедневно, в одно и то же время.
- г) Это наблюдение, а не эксперимент, поскольку Оля не может исключить влияние других факторов, и у нее нет контрольного дерева, растущего при другой длине светового дня.
- 16. Выберите правильное утверждение, описывающее строение кровеносной системы моллюсков:**
- а) У всех моллюсков кровь движется только по сосудам.
- б) У некоторых моллюсков имеется два и больше сердец.
- в) У всех моллюсков имеются жаберные сосуды.
- г) У всех моллюсков имеется трехкамерное сердце.

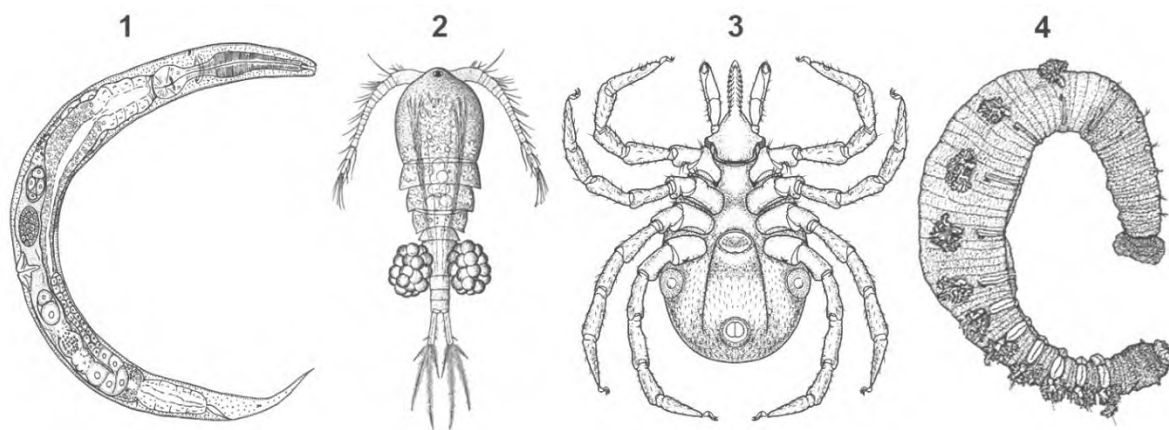
17. Известно, что человек может служить и окончательным, и промежуточным хозяином разным паразитическим червям. Выберите из данного списка тех червей, для которых человек может быть только окончательным хозяином:

- а) свиной солитер;
- б) бычий цепень;
- в) эхинококк;
- г) трихинелла.

18. Укажите, какие морфологические признаки НЕ характерны для многощетинковых кольчатых червей:

- а) наличие трохофоры;
- б) наличие хитиновой кутикулы;
- в) наличие ресничных щупальцевых аппаратов;
- г) наличие челюстного аппарата в глотке.

19. Из животных, показанных на данных рисунках, НЕ линяет:

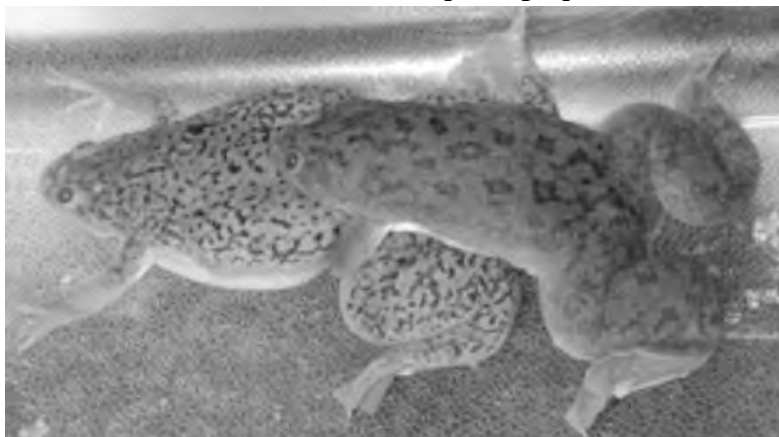


- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

20. Некоторые животные «воруют» стрекательные капсулы из тканей съеденных кишечнорастворимых, после чего хищник сохраняет стрекательные капсулы в собственных тканях и использует для защиты. Это явление называется клеточничеством (от греч. κλέπτειν – воровать). Из пресноводных животных к клеточничеству способны представители класса:

- а) Круглые черви;
- б) Ресничные черви;
- в) Ракообразные;
- г) Двустворчатые.

21. Поведение, запечатлённое на фотографии, - это:



- а) способ увеличения эффективности нереста;
- б) агрессивное поведение самцов при борьбе за территорию;
- в) способ терморегуляции;
- г) поведение, направленное на отпугивание хищников.

$$\frac{i}{1} \frac{c}{0} \frac{p}{1} \frac{m}{3} = 20$$

22. Зубную формулу имеет:

- а) волк;
- б) кабан;
- в) бобр;
- г) лось.

23. Цедильный аппарат усатых китов («китовый ус») был образован:

- а) ороговевшими волосками (вибриссами) верхней губы;
- б) видоизменёнными зубами;
- в) жаберными лепестками;
- г) роговыми выростами нёба.

24. Речной угорь (*Anguilla anguilla*), обитающий в Европе и Северной Америке, нерестится:



- а) каждую весну в ручьях и верховьях рек;
- б) ежегодно летом в озерах и старицах;
- в) раз в 4-5 лет на морских мелководьях;
- г) один раз в жизни в Саргассовом море.

25. Большая синица устраивает своё гнездо:

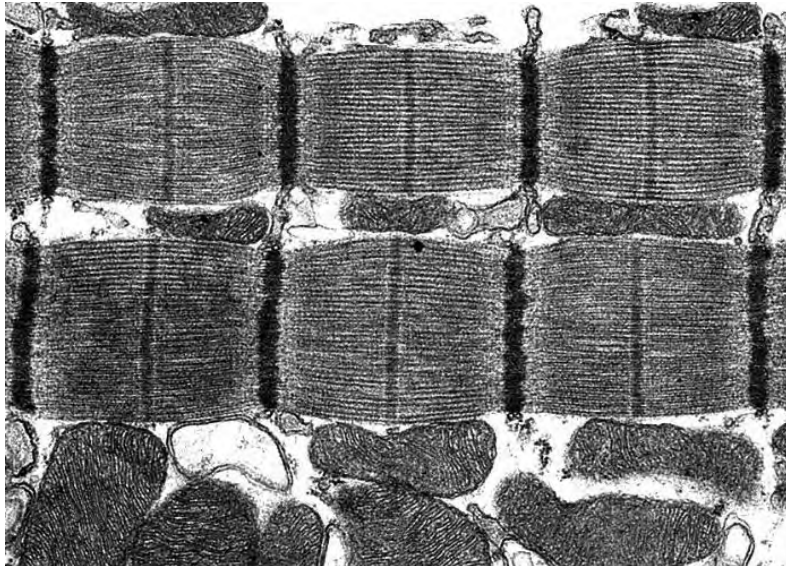
- а) на земле;
- б) на кустарнике;
- в) в дупле;
- г) на верхушке кроны дерева.



26. Гликокаликс свойственен для:

- а) энтероцита;
- б) клеток меристемы;
- в) клеток корневого чехлика;
- г) клеток эндосперма.

27. Сколько миофибрилл на этой микрофотографии?



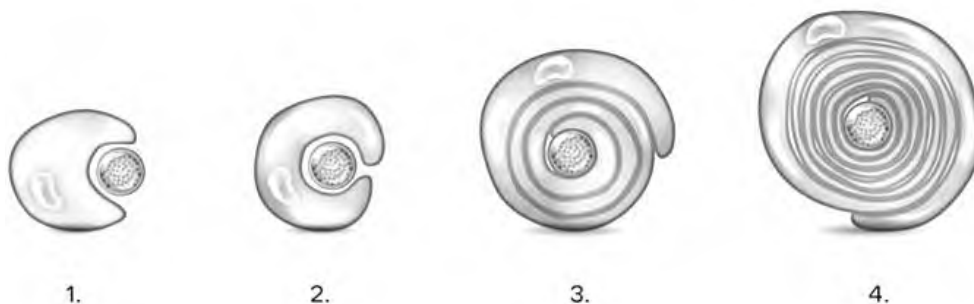
- а) 1;
- б) 2;
- в) 6;
- г) более 10.

28. Среди изображений костей, представленных на рисунке (масштаб не соблюден), укажите непарную кость мозгового отдела черепа человека, которая отделяет носовую полость от полости черепа. Через продырявленную пластинку этой кости проходят волокна обонятельного нерва:



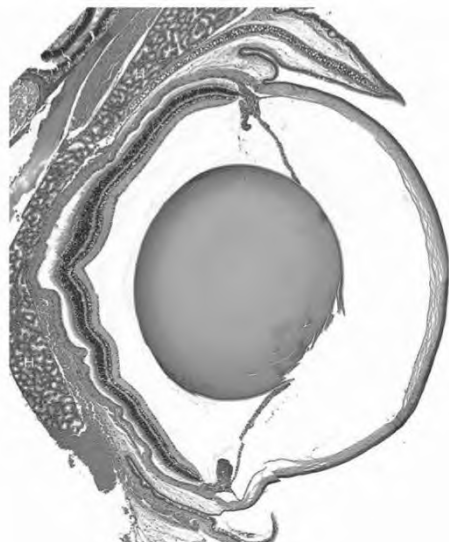
- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

29. Какой процесс (1-4) показан на рисунке?



- а) миелинизация;
- б) нейруляция;
- в) гастрюляция;
- г) фагоцитоз.

30. Какой орган изображен на этой микрофотографии?



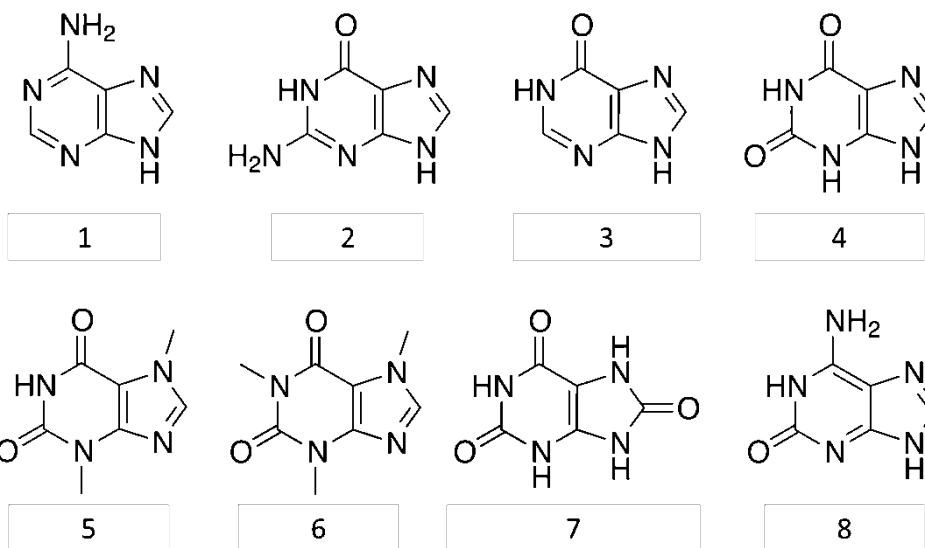
- а) срез фолликула;
- б) срез глаза в парасагитальной плоскости;
- в) отолит;
- г) поперечный срез труб кости в области диафиза.

31. Считается, что весь кислород на планете имеет биогенное происхождение, то есть возник исключительно благодаря деятельности живых организмов. Около 2.4 млрд лет назад на рубеже архея и протерозоя концентрация кислорода в атмосфере начала повышаться. Одной из причин «великого кислородного события» может считаться:

- а) достаточное окисление поверхностных пород кислородом, выделявшемся цианобактериями в предыдущие эпохи;
- б) возникновение фотосинтезирующих архей примерно 2.6 млрд лет назад;
- в) возникновение цианобактерий на рубеже архея и протерозоя;
- г) приобретение цианобактериями способности к кислородному фотосинтезу 2.4 млрд лет назад.

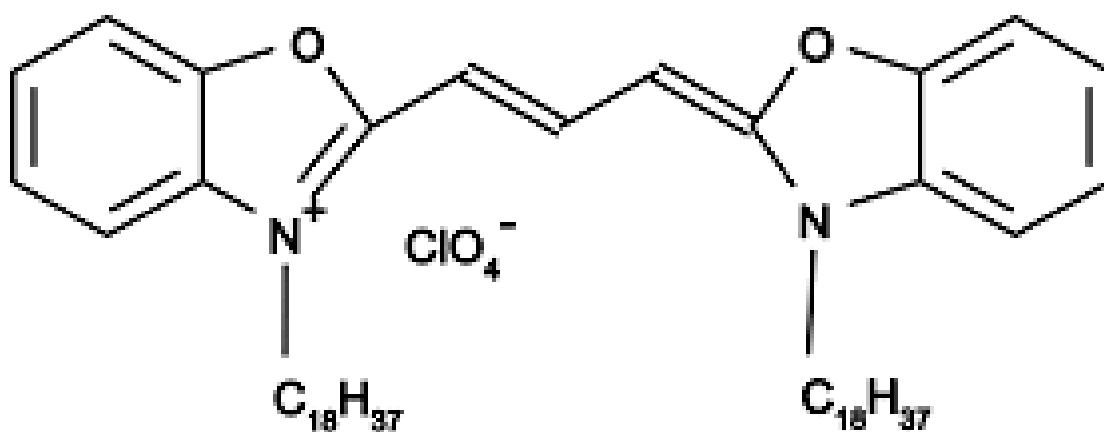
- 32. Методы радиоизотопного датирования на сегодня являются золотым стандартом при определении возраста ископаемых находок. Однако, если окаменелость находится исключительно в осадочной породе, данный метод невозможно применить так как:**
- а) осадочные породы состоят из продуктов выветривания пород разных возрастов;
  - б) осадочные породы не содержат радиоактивных изотопов;
  - в) в осадочных породах отсутствуют минералы, по которым можно провести калибровку;
  - г) в осадочных породах много воды.
- 33. Из представленных ниже случаев наибольшая вероятность наследования ребенком родительского заболевания будет наблюдаться в семье у:**
- а) мужчины, больного гемофилией типа А;
  - б) мужчины, больного синдромом Лебера (митохондриальное заболевание);
  - в) мужчины, больного синдромом Клайнфельтера;
  - г) женщины, больной синдромом Дауна.
- 34. Для флуоресцентного окрашивания клеточных структур в клеточной биологии используют антитела, сшитые с флуоресцентными молекулами, иногда такими молекулами являются белки. В качестве такого белка как правило используется:**
- а) сывороточный альбумин;
  - б) цитохром с;
  - в) фикоэритрин;
  - г) родопсин.
- 35. Муковисцидоз (рецессивное аутосомное моногенное заболевание) проявляется у одного ребенка из 2500. Это значит, что гетерозиготных носителей мутации муковисцидоза в этой популяции:**
- а) 0,04%;
  - б) 1%;
  - в) 2%;
  - г) 4%.

36. На данном рисунке приведены формулы соединений, участвующих в метаболизме живых организмов. Из этих соединений к пуринам можно отнести:



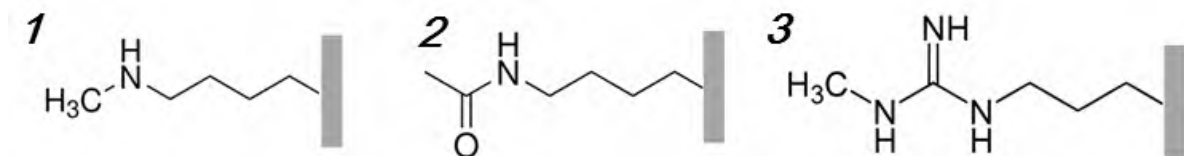
- а) 1 и 2;
- б) 2 - 7;
- в) 1 и 8;
- г) все соединения.

37. На изображении приведена формула красителя DiO, широко применяемого в клеточной биологии. При добавлении раствора этого красителя к живым клеткам он связывается со специфическими структурами и окрашивает их. Исходя из строения молекулы данного красителя, можно предположить, что будет наблюдаться окрашивание:



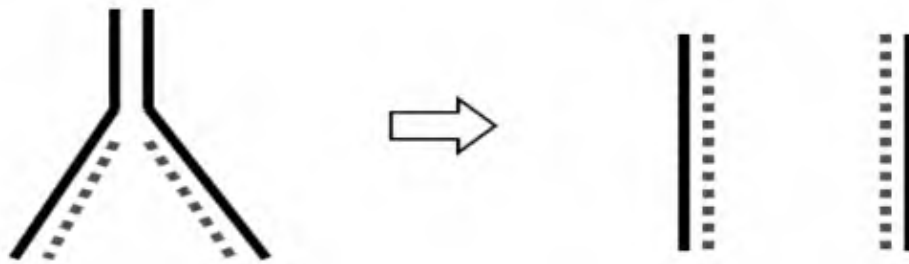
- а) плазматической мембраны;
- б) ДНК;
- в) рибосом;
- г) клеточной стенки растений.

38. Нуклеосомы состоят из белков-гистонов, на которые намотана ДНК. Гистоны часто подвергаются посттрансляционным модификациям, что регулирует активность работы генов. На представленном рисунке показаны структурные формулы боковых цепей аминокислотных остатков после модификаций (прямоугольником обозначен пептидный остов). Учитывайте, что они в нейтральных условиях могут быть заряжены. Какой из модифицированных аминокислотных остатков снижает стабильность нуклеосомы в условиях клетки:



- а) 1;                      б) 2;                      в) 3;                      г) все перечисленные.

39. Схема демонстрирует полуконсервативный механизм репликации: исходные цепи ДНК показаны сплошными линиями, а синтезируемые — пунктиром.



Гипотеза о полуконсервативности репликации, выдвинутая следом за определением структуры ДНК, подвергалась критике, так как предполагалось, что:

- а) получившиеся хромосомы не должны быть одинаковыми;  
 б) из-за перекрученности двойной спирали она не может расплетаться;  
 в) из-за перекрученности двойной спирали новые бактериальные хромосомы не смогут разойтись;  
 г) информация будет распределяться неравномерно между дочерними хромосомами.

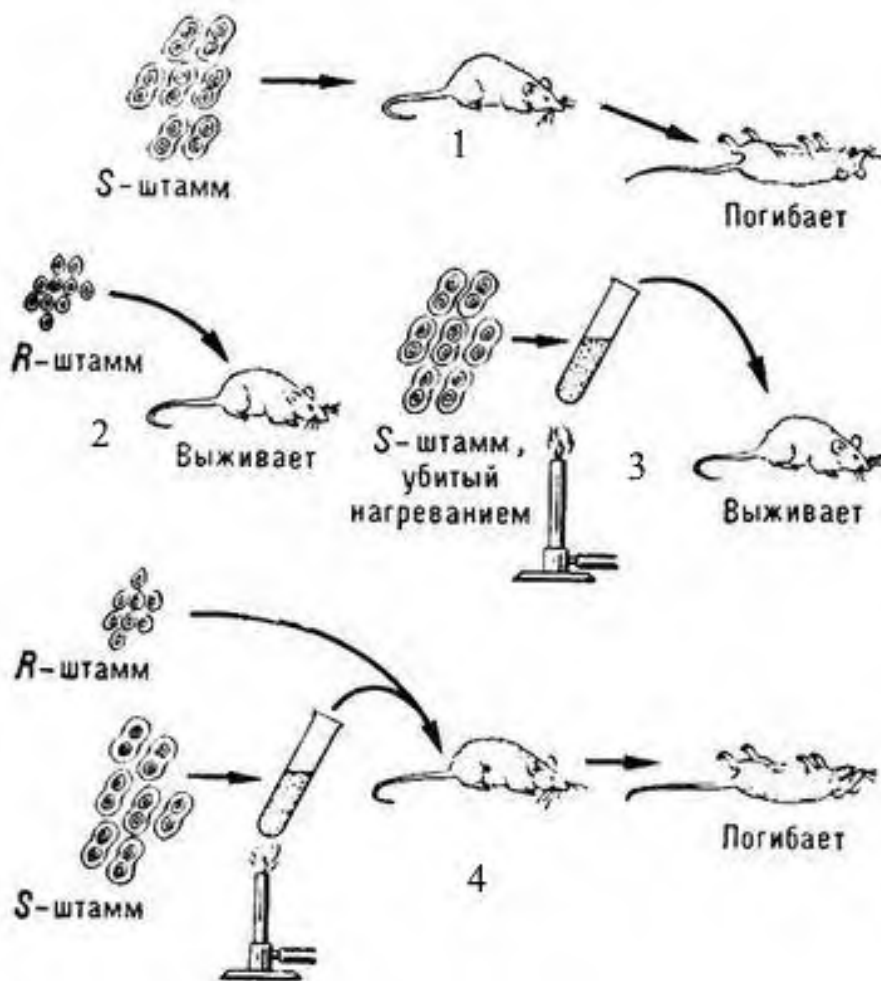
**40. В 1983 году Крейтман исследовал нуклеотидные различия в гене алкогольдегидрогеназы (adh) у разных особей дрозофилы. На 765 исследованных нуклеотидов кодирующей области гена обнаружилось более 10 нуклеотидных замен в разных позициях у особей из разных популяций. Как можно объяснить полученные наблюдения?**

- а) большинство из представленных мутаций являются нейтральными и вытесняют все остальные варианты в популяциях в результате дрейфа генов;
- б) на разные популяции по-разному действует естественный отбор в результате чего различные мутации постепенно вытесняют другие;
- в) все перечисленные мутации в скором времени будут отбракованы естественным отбором, так как особи, несущие их, погибнут;
- г) у изучаемых особей была существенно повышена скорость мутагенеза, так как подобная доля изменчивых позиций невозможна.

**Часть 2.** Вам даются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – **60** (по 2,5 балла за каждое выполненное тестовое задание). Индексы верных ответов (В) и неверных ответов (Н) отметьте в матрице знаком «X». Образец заполнения матрицы:

№	?	А	Б	В	Г	Д
	В		X	X		X
...	Н	X			X	

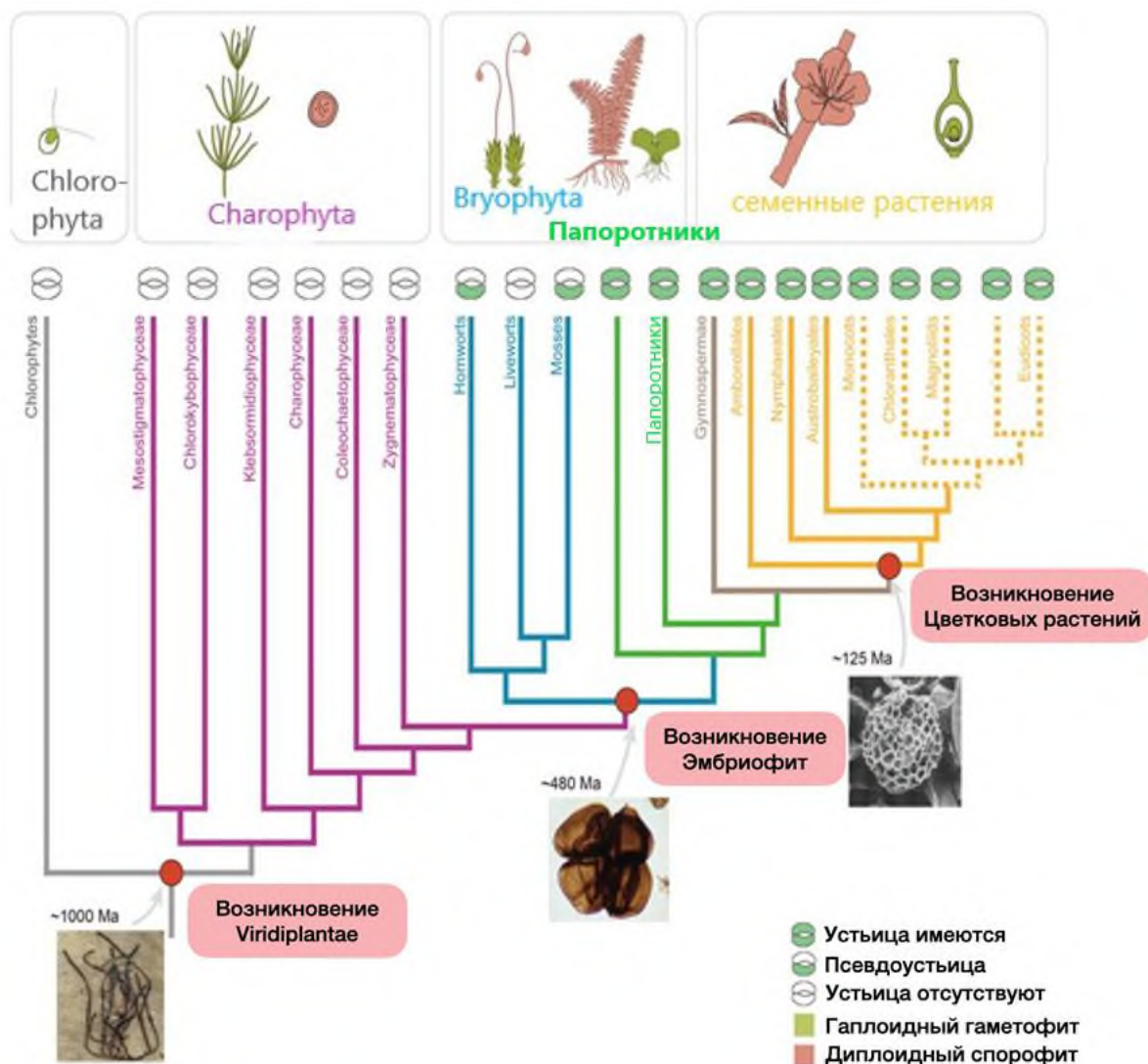
**1. На рисунке представлен классический эксперимент с патогенным и непатогенным штаммами пневмококков, проведенный Ф. Гриффитом в начале XX века:**



**Какие выводы можно сделать на основе результатов этого эксперимента?**

- S-штамм антагонистичен по отношению к R-штамму и вытесняет его при совместном инфицировании;
- клетки R-штамма способны включать в себя и использовать генетический материал из погибших клеток S-штамма;
- R-штамм выделяет индуктор спорообразования, благодаря которому S-штамм образует споры, выдерживающие кипячение;
- S-штамм выделяет термостабильный токсин, не разрушающийся при нагревании;
- генетический материал может, как минимум частично, сохранять свою информацию при нагревании.

2. Изучите кладограмму эволюции и происхождения растений, представленную в статье Zhang et al (Journal of Integrative Plant Biology, 2022, V.64, Is. 2, P.: 516-535), и выберите верные ответы:

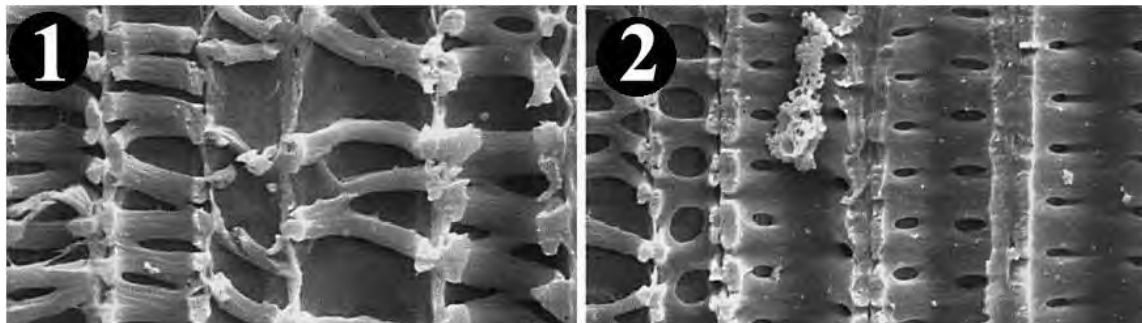


- а) Зеленые водоросли (Chlorophyta) - сестринская группа Мезостигматофициевым (Mesostigmatoophyceae);
- б) Зеленые водоросли – сестринская группа Харофициевым (Charophyceae);
- в) Харовые водоросли – сестринская группа Бриофитам (Bryophyta);
- г) Высшие растения (Embryophyta) и Харовые (Charophyta) имели общего предка;
- д) Водоросли в Viridiplantae не образуют монофилетическую группу.
3. Паракарпные плоды имеются у:
- абрикоса;
  - крыжовника;
  - мандарина;
  - подсолнечника;
  - чистотела.
4. Характерными чертами отдела Папоротниковидные являются:
- макрофилльные листья;
  - отсутствие вторичного утолщения;
  - равноспоровость;

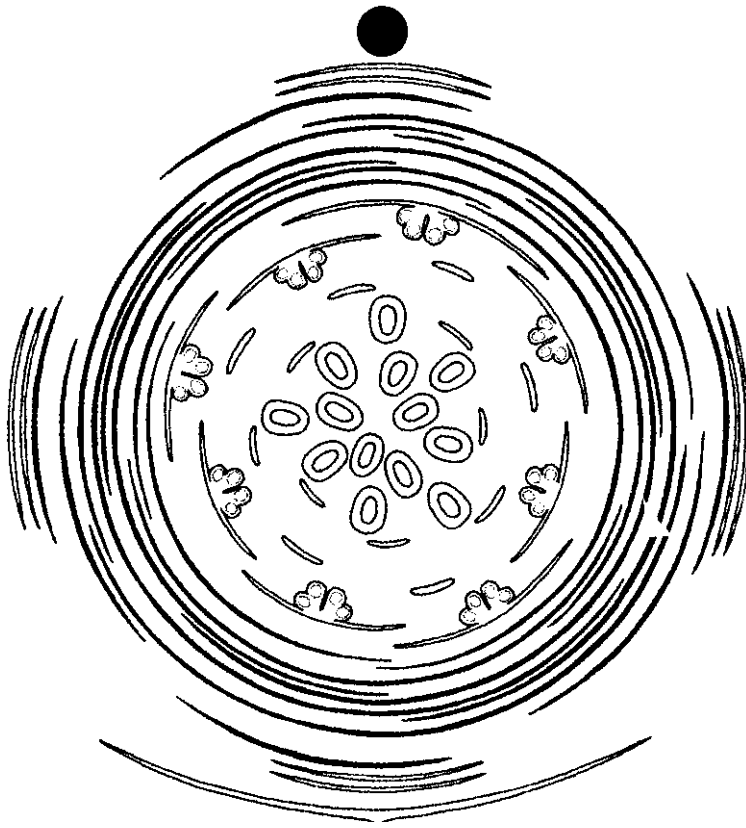


- г) терминальные спорангии;
- д) эндархная ксилема побега.

5. На картинке изображены две микрографии (полученные с помощью сканирующей электронной микроскопии) проводящих тканей растения Баранца *Huperzia lucidula*. Сравнив рисунок 1 (слева) и рисунок 2 (справа), можно утверждать, что:

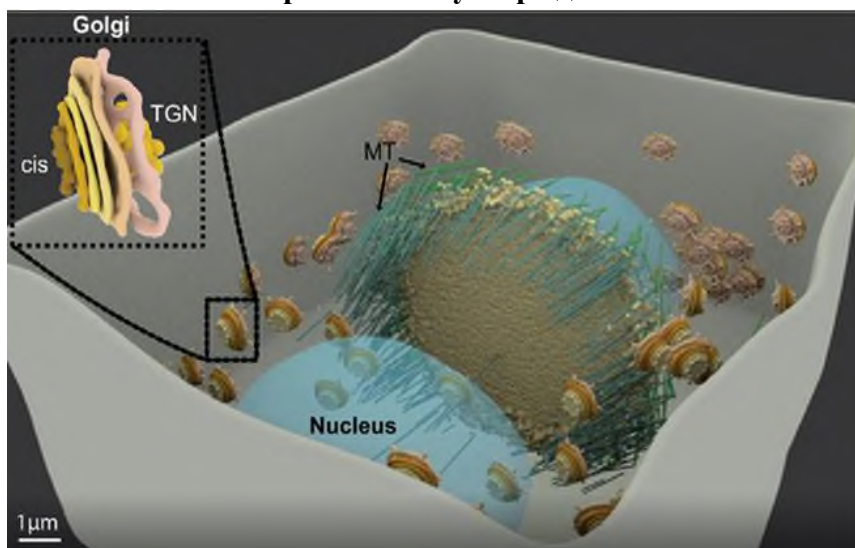


- а) на рисунке 1 изображены элементы протоксилемы, а на рисунке 2 – элементы метаксилемы;
  - б) на рисунке 1 изображены элементы протофлоэмы, а на рисунке 2 – элементы метафлоэмы;
  - в) на рисунке 1 изображены элементы флоэмы, а на рисунке 2 – ксилемы;
  - г) на рисунках изображено формирование ситовидных полей от ранней стадии (рисунок 1) к сформированным полям (рисунок 2);
  - д) на рисунке 1 можно различить спиральные трахеиды, а на рисунке 2 – пористые трахеиды.
6. Семейство Австробэйлиевые является одной из базальных ветвей эволюции цветковых растений. На изображении ниже представлена диаграмма цветка *Austrobaileya scandens*. Изучив схему, можно констатировать, что в данном цветке:

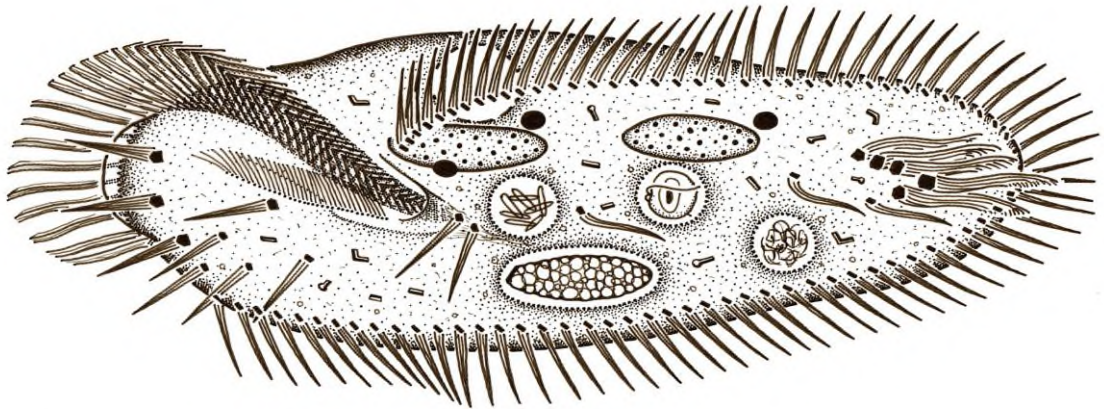


- а) андроцей расположен в два круга;
- б) фертильные тычинки интрорзные;
- в) стаминодии располагаются внутри от фертильных тычинок;
- г) гинецей синкарпный;
- д) элементы околоцветника расположены спирально.

7. На данном рисунке схематично представлен этап цитокинеза растительной клетки. Укажите правильные утверждения:



- а) на рисунке показано образование третичной клеточной стенки, именно для этого процесса необходим фрагмопласт;
- б) аппарат Гольджи является источником мембранных везикул для построения срединной пластинки;
- в) в везикулах из аппарата Гольджи к формирующейся срединной пластинке поступают готовые фибриллы целлюлозы для дальнейшего построения клеточной стенки;
- г) в везикулах аппарата Гольджи к формирующейся срединной пластинке поступают молекулы сшивочных гликанов (гемицеллюлоз) и пектинов для дальнейшего построения клеточной стенки;
- д) образование срединной пластинки происходит от периферии, т.е. от уже имеющейся клеточной стенки, к центру клетки.
8. Организм, изображённый на данном рисунке, хотя бы на некоторых стадиях жизненного цикла:



- а) делится митозом на две клетки;
  - б) делится мейозом на четыре клетки;
  - в) передвигается амeboидным способом;
  - г) проходит шизогонию;
  - д) является паразитом.
- 9. Укажите признаки, характерные для малощетинковых кольчатых червей:**
- а) наличие параподий или их рудиментов;
  - б) формирование коконов в ходе размножения;
  - в) выделение половых клеток в толщу воды;
  - г) наличие метанефридиев;
  - д) наличие чувствительных придатков головного конца тела.
- 10. Среди млекопитающих из отряда Насекомоядных (Eulipotyphla) есть виды, ведущие свой образ жизни:**
- а) наземный;
  - б) древесно-лазающий;
  - в) полуводный;
  - г) подземно-роющий;
  - д) воздушно-летающий.

**11. Развитая грудная клетка с рёбрами имеется у:**

- а) лягушек;
- б) ящериц;
- в) тритонов;
- г) змей;
- д) крокодилов.

**12. Характерными чертами земноводных в России являются:**

- а) аутостилия;
- б) гомотермия;
- в) стремечко во внутреннем ухе;
- г) кожное дыхание;
- д) рычажные конечности.

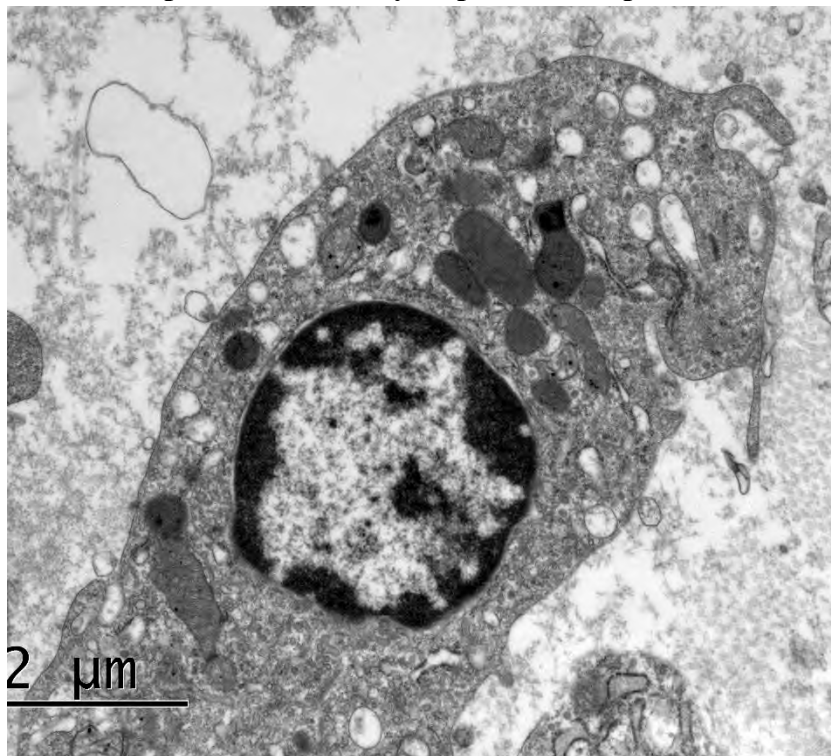
**13. Мигрирующими птицами в средней полосе Европейской части России считаются:**

- а) пеночка-трещотка, иволга, серая славка, камышевка-барсучок;
- б) пеночка-теньковка, желна, белая трясогузка, садовая славка;
- в) пеночка-весничка, городская ласточка, большой пёстрый дятел, рябчик;
- г) мухоловка-пеструшка, славка-черноголовка, болотная камышевка, луговой чекан;
- д) сойка, малый зуёк, деревенская ласточка, серая мухоловка.

**14. При вскрытии каспийской миноги у неё можно обнаружить следующие элементы строения:**

- а) желудок;
- б) рёбра;
- в) дыхательная трубка;
- г) пищевод;
- д) плавательный пузырь.

**15. Какие из представленных утверждений верны для клетки на фотографии?**



- а) она находится в интерфазе;
- б) это клетка животного;
- в) это клетка находится в митозе;
- г) это прокариотическая клетка;
- д) это эритроцит.

**16. Гладкая мышечная ткань есть в составе:**

- а) аорты;
- б) мочеточника;
- в) хряща ушной раковины;
- г) глаза;
- д) кожи.

**17. Какие продукты надо включить в рацион человека, чтобы не заболеть бери-бери? Укажите все подходящие продукты:**

- а) рыбий жир;
- б) говяжья печень;
- в) лайм;
- г) отруби;
- д) шлифованный рис.

**18. Какие функции выполняет пищеварительная система человека?**

- а) всасывание питательных веществ;
- б) синтез АТФ для энергетических нужд организма;
- в) выведение конечных продуктов азотистого обмена;
- г) транспортировка питательных веществ к клеткам тела;
- д) механическая и химическая обработка пищи.

19. Изучите приведенный ниже рисунок кариотипов самца и самки утконоса.

Обозначения 1-21 и E1-E10 соответствуют отдельным хромосомам утконоса.



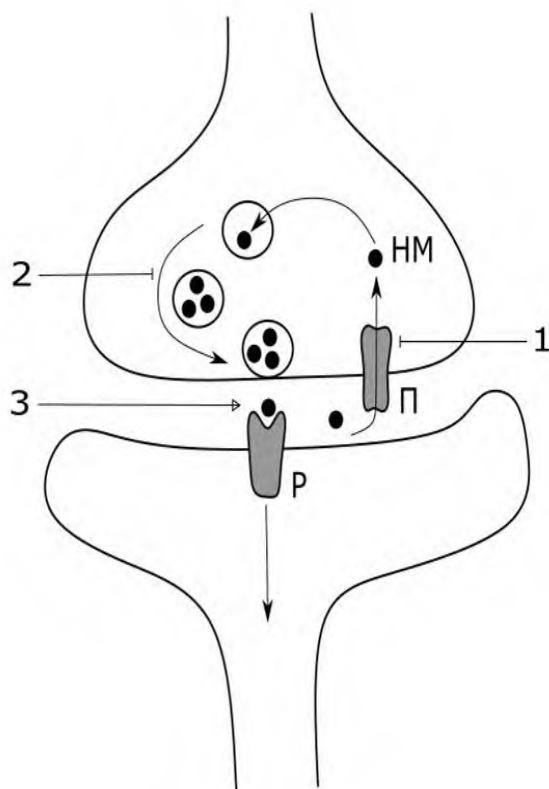
Верно, что:

- а) у утконоса  $2n = 52$ ;
  - б) E1 – это X - хромосома;
  - в) E2 – это Y-хромосома;
  - г) самцы у утконосов - гомогаметный пол;
  - д) у утконосов 5 пар половых хромосом.
20. Для выведения мышей с кондиционным нокаутом определенного гена (удаление обоих аллелей этого гена в некоторых типах клеток-мишеней) используют следующий подход – скрещивают линию мышей, экспрессирующую в клетках-мишенях под специфическим промотором фермент Cre-рекомбиназу (линия делитор) с линией, у которой анализируемый ген окружен с двух сторон сайтами LoxP, узнающимися Cre (такой ген называю флоксированным). Далее полученных дигетерозигот повторно скрещивают с гомозиготами по флоксированному гену. Верно ли, что:
- а) В таком скрещивании кондиционный нокаут гена происходит у 1/4 потомства.
  - б) При скрещивании дигетерозиготы с Cre-делитором кондиционный нокаут гена происходит у 1/4 потомства.
  - в) При скрещивании двух дигетерозигот кондиционный нокаут гена происходит у 3/16 потомства.
  - г) Для кондиционного нокаута в гепатоцитах ген Cre-рекомбиназы должен находиться под промотором сывороточного альбумина.
  - д) Для кондиционного нокаута в мышцах ген Cre-рекомбиназы должен находиться под промотором бета-актина.

21. На схеме изображен процесс передачи сигнала в химическом синапсе. Указаны синаптические везикулы, рецепторы нейромедиатора (Р), переносчики (П), участвующие в обратном захвате медиаторов (НМ). Также на рисунке представлены 3 препарата:

препарат 1 – блокирует обратный захват медиатора из синаптической щели;  
 препарат 2 – блокирует высвобождение медиатора в синаптическую щель (экзоцитоз);  
 препарат 3 – является агонистом рецепторов нейромедиатора.

Укажите правильные утверждения о каждом из этих препаратов:



- а) препарат 1 способствует более продолжительной стимуляции рецепторов на постсинаптической мембране;
- б) препарат 2 способствует росту амплитуды постсинаптического потенциала при стимуляции пресинаптического нейрона;
- в) препарат 3 блокирует синаптическую передачу сигнала;
- г) все перечисленные препараты могут применяться для терапии заболеваний, связанных с истощением медиатора НМ;
- д) применение препаратов 1 и 3 ведет к росту амплитуды постсинаптического потенциала.

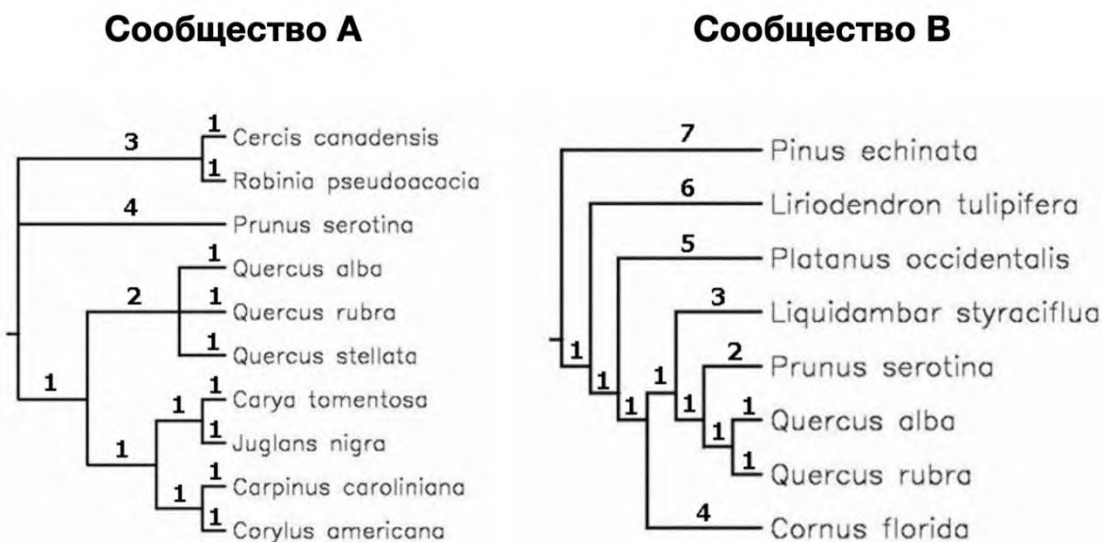
22. Какой из этих процессов НЕ встречается в здоровых клетках человека:

- а) синтез РНК по матрице РНК;
- б) синтез ДНК по матрице РНК;
- в) синтез РНК по матрице ДНК;
- г) синтез полипептида по матрице РНК;
- д) синтез РНК по матрице полипептида.



23. В 1920 году в результате обобщения значительного количества фенотипических данных по изменчивости культурных и дикорастущих форм растений Николай Вавилов сформулировал закон гомологических рядов наследственной изменчивости, который в упрощенной форме звучит следующим образом: «Генетически близкие виды и роды характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости...». С точки зрения современной молекулярной генетики и теории эволюции выберите вероятные объяснения данного закона.
- в популяции предка двух близких видов имелось аллельное разнообразие, которое было унаследовано потомками двух видов;
  - сходные фенотипы у близких видов, скорее всего обусловлены мутациями в совершенно разных генах;
  - у близких видов потенциально похожий набор разрешенных траекторий в эмбриогенезе, которые в свою очередь ведут к похожим фенотипам;
  - близкие виды обладают сходным набором генов, а значит в этих генах могут происходить сходные мутации;
  - близкие виды всегда занимают одинаковый ареал, а значит на них идентично действует естественный отбор.

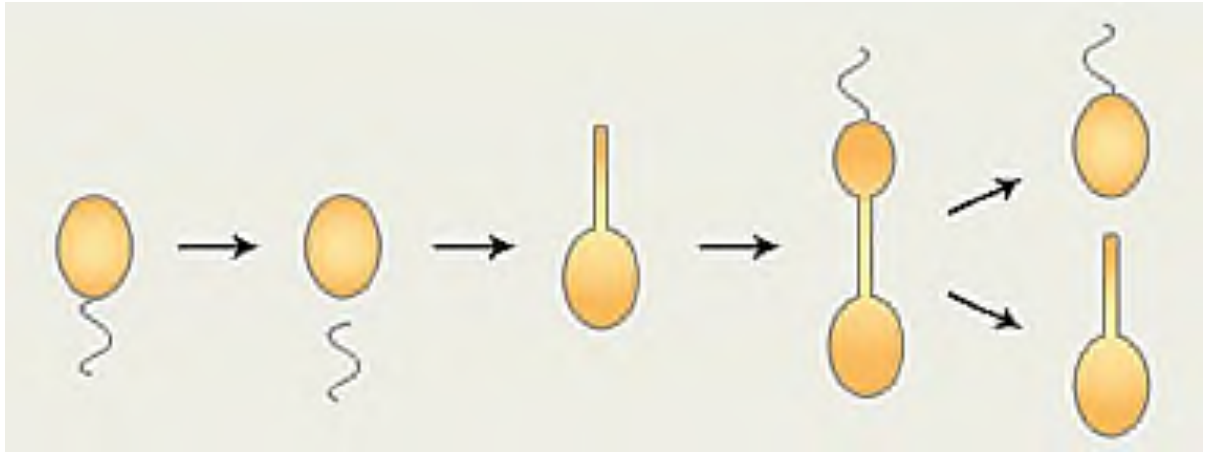
24. При описании сообществ применяют несколько разных метрик, например, видовое богатство и общая эволюционная дистанция. Видовое богатство – это количество видов в сообществе. Эволюционная дистанция сообщества – это суммарная дистанция между видами на филогенетическом дереве. На рисунке представлены филогенетические деревья растительного покрова для двух сообществ. Считайте, что шкалы для двух деревьев одинаковы. Можно ли утверждать, что:



- сообщество А представляет собой первую сукцессионную фазу после пожара;
- скорее всего сообщество В имеет более длительную эволюционную историю;
- растительный компонент в обоих сообществах представлен исключительно цветковыми растениями;
- видовое богатство выше в сообществе А;
- сообщество А является климаксным для арктической зоны России.

**Часть 3.** Вам даются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – **92**. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

**1. [6 баллов]** На рисунке представлен жизненный цикл бактерии *Nurhomonas neptunium*, в котором можно увидеть две морфологически разные стадии – клетки со жгутиком и клетки с гифоподобным выростом.



Соотнесите каждую из перечисленных далее характеристик (1-6) с морфологией клетки (А-В), к которой относится данная характеристика

**Характеристики:**

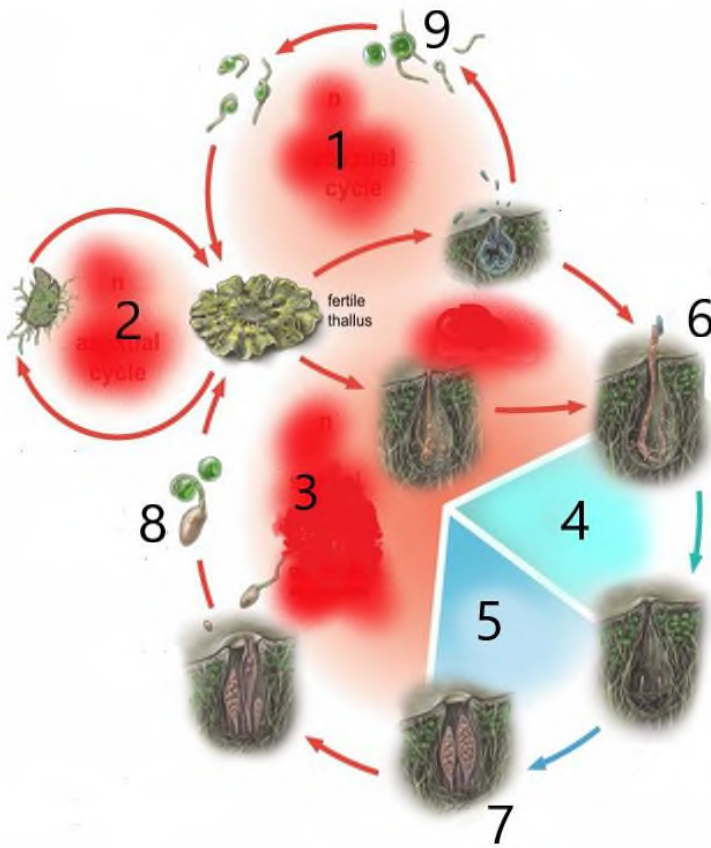
- 1) служит для расселения;
- 2) неподвижна;
- 3) способна к симметричному делению;
- 4) способна к асимметричному делению;
- 5) экспрессирует все белки, необходимые для репликации;
- 6) может менять свою морфологию и становится клеткой другого типа.

**Морфология клетки:**

- А – клетка со жгутиком;
- Б – клетка с гифоподобным выростом;
- В – не относится к жизненному циклу *Nurhomonas neptunium*

Характеристики	1	2	3	4	5	6
Морфология клетки						

2. [9 баллов] На картинке изображен жизненный цикл лишайника. Соотнесите цифры на рисунке (1-9) со стадиями жизненного цикла (А – З).



Стадии жизненного цикла лишайника:

- А) половое размножение;
- Б) бесполое размножение спорами;
- В) вегетативное размножение;
- Г) дикариотическая стадия жизненного цикла;
- Д) диплоидная часть жизненного цикла;
- Е) лихенизация гриба;
- Ж) место мейоза;
- З) оплодотворение.

Цифра на рисунке	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Стадия жизненного цикла									

3. [6 баллов] Сопоставьте перечисленные далее клетки (1-6) с их ploидностью (А-В):

**Клетки структур высших растений**

- 1) клетки эпидермиса пыльника;
- 2) клетки эндосперма арабидопсиса;
- 3) клетки интегумента семязачатка;
- 4) клетки индузия;
- 5) брюшная канальцевая клетка;
- 6) клетки эндосперма араукарии.

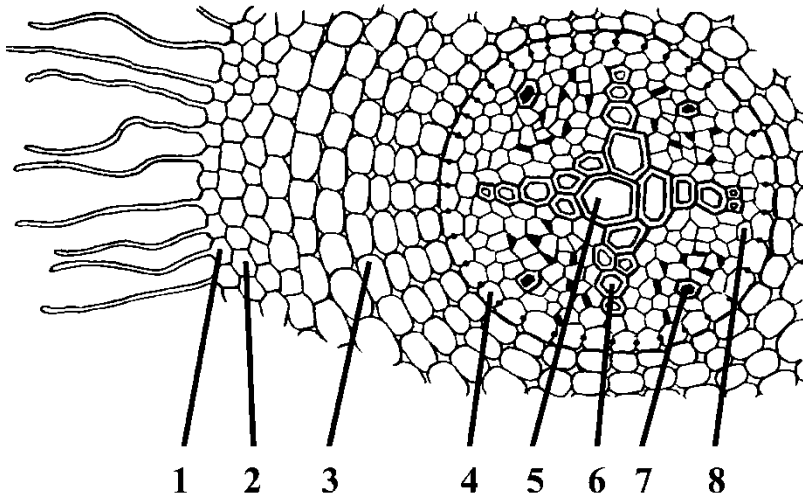
**Pлоидность**

- А) 1n
- Б) 2n
- В) 3n

Клетки	1	2	3	4	5	6
Pлоидность						

4. [8 баллов] На данном рисунке изображен поперечный срез корня высшего растения. Установите соотношение между подписями на рисунке (1–8) и

названиями  
структур данных элементов (А-З).



Название структур:

- А) протоксилема;
- Б) метаксилема;
- В) эндодерма;
- Г) экзодерма;
- Д) ризодерма;
- Е) паренхима;
- Ж) перицикл;
- З) флоэма.

Номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Название								

5. [8 баллов]: сопоставьте структуру (1-8) с тем представителем, для которого она характерна (А-З).

Структуры:

- 1) внутренний известковый скелет;
- 2) параподии;
- 3) радула;
- 4) акантоподии;
- 5) присоски;
- 6) тельсон;
- 7) скелет из спикул  $\text{SiO}_2$ ;
- 8) трехкамерное сердце.

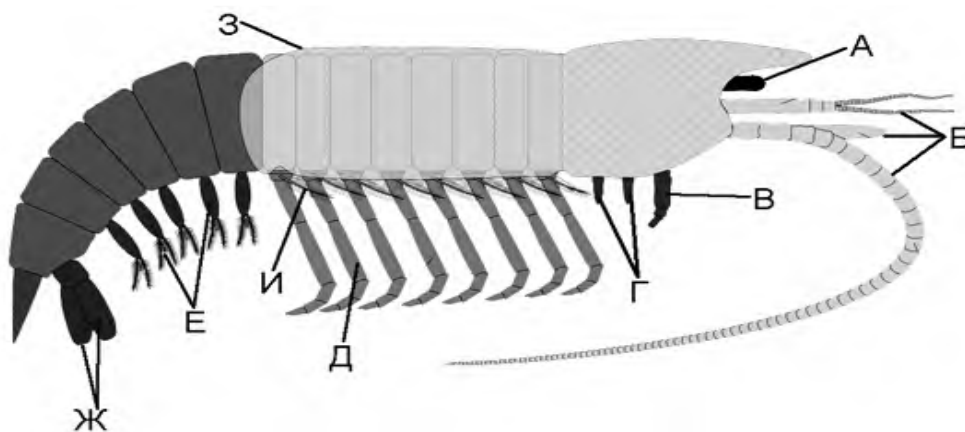
Представители:

- А) *Ephidatia muelleri* (бадяга)
- Б) *Acanthamoeba* sp. (акантамёба)
- В) *Asterias rubens* (морская звезда)
- Г) *Astacus astacus* (речной рак)
- Д) *Helix pomatia* (виноградная улитка)
- Е) *Hirudo medicinalis* (пиявка)
- Ж) *Nereis pelagica* (морской червь)
- З) *Anodonta* sp. (беззубка)

Структуры	1	2	3	4	5	6	7	8
Представители								

6. [9 баллов]: Изучите рисунок. Соотнесите структуры, указанные на рисунке буквами (А-И), с характерными для них функциями (1-9).

- Функции:**
- 1) грубое измельчение пищи;
  - 2) фоторецепция;
  - 3) механорецепция;
  - 4) медленное плавание;
  - 5) дыхание;
  - 6) тонкая сортировка пищи;
  - 7) защита сегментов тела;
  - 8) хождение;
  - 9) быстрое плавание.



<b>Функции</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Структуры</b>									

7. [6 баллов] В разных отрядах птиц вылупившиеся птенцы имеют разный тип развития. Одни рождаются зрячими, покрытыми пухом, и почти сразу готовы следовать за родителями и самостоятельно питаться – это выводковый тип. Другие – голые, слепые, их выкармливают родители – это птенцовый тип. Сопоставьте отряды птиц (1-6) с характерным для них типом развития птенцов (А-Б).

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>Отряды птиц:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Голубеобразные;</li> <li>2) Курообразные;</li> <li>3) Гусеобразные;</li> <li>4) Воробьинообразные;</li> <li>5) Страусообразные;</li> <li>6) Журавлеобразные.</li> </ul> | <p><b>Тип развития:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>А) выводковый;</li> <li>Б) птенцовый (гнездовой).</li> </ul> |
|--|---|

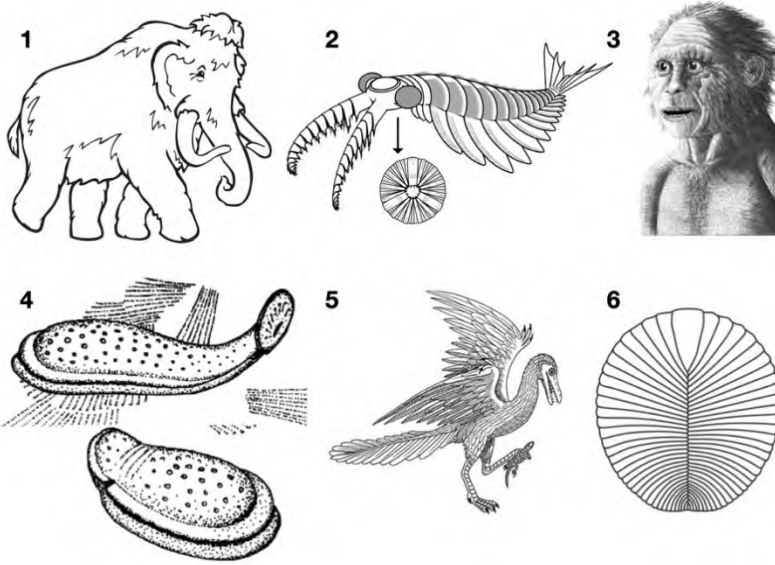
<b>Отряд</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Тип развития</b>						





11. [6 баллов] Установите соответствие между организмом (1–6) и эрой (эон), в котором он обитал на Земле (А–Г).

Организм:



Эра (эон):

- А) Докембрий;
- Б) Палеозой;
- В) Мезозой;
- Г) Кайнозой;

Организм	1	2	3	4	5	6
Эра (эон)						

12. [8 баллов] Соотнесите тип клетки иммунной системы на картинках (1–8) и ее типичную функцию (А–Д).

