

ЗАДАНИЯ
теоретического тура регионального этапа
42-й Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2025–26 уч.
год.

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

1. Над бактерией со жгутиком, не способной к анаэробному дыханию, Михаил провёл эксперименты по изучению подвижности. Он обнаружил, что в среде с кислородом и глюкозой (O_2+ Glc+) движение останавливается при добавлении FCCP (протонофора). В среде с кислородом и без источников углерода (O_2+ Glc–) остановка происходила при добавлении валиномицина (калиевого ионофора). В среде без кислорода и с глюкозой (O_2- Glc+) добавление FCCP останавливало движение, а добавление валиномицина нет. Выберите подходящее объяснение полученных результатов.

а) Жгутик этой бактерии движется за счёт разности электрических потенциалов на мембране, что доказывается остановкой движения под действием и FCCP, и валиномицина в экспериментах в присутствии кислорода.

б) Жгутик этой бактерии — АТФаза, поэтому отсутствие глюкозы или кислорода приводит к потере подвижности.

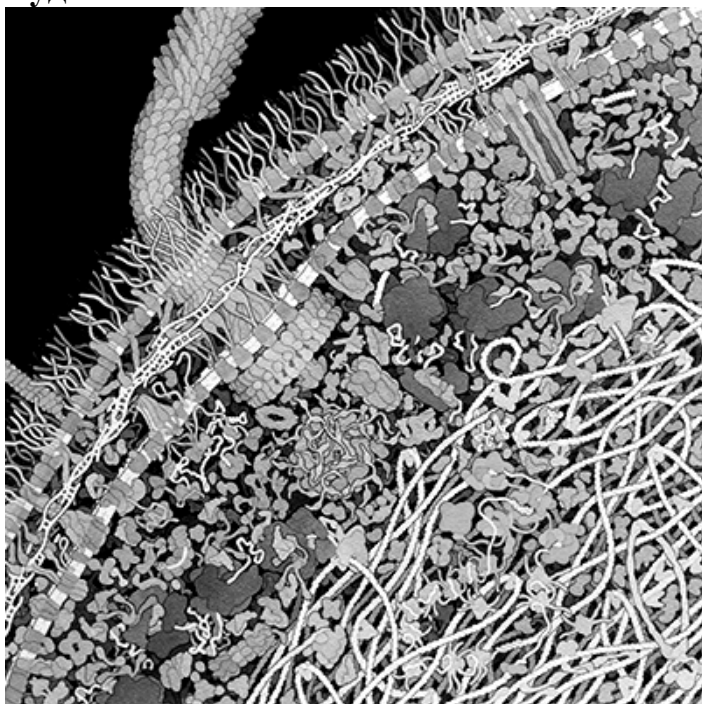
в) Жгутик этой бактерии расходует энергию градиента K^+ , поэтому в опыте O_2+ Glc– добавление валиномицина приводит к остановке подвижности. В опыте O_2- Glc+ бактерии сохраняют подвижность, открывая дополнительные калиевые каналы, чем компенсируют влияние валиномицина.

г) Жгутик этой бактерии расходует энергию градиента H^+ , который в присутствии кислорода формируется за счёт дыхательной цепи, а в отсутствии за счёт обратного хода АТФ-синтазы.

2. Биоминерализация – это процесс образования нерастворимых в воде солей, происходящий под влиянием живых организмов. Известно, что бактерии-аммонификаторы, например, *Mucococcus xanthus*, *Alcanivorax borkumensis* и другие, вносят вклад в биоминерализацию CaCO_3 . Как процесс аммонификации может быть связан с образованием нерастворимого карбоната кальция?

- а) Аммонификаторы продуцируют фермент уреазу, разлагающий мочевину на карбаминовую кислоту и аммиак. Карбаминовая кислота координирует кальций, что способствует отложениям его карбоната.
- б) Аммонификаторы высвобождают аминный азот органических соединений в виде аммиака. Выделение последнего приводит к подщелачиванию среды, что способствует отложениям карбоната кальция.
- в) Аммонификаторы продуцируют фермент нитрогеназу, превращающий азот воздуха в аммиак, который подщелачивает среду и способствует отложениям карбоната кальция.
- г) Аммонификаторы осуществляют анаэробное дыхание, используя нитрат в качестве конечного акцептора электронов. Удаление нитрата из среды приводит к повышению её pH и способствует отложениям карбоната кальция.

3. Какой микроорганизм может быть изображен на этой черно-белой репродукции картины американского художника и биолога Дэвида Гудселла?



- а) возбудитель холеры *Vibrio cholerae*;
- б) метаноген *Methanobacterium smithii*;
- в) молочнокислая бактерия *Lactococcus lactis*;
- г) возбудитель сонной болезни *Trypanosoma brucei*.

4. На фотографии изображена гаукоцистофитовая водоросль *Cyanophora* (суппергруппа Архепластидные).



Фотосинтезирующие пластиды глаукоцистофитовых водорослей часто называют муропластами, а не хлоропластами, потому что они:

- а) окрашены в сине-зеленый цвет из-за муреина, расположенного в тилакоидных мембранах;
- б) в карбоксисомах внутри пластид запасают муреин;
- в) между парами мембран в оболочке содержат муреин;
- г) произошли от цианобактерий.

5. Для мха (сфагнума) и лишайника (олений мох) общим является:

- а) преобладание бесполого размножения в жизненном цикле;
- б) мейоз происходит перед образованием гамет;
- в) сперматозоиды имеют один задний жгутик;
- г) в клетках сфагнума и фотобионта лишайника хлоропласты двумембранные.



6. Ажурная конструкция у этого растения сформирована:

- а) утолщающимися стеблями растения-лианы, обхватившими ствол дерева-хозяина;
- б) сросшимися боковыми ветвями нескольких особей древесного растения;
- в) за счет обильного ветвления боковых корней, обхвативших ствол дерева-хозяина;
- г) за счет отмирания ядровой древесины и фрагментации многолетнего ствола древесного растения.

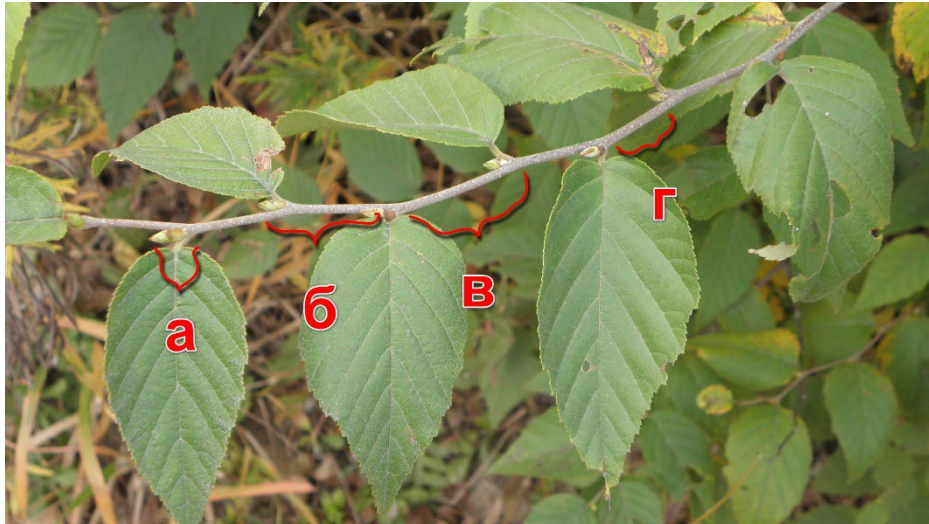
7. На фотографии представлен процесс формирования пыльцевой трубки мужского гаметофита. Какого растения?



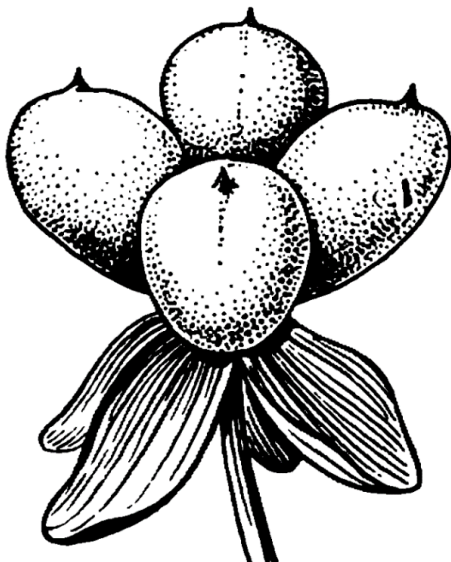
- а) Лилии кудреватой (*Lilium martagon*);
- б) Сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*);
- в) Веха ядовитого (*Cicuta virosa*);
- г) Саговника поникающего (*Cycas revoluta*).

6. Наземная сфера растений образована побегами, каждый из которых состоит из повторяющихся частей - метамеров. В свою очередь, метамер включает в себя узел, прикрепляющиеся в области узла лист и пазушная почка, и нижерасположенное междоузлие.

Какой буквой на фотографии обозначен метамер у этого растения?

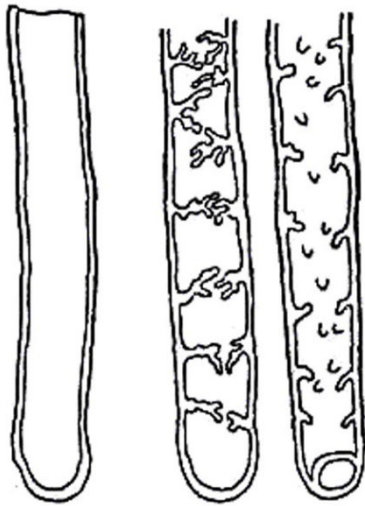


- а) А;
- б) Б;
- в) В;
- г) Г.



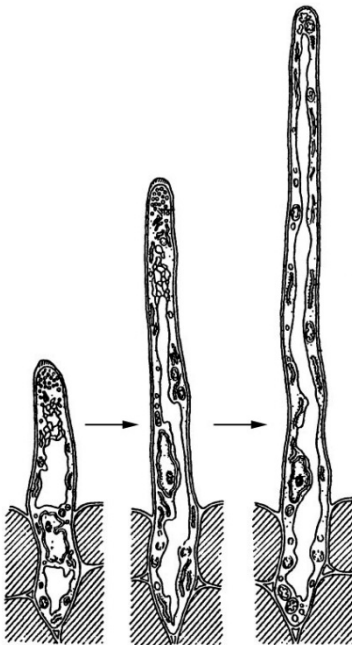
9 На рисунке изображен плод растения тетрацера продолговатая (*Tetracera oblongata* DC.) из семейства диллениевые (Dilleniaceae). Рассмотрев плод, можно утверждать, что в цветке данного растения гинецей:

- а) синкарпный;
- б) паракарпный;
- в) лизикарпный;
- г) апокарпный.



10. На рисунке ниже изображены несколько типов одноклеточных структур, принадлежащих одному и тому же виду высших растений. Рассмотрев их строение, можно утверждать, что данные структуры это:

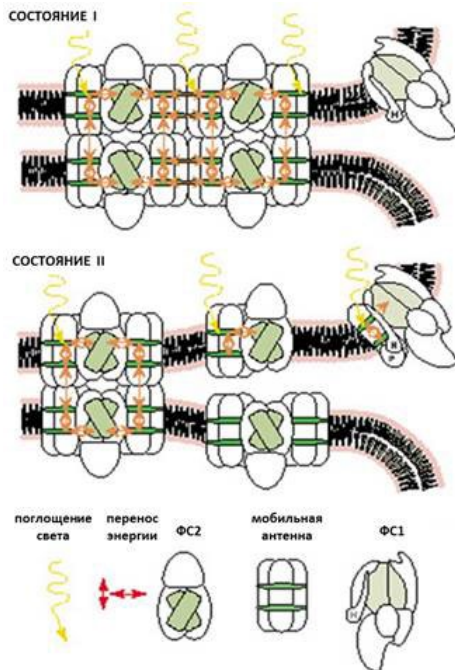
- а) пыльцевые трубки;
- б) ризоиды;
- в) элатеры;
- г) корневые волоски.



11. На рисунке изображены последовательные стадии развития:

- а) корневого волоска;
- б) ситовидной трубки;
- в) железистой трихомы;
- г) колючки.

12. Фотосинтетический аппарат растений способен очень гибко адаптироваться к условиям среды. Например, мобильная антенна (часть светособирающего комплекса фотосистемы 2, ФС2) может при необходимости отстыковываться от своей фотосистемы, перемещаться по мембранам тилакоидов и ламелл и присоединяться к фотосистеме 1 (ФС1) (см. рис). При изменении внешних условий возможен и обратный переход мобильной антенны к ФС2. Принято считать, что фотосинтетический аппарат находится в состоянии I, когда мобильная антенна связана с ФС2, и в состоянии II, когда мобильная антенна связана с ФС1. Внимательно рассмотрите рисунок и выберите верное утверждение:

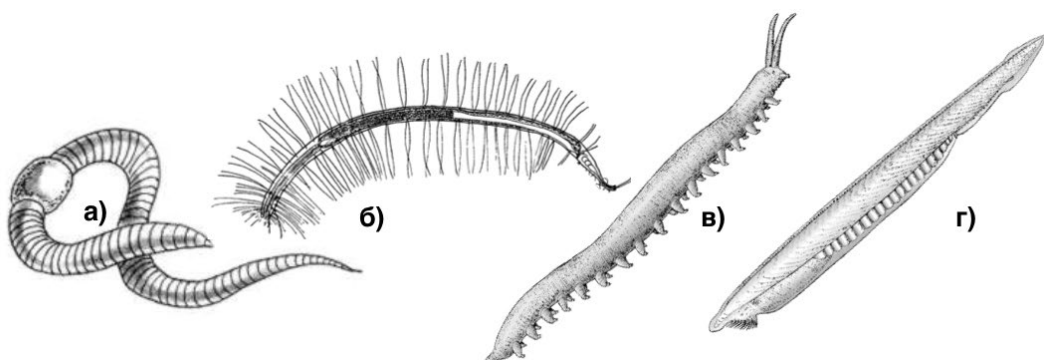


- а) переход из состояния I в состояние II облегчает диффузию CO_2 в область гран, когда его концентрация мала;
- б) переход из состояния I в состояние II связан с уменьшением количества света, попадающего на растение;
- в) переход из состояния I в состояние II связан с понижением количества O_2 , доступного растению, например, при затоплении;
- г) переход из состояния I в состояние II связан с увеличением количества света, попадающего на растение.

13. Какая стадия жизненного цикла кошачьей двуустки находится в рыбе?

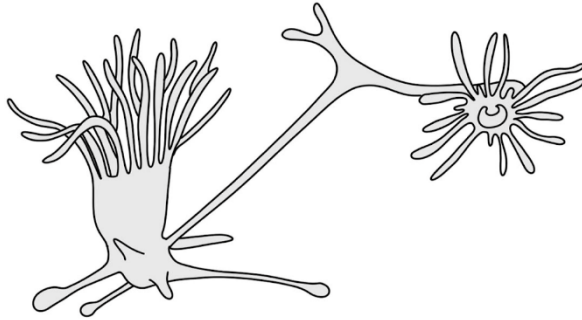
- а) половозрелая особь;
- б) ресничная личинка;
- в) метацеркария;
- г) хвостатая личинка.

14. У какого из изображенных на рисунке животных полностью отсутствует выделительная система фильтрационного типа?



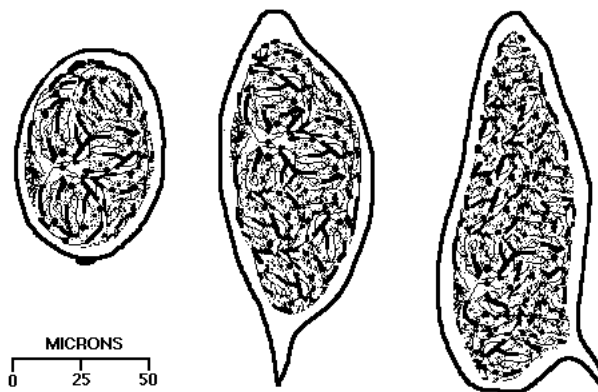
- а) а;
- б) б;
- в) в;
- г) г.

15. Какой процесс показан на рисунке?



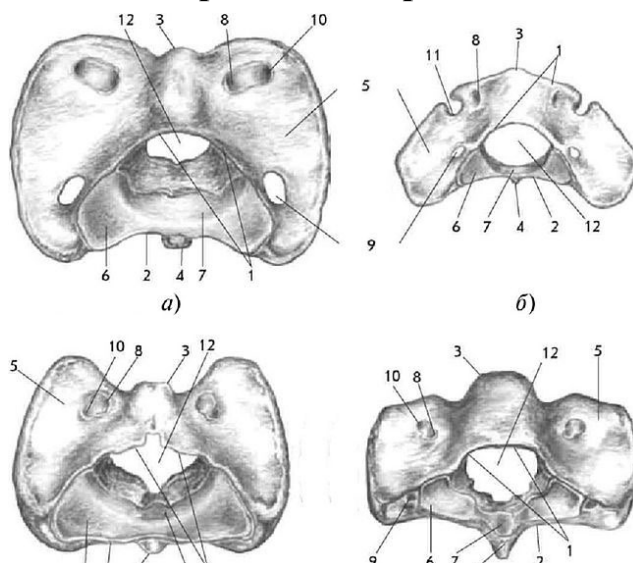
- а) бесполого размножения половой стадии сцифоидных;
- б) бесполого размножения бесполой стадии сцифоидных;
- в) полового размножения половой стадии гидроидных;
- г) полового размножения бесполой стадии сцифоидных.

16. На рисунке изображены яйца паразита человека. Симптоматика заболевания характеризуется кожным дерматитом на начальных стадиях развития. Классическими симптомами являются гематурия (наличие крови в моче), а также сильная аллергическая реакция. Нередко это заболевание приводит к летальному исходу. Кто вызывает данное заболевание?



- а) трихинелла;
- б) филярия;
- в) шистосома;
- г) пельтогастер.

17. На картинке изображены:

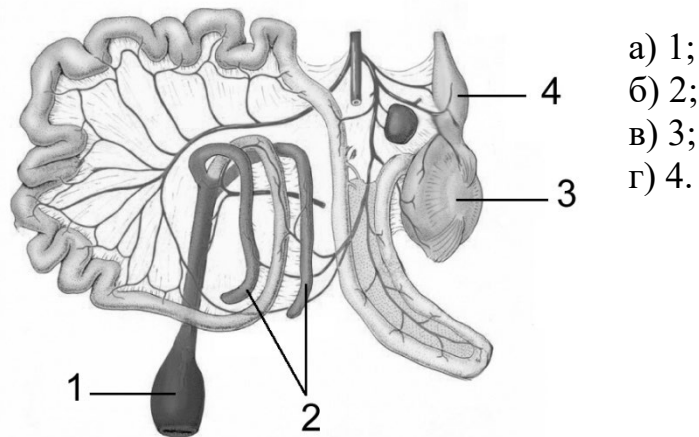


- а) крестцовые позвонки;
- б) шейные позвонки;
- в) кости грудины;
- г) тазовые кости.

18. В состав лесного биоценоза могут входить:

- а) лось, заяц-беляк, глухарь, зяблик;
- б) рыжая полёвка, суслик, рябчик, клёст;
- в) косуля, песец, вяхирь, крапивник;
- г) белка, сайгак, клинтух, дятел.

19. Птицы не имеют зубов, поэтому многие зерноядные птицы часто заглатывают мелкие камешки, которые помогают измельчать им зёрна. В каком отделе пищеварительной системы пища механически перетирается с помощью проглоченных камешков?



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

20. Многие птицы легко переносят значительное повышение температуры среды и при этом не страдают от перегрева. Это объясняется:

- а) увеличением интенсивности обмена веществ и сохранением избытка тепла;
- б) увеличением теплоотдачи за счет повышения температуры кожных покровов;
- в) увеличением испарения влаги с поверхности кожи;
- г) увеличением теплоотдачи за счет учащенного дыхания.



21. На приведенном рисунке запечатлен тюлень:

- а) в угрожающей позе
- б) в брачной позе
- в) в процессе груминга
- г) сигнализирующим об опасности.

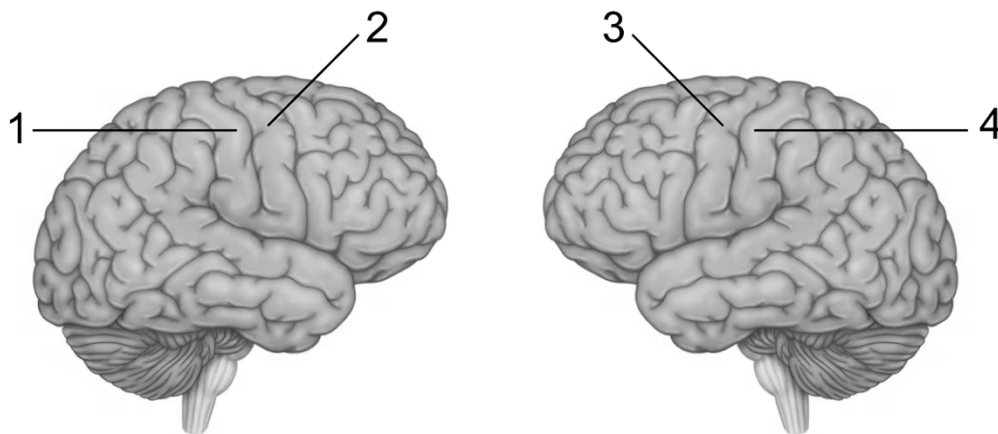
22. Эмбрионы наземных позвоночных (амниот) на ранних стадиях развития формируют жаберные дуги и щели – структуры, напоминающие жабры рыб, хотя дыхательной функции у наземных животных они не выполняют. О чём свидетельствует наличие жаберных дуг и щелей у эмбрионов птиц, рептилий и млекопитающих?

- а) о консервативности программ эмбрионального развития позвоночных;
- б) о том, что эмбрионы млекопитающих дышат в утробе матери с помощью жабр;
- в) о том, что у птиц и млекопитающих есть скрытые жабры, которые функционируют после рождения;
- г) о независимом возникновении схожих черт у зародышей рыб и млекопитающих.

23. Выберите утверждение, верно описывающее процесс образования мочи у человека:

- а) во вторичной моче присутствует белок уромодулин, секретируемый стенками почечных канальцев;
- б) восходящее колено петли Генле непроницаемо для солей;
- в) альдостерон усиливает реабсорбцию воды в проксимальных извитых канальцах нефронов;
- г) глюкоза в норме полностью реабсорбируется в дистальном извитом канальце нефрона.

24. Повреждение какой из областей коры больших полушарий приведет к потере чувствительности пальцев правой руки?



- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

25. При увеличении парасимпатического тонуса наблюдается:

- а) сокращение селезёнки;
- б) расширение гладкой мускулатуры бронхов;
- в) сокращение кольцевой мышцы радужки;
- г) увеличение секреции ренина.

26. При увеличении симпатического тонуса наблюдается:

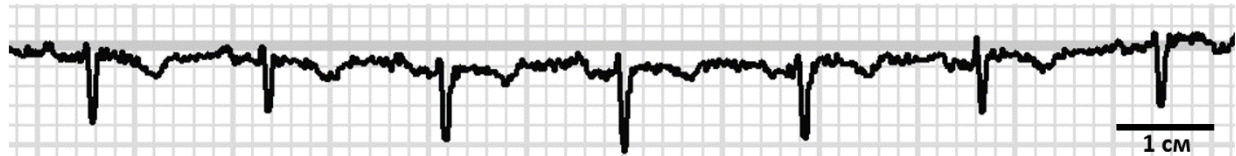
- а) сокращение стенки мочевого пузыря;
- б) расслабление кардиомиоцитов желудочков;
- в) сокращение кольцевой мышцы радужки;
- г) сокращение мышц-пилоэректоров.

27. Артерии легких по сравнению с артериями большого круга кровообращения:

- а) сужаются при гипоксии;
- б) имеют большее сопротивление;
- в) несут артериальную кровь;
- г) имеют более развитую симпатическую иннервацию.

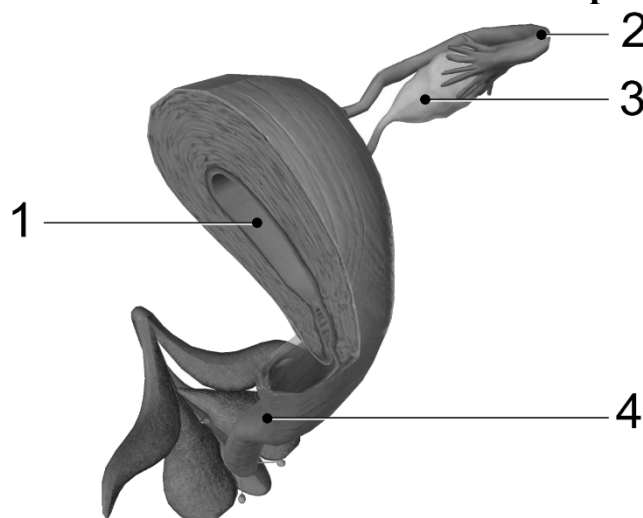
28. На картинке представлена запись ЭКГ Ольги в III стандартном отведении. Рассчитайте приблизительную ЧСС.

Скорость записи 30 мм/сек



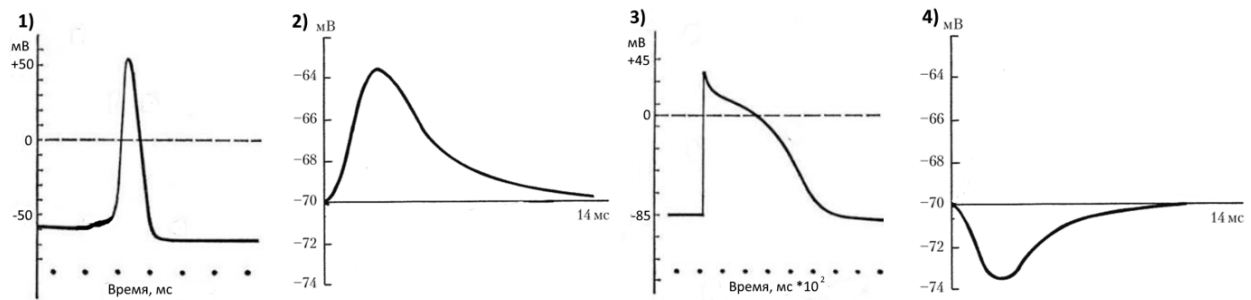
- а) 200 ударов/мин;
- б) 100 ударов/мин;
- в) 80 ударов/мин;
- г) 60 ударов/мин.

29. В процессе полового размножения человека сперматозоид встречается с ооцитом второго порядка и образуется зигота. В каком отделе женской половой системы обычно происходит оплодотворение?



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

30. Потенциал действия аксона, полученный при внутриклеточной регистрации, приведен на рисунке:

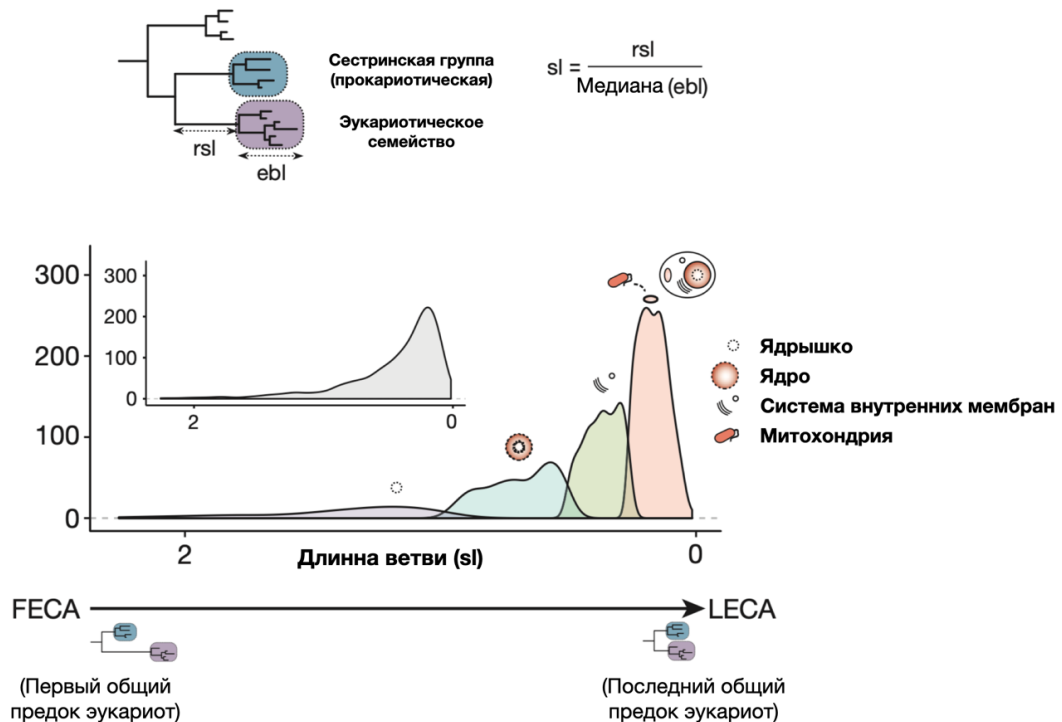


- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

31. Белок молока казеин (казеиноген) отличается высокой степенью фосфорилирования. Это позволяет ему эффективно связывать:

- а) нуклеиновые кислоты;
- б) производные фосфатидилинозитола;
- в) ионы кальция;
- г) фосфосахара.

32. Рассчитывали относительный возраст различных генных семейств у эукариот. Для этого для каждого генного семейства находили сестринское семейство среди прокариот (архей или бактерий), а затем рассчитывали длину ветви (sl), которая отражает нормированное расстояние между эукариотическим и прокариотическим семейством. Исследовали гены, которые функционально связаны с одним из компартментов клетки: ядрышком, ядром, системой внутренних мембран и митохондриями. На основании представленных данных можно утверждать, что позднее всего эукариоты приобрели:



- а) митохондрии;
- б) ядро;
- в) систему внутренних мембран;
- г) рибосомы.

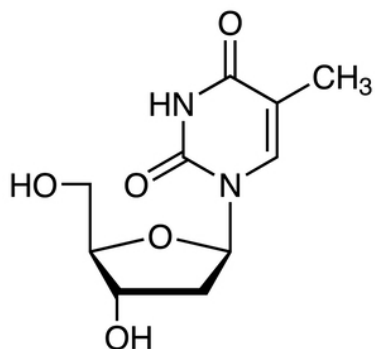
33. При одинаковом числе углеродных атомов в молекуле органического вещества максимальное количество энергии можно получить при полном окислении:

- а) альдегидов и кетонов;
- б) карбоновых кислот;
- в) насыщенных спиртов;
- г) ненасыщенных спиртов.

34. В бактериальном клоне обнаружена мутация, в результате которой мРНК одного из генов в клетках этого клона стала отличаться меньшей длиной. Из перечисленного наиболее вероятна мутация, приведшая к:

- а) удалению стоп-кодона;
- б) вставке нескольких нуклеотидов в 3'-некодирующую область;
- в) нарушению последовательности терминатора;
- г) нарушению последовательности участка аттенюатора, включающего последовательность терминирующей шпильки.

35. К какой группе соединений относится вещество, изображенное на рисунке?



- а) динуклеотид;
- б) нуклеотид;
- в) нуклеозид;
- г) нуклеиновая кислота.

36. Какие изменения произойдут в составе липидов плазматической мембраны одноклеточной водоросли при адаптации к изменению температуры воды с 25 до 15 градусов Цельсия?

- а) уменьшится содержание холестерина;
- б) увеличится содержание сфинголипидов;
- в) увеличится содержание ненасыщенных жирных кислот;
- г) увеличится содержание короткоцепочечных жирных кислот.

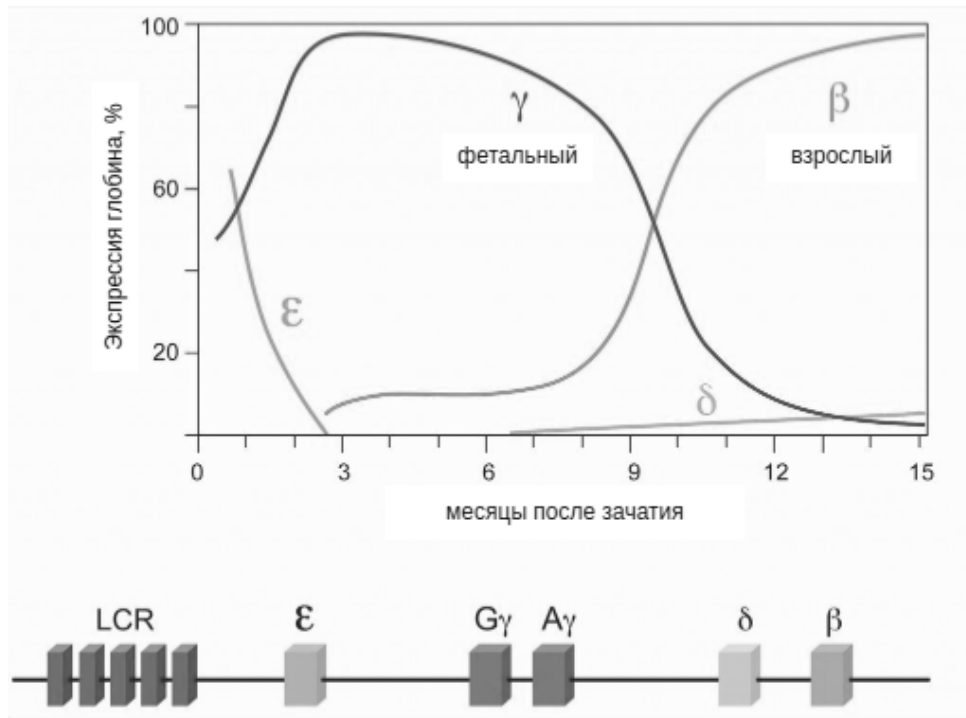
37. Повторяя опыты Грегора Менделя, исследователь перекрестно опылил два сорта гороха – с желтыми и зелеными бобами, однако к его удивлению, никакого единообразия у выросших бобов не было – из цветков зеленобобового растения развились зеленые бобы, из цветков желтобобового растения развились желтые бобы.



Это объясняется тем, что:

- а) перекрестное опыление не удалось, произошло самоопыление;
- б) околоплодник боба является частью материнского спорофита;
- в) цвет бобов определяется генами с цитоплазматической наследственностью;
- г) доминирование обратимо, иногда желтый цвет доминирует над зеленым, иногда наоборот.

38. Расположение генов в гемоглобиновом локусе на хромосоме 11 человека отражает определенную закономерность в их использовании организмом. Верхняя часть рисунка показывает наличие различных вариантов гемоглобина (обозначены греческими буквами) в эмбриогенезе и после рождения. Нижняя часть рисунка показывает строение кодирующего их локуса, LCR – общая регуляторная последовательность гемоглобиновых генов. Выберите верное утверждение:



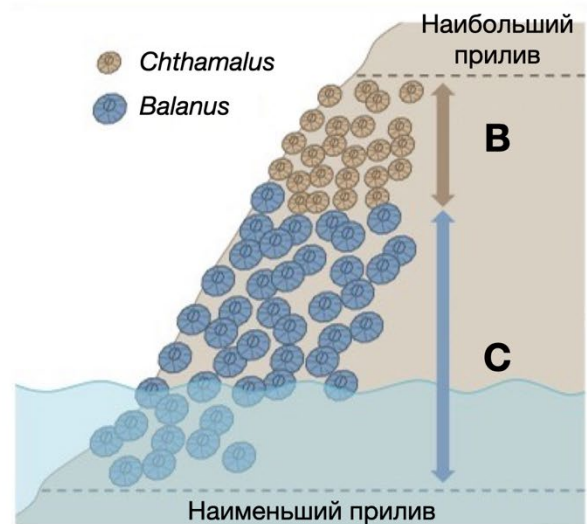
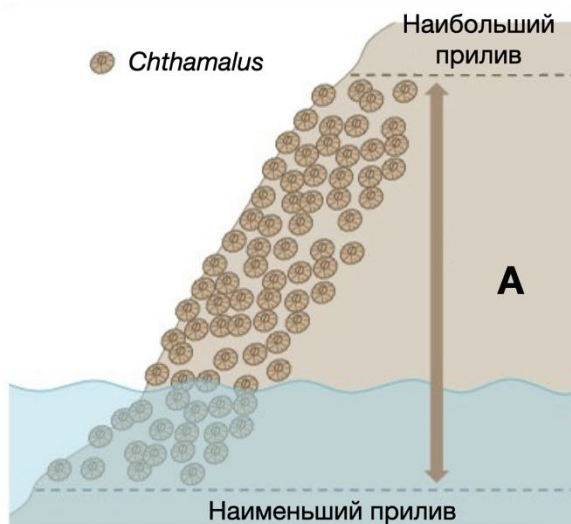
- а) гены, расположенные ближе к LCR, экспрессируются в онтогенезе позже;
- б) гены экспрессируются в произвольном порядке, не связанном с их физическим расположением;
- в) гемоглобин β матери отдает кислород гемоглобину γ ребенка;
- г) регуляторный участок LCR блокирует экспрессию всех генов кластера после рождения.

39. На рисунке показаны кошки Радуга (слева) и Копирка (справа). Копирка (2001–2020) была клоном Радуги – первым клоном домашнего питомца, полученным путем переноса ядра соматической клетки. Как можно заметить, несмотря на стереотипы о клонах, Копирка отличается от Радуги окраской. Это объясняется:



- а) различиями между кошками в эпигенетических метках;
- б) влиянием генетического материала кошки – донора цитоплазмы зиготы;
- в) различиями окружающей среды;
- г) большим количеством мутаций, произошедших во время клонирования.

40. На рисунке показано как литораль (приливо-отливная зона) заселяется морскими желудями двух разных родов (*Balanus* и *Chthamalus*). Какой из букв на графике обозначена фундаментальная экологическая ниша рода *Chthamalus*?

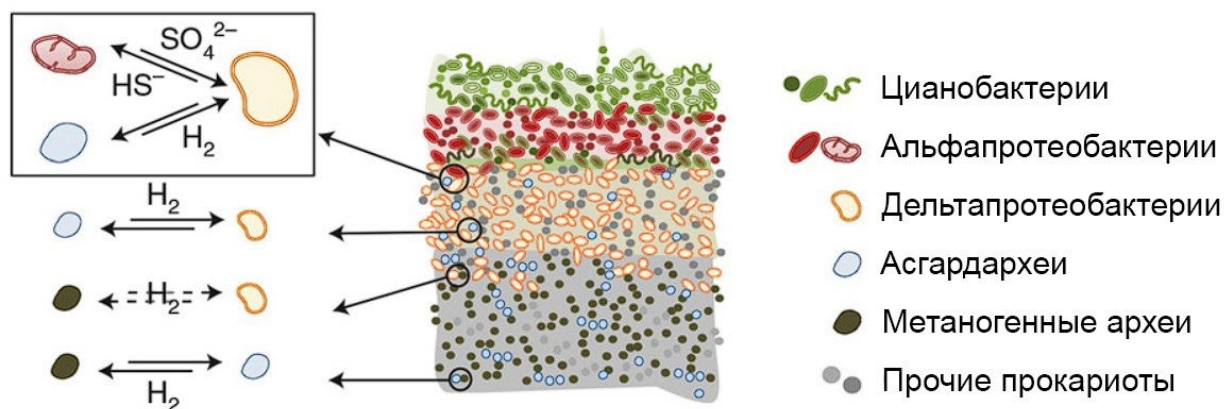


- а) ни одной из перечисленных;
- б) В;
- в) С;
- г) А.

Часть 2. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 75 (по 2,5 балла за каждое тестовое задание). Индексы верных ответов (В) и неверных ответов (Н) отметьте в матрице знаком «Х». Образец заполнения матрицы:

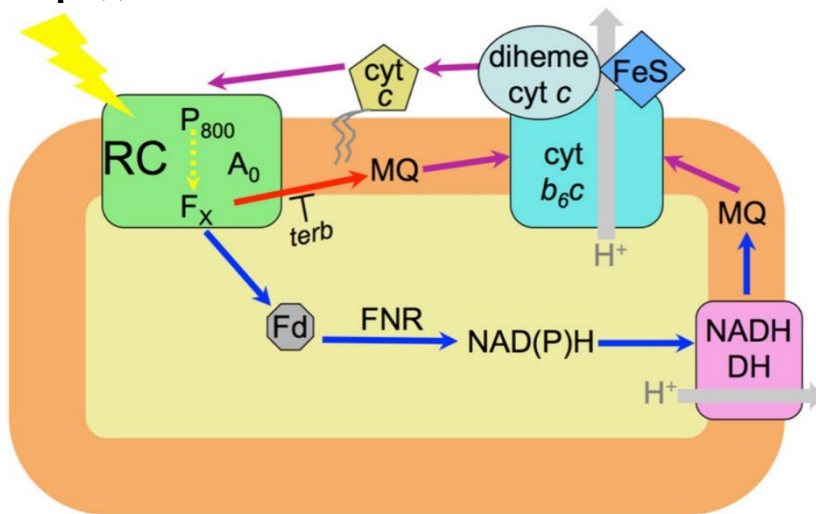
№	?	а	б	в	г	д
	В		X	X		X
...	Н	X			X	

1. Вам дана схема сообщества микроорганизмов, в котором по одной из теорий могла возникнуть первая эукариотическая клетка в результате тройного симбиоза. Выберите верные утверждения об этом сообществе.



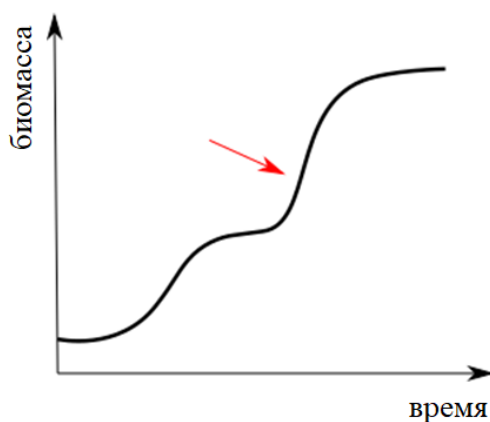
- а) Концентрация кислорода падает при удалении от поверхности, то есть по рисунку сверху вниз.
- б) Концентрация летучих углеводородов растет при удалении от поверхности.
- в) В сообществе присутствуют фотолитоавтотрофы.
- г) В сообществе присутствуют организмы, способные к анаэробному дыханию.
- д) Внешний приток энергии в данное сообщество связан в основном с выходом раскаленных горных пород из недр Земли.

2. На схеме представлен гипотетический путь циклического транспорта электронов гелиобактерий – одной из групп фототрофных бактерий. Внимательно рассмотрите изображение и выберите верные и неверные утверждения.



- Ферредоксин (Fd) является растворимым акцептором электронов.
- На схеме присутствует мембранный комплекс, соответствующий комплексу I аэробной электрон-транспортной цепи митохондрии.
- На схеме присутствует мембранный комплекс, соответствующий комплексу IV аэробной электрон-транспортной цепи митохондрий.
- Если бы реакционный центр фотосистемы гелиобактерий обладал способностью восстанавливать только ферредоксин, но не менахинон, то такая фотосистема была бы аналогична фотосистеме I цианобактерий.
- Циклический транспорт электронов, при котором происходит сброс электронов на ферредоксин, а не менахинон, является более энергетически выгодным для гелиобактерий.

3. На рисунке изображена кинетика роста чистой культуры микроорганизма при периодическом культивировании.



Чем можно объяснить появление вторичного роста (отмечено стрелкой) после первоначального замедления?

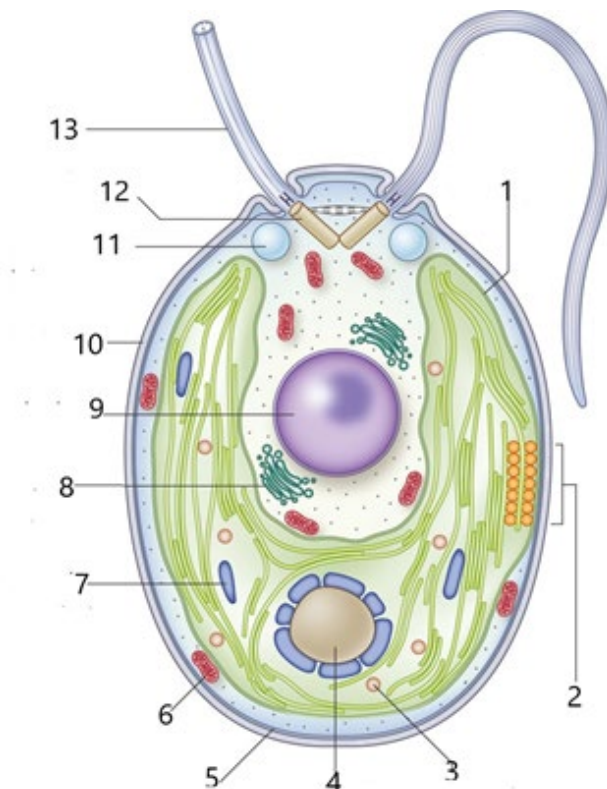
- микроорганизмы начали питаться веществами, высвободившимися после распада других клеток;

- б) истощение глюкозы в питательной среде привело к снятию катаболической репрессии;
- в) замедление роста было вызвано истощением кислорода;
- г) микроорганизмы перешли к спорообразованию;
- д) клетки перешли к производству питательного субстрата.

4. В России в Национальный календарь профилактических прививок включена вакцинация от ряда вирусных заболеваний, широко распространённых и за пределами нашей страны. Какие из них вызываются РНК-вирусами, которые имеют суперкапсид, то есть отпочковываются от клетки-хозяина без нарушения её целостности?

- а) эпидемический паротит;
- б) ветрянка;
- в) корь;
- г) краснуха;
- д) полиомиелит.

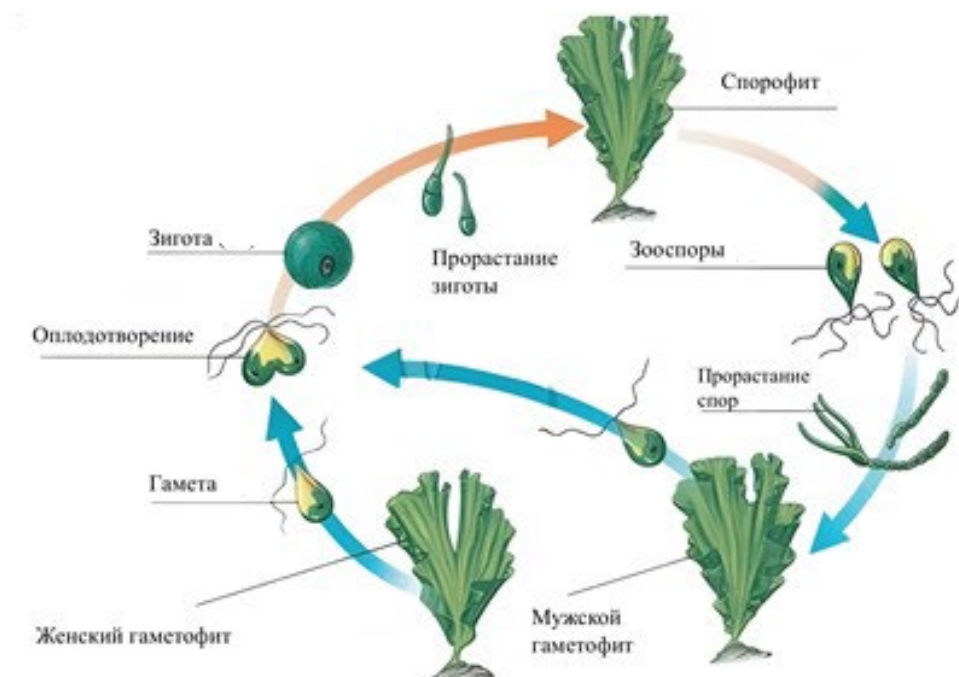
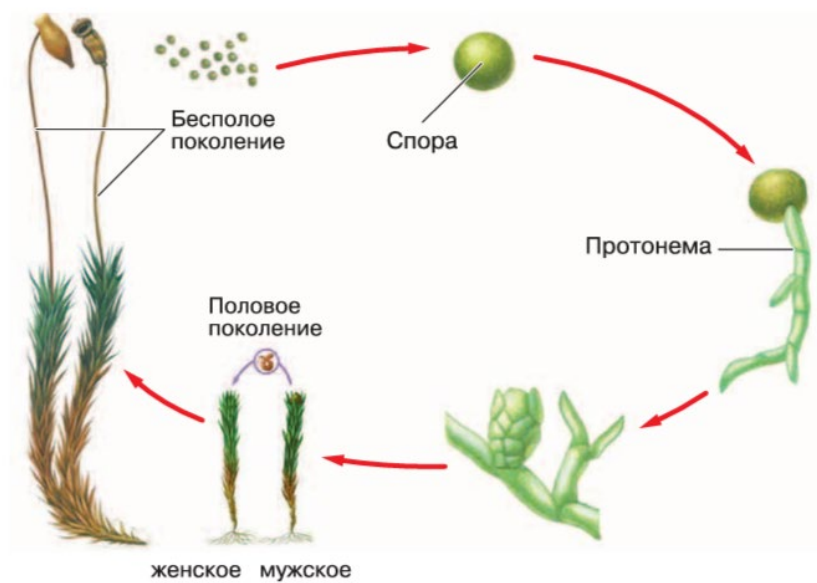
5. На рисунке изображена одноклеточная водоросль. Цифрами обозначены:



- а) 4 – ядро;
- б) 6 – митохондрия;
- в) 7- крахмальное зерно;
- г) 9 – вакуоль с клеточным соком;
- д) 10 – плазмалемма.

**6. На рисунках приведены схемы жизненных циклов двух представителей эволюционной линии зеленых растений (Viridiplantae).
Общим для этих организмов является:**

- а) их хлоропласты произошли в результате первичного эндосимбиоза;
- б) место мейоза связано с образованием спор бесполого размножения;
- в) гаметы формируются в результате митоза;
- г) половой процесс – оогамия;
- д) в жизненном цикле преобладает гаметофит.



7. Что характерно для растения, представленного на фотографии?



- а) растение разнospоровое;
- б) на стробилах расположены спорофиллы с несколькими спорангиями на абаксиальной стороне;
- в) споры имеют специализированные выросты оболочки – гаптеры;
- г) пол заростка детерминируется в ходе его индивидуального развития;
- д) заросток не фотосинтезирует и является микотрофным.

8. Для этого растения характерно:



- а) С4 тип фотосинтеза;
- б) мужские цветки собраны в соцветие початок;
- в) имеется два цветка в колоске один из которых развивается в плод;
- г) обладает ходульными корнями;
- д) для растения характерно насекомоопыление.

9. Что из изображенного на фотографиях является соплодием?



- а) 1 (маклюра);
- б) 2 (гравилат);
- в) 3 (шелковица);
- г) 4 (ежевика);
- д) 5 (лопух).

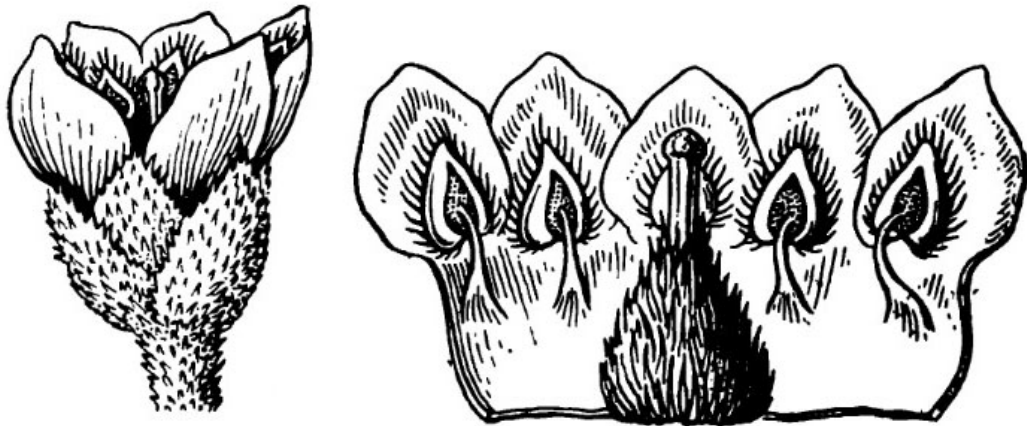
10. В отношении данных структур верно, что:



- а) Это мирмекодомации - расширенные основания побегов с многочисленными полостями, служащими убежищем колонии муравьев.
- б) Это дыхательные корни – пневматофоры.
- в) Это пнёвая поросль, развившаяся из спящих почек при повреждении главного ствола.
- г) подобные структуры характерны для некоторых хвойных и покрытосеменных.

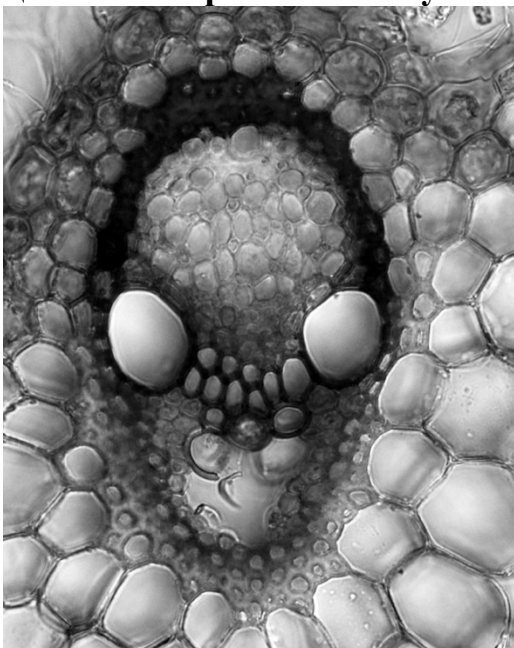
д) Это каудексы – сильно утолщенные основания безлистных стеблей, переходящие в стержневую корневую систему, и выполняющие запасную функцию.

11. На рисунке изображен цветок растения из рода хризофиллум (*Chrysophyllum* sp.) семейства сапотовые (Sapotaceae), съедобные плоды которого иногда называют «звездчатое яблоко». Рассмотрев внешний вид цветка (слева) и развернутый цветок (справа), можно утверждать, что в данном цветке:



- а) простой околоцветник;
- б) верхняя завязь;
- в) отсутствует гинецей;
- г) венчик спайнолепестный;
- д) актиноморфный околоцветник.

12. На фотографии изображен поперечный срез проводящего пучка цветкового растения. Изучив его строение, можно утверждать, что:

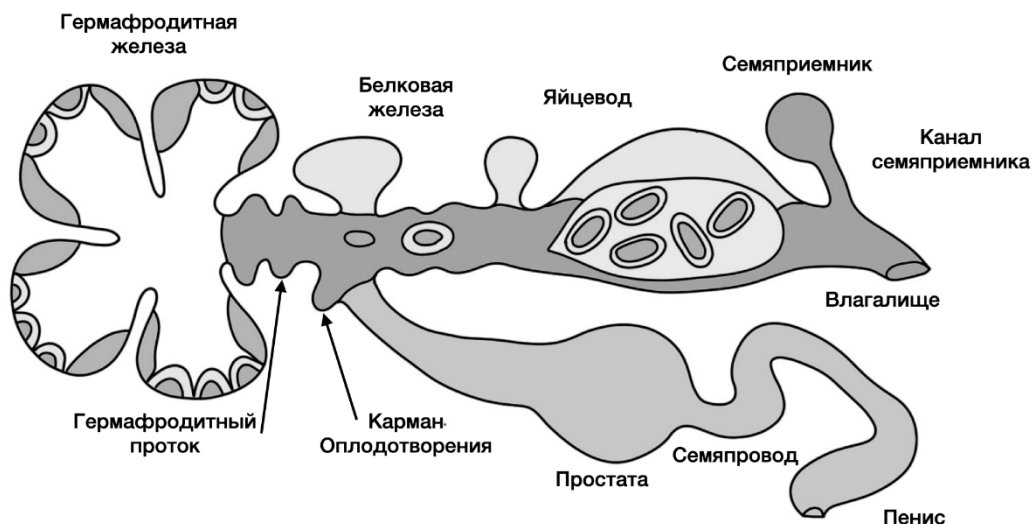


- а) это коллатеральный проводящий пучок;
- б) ксилема в пучке дифференцирована на прото- и метаксилему;
- в) данный проводящий пучок закрытый – лишен камбия;
- г) ксилема в данном пучке состоит только из трахеид;
- д) вокруг пучка расположена кранц-обкладка.

13. Выберите среди перечисленных животных раздельнополых представителей:

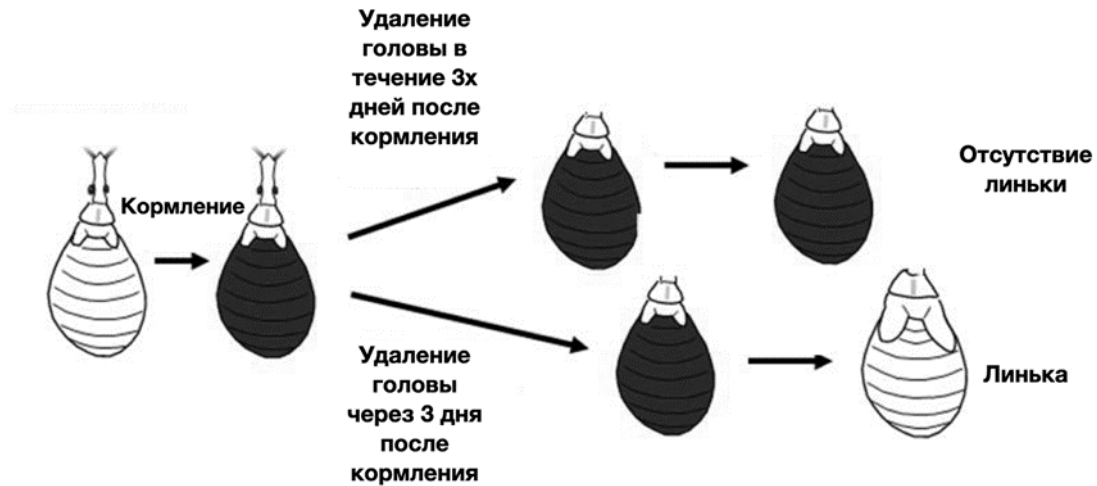
- а) легочный сосальщик;
- б) нереис;
- в) мидия;
- г) аскарида;
- д) иксодовый клещ.

14. На схеме показано строение половой системы у некоторого брюхоногого моллюска. Изучив схему, можно утверждать, что:



- а) мужские половые клетки формируются в простате, а женские половые клетки в гермафродитной железе;
- б) белковая железа формирует оболочку для неоплодотворенных яйцеклеток;
- в) в семяприемнике растворяется оболочка сперматофора и удаляются избыток сперматозоидов;
- г) представленный организм является гермафродитом;
- д) на рисунке, скорее всего, представлено строение половой системы наземного или пресноводного моллюска.

15. Вигглсворт изучал регуляцию линьки у поцелуйных клопов (*Rhodnius*). Известно, что в норме после питания кровью личинка линяет через шесть дней. В эксперименте у клопов удалялась голова до или после трех дней с момента питания. Результаты эксперимента представлены на рисунке. Выберите верные утверждения.



- а) если удалить у клопа головной мозг в течение трех дней после кормления, то линька не произойдет;
- б) если клопу, у которого голова удалена в течение трех дней после кормления, ввести в гемолимфу экдизон в достаточном количестве, то линька произойдет;
- в) если удалить у клопа несколько последних сегментов брюшка в течение трех дней после кормления, то линька не произойдет;
- г) если разместить лигатуру (прочную перетяжку) между головой и брюшком в течение первых трех дней после кормления, нарушив ток гемолимфы, то брюшко не полиняет;
- д) процесс линьки у клопов регулируется как нервным, так и гуморальным путем.

16. Внутреннее ухо у различных представителей отряда млекопитающих является органом:

- а) слуха;
- б) равновесия;
- в) хеморецепции;
- г) терморецепции;
- д) эхолокации.

17. Водоплавающая птица лысуха (*Fulica atra*) в трофической цепи может являться:



- а) консументом 1-го порядка;
- б) консументом 2-го порядка;
- в) консументом 5-го порядка;
- г) продуцентом;
- д) редуцентом.

18. Коракоид (воронья кость) присутствует у:

- а) африканского страуса;
- б) травяной лягушки;
- в) проехидны;
- г) азиатского льва;
- д) синего кита.

19. Выберите отличительные особенности кожи амфибии по сравнению с кожей человека:

- а) разное происхождение в эмбриогенезе;
- б) толщина рогового слоя;
- в) участие в газообмене
- г) наличие базальной мембраны под базальным слоем эпидермиса;
- д) кератины в эпидермисе.

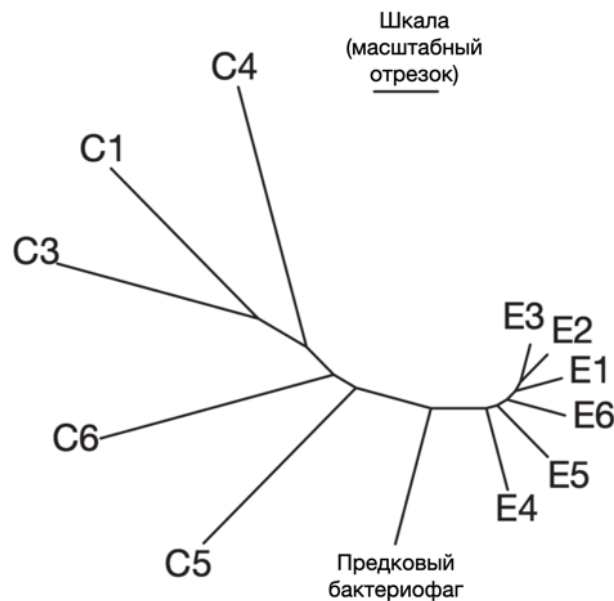
20. Для лечения бронхиальной астмы используют:

- а) блокаторы N-холинорецепторов;
- б) блокаторы ацетилхолинэстеразы;
- в) блокаторы рецепторов гистамина;
- г) агонисты бета-адренорецепторов;
- д) блокаторы кальциевых каналов L-типа.

21. Кардиомиоциты предсердий в отличие от кардиомиоцитов желудочков характеризуются:

- а) большей плотностью потенциал-зависимых кальциевых каналов;
- б) сильным влиянием реполяризирующих калиевых токов;
- в) менее выраженной фазой плато;
- г) меньшей чувствительностью к ацетилхолину;
- д) отсутствием потенциал-зависимого натриевого тока.

22. Для изучения коэволюции в системе паразит-хозяин провели следующий эксперимент. Двенадцать клональных популяций бактерий заражали бактериофагами, которые изначально не имели генетических отличий. Затем шесть популяций бактерий продолжали расти вместе с фагами, которые продолжали их инфицировать. Из других шести популяций извлекали фагов и заражали ими новые шесть клональных популяций бактерий (идентичные изначально). Результаты эксперимента представлены в виде дерева бактериофагов из двух разных типов популяций. Какие из представленных суждений являются верными?

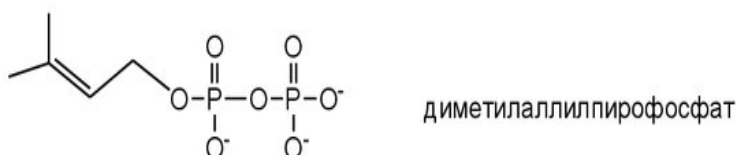
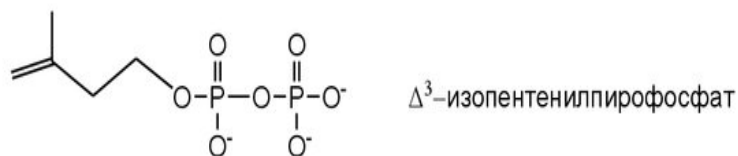


- а) популяции бактериофагов, эволюционирующие совместно с бактериями обозначены на графике Е1-Е6;
- б) ожидается, что в совместно эволюционирующих с бактериями популяциях бактериофагов накопиться больше мутаций;
- в) если взять бактериофагов из совместно эволюционирующей популяции и попробовать заразить ими изначальноную популяцию бактерий, то скорее всего инфекция будет успешной;
- г) если взять бактериофагов из популяции инфицирующей только клональные популяции и заразить ими одну из совместно эволюционирующих популяций, то такая инфекция не будет успешной;
- д) исходя из длины ветвей филогенетического дерева можно предположить, что популяции совместно эволюционирующих с бактериями фагов накапливали преимущественно синонимичные мутации.

23. Выберите клетки, не имеющие ядер у взрослого млекопитающего:

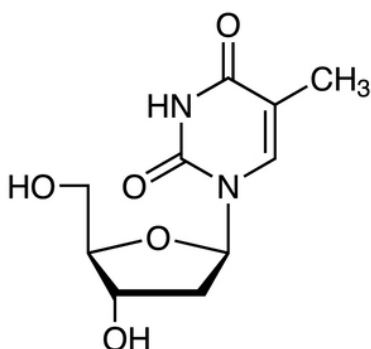
- а) эритроцит;
- б) хрусталиковые волокна;
- в) остеокласт;
- г) инсулоцит;
- д) тиреотропоцит.

24. На рисунке ниже представлены формулы двух соединений, которые являются предшественниками многих важных органических веществ. В организме человека из этих соединений могут синтезироваться:



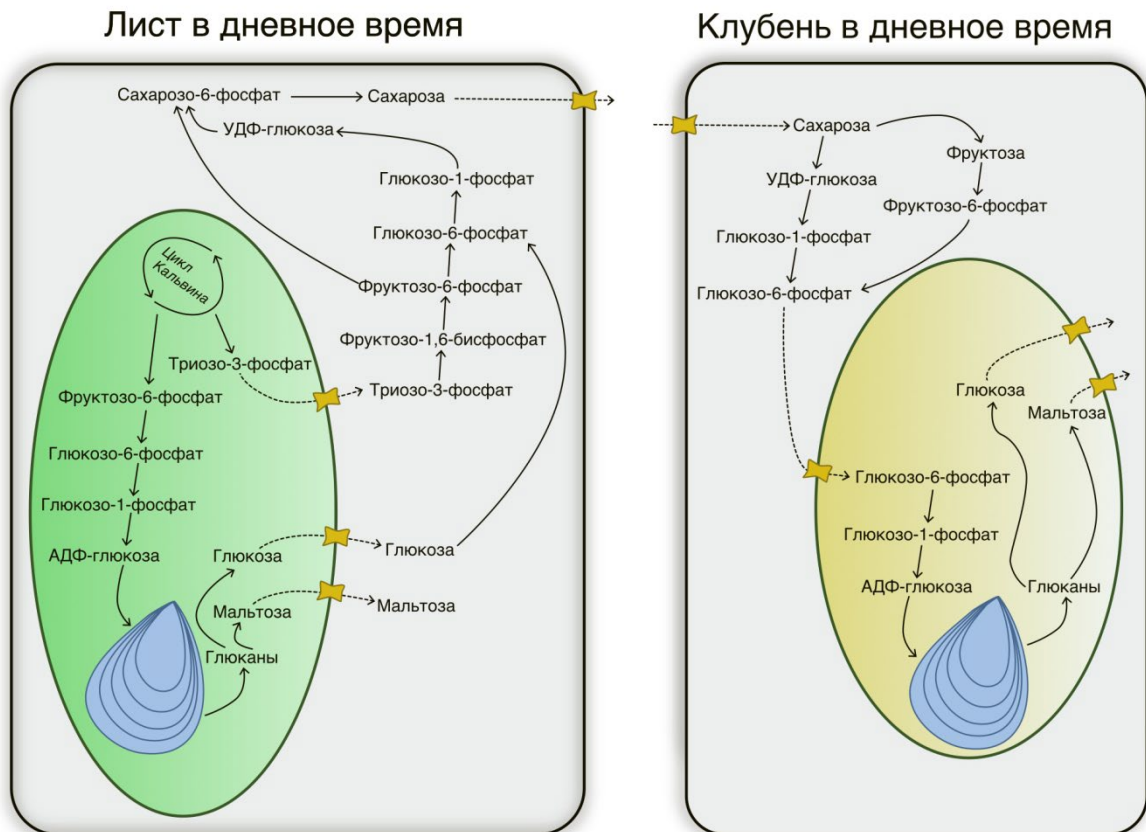
- а) тиаминпирофосфат;
- б) гиббереллин;
- в) кофермент Q;
- г) кофермент А;
- д) холестерин.

25. На рисунке представлена формула органического вещества, которое входит в состав одного из известных полимеров. В эукариотической клетке этот полимер можно обнаружить в:



- а) аппарате Гольджи;
- б) митохондриях;
- в) пластидах;
- г) эндоплазматической сети;
- д) ядре.

26. На схеме показан путь преобразования продуктов цикла Кальвина с момента образования до запасаания крахмала в клетках клубня. Химические реакции отмечены сплошными стрелками, а переносы молекул через мембрану - пунктирными. Рассмотрите рисунок и выберите верные утверждения:



- а) в цитозоле клетки листа сахарозу синтезирует тот же фермент, который может её разрушать в цитозоле клетки клубня;
- б) транспорт глюкозо-6-фосфата из цитозоля в строуму амилопласта может происходить по градиенту своей концентрации;
- в) пластидная фосфоглюкоизомераза (обратимо превращает фруктозо-6-фосфат в глюкозо-6-фосфат) экспрессируется активнее в клетке листа по сравнению с клеткой клубня;
- г) гены ферментов, синтезирующих крахмал, в показанных на схеме условиях, экспрессируются в обеих клетках;
- д) фермент, катализирующий синтез сахарозо-6-фосфата в цитозоле клетки листа, относится к классу редуктаз.

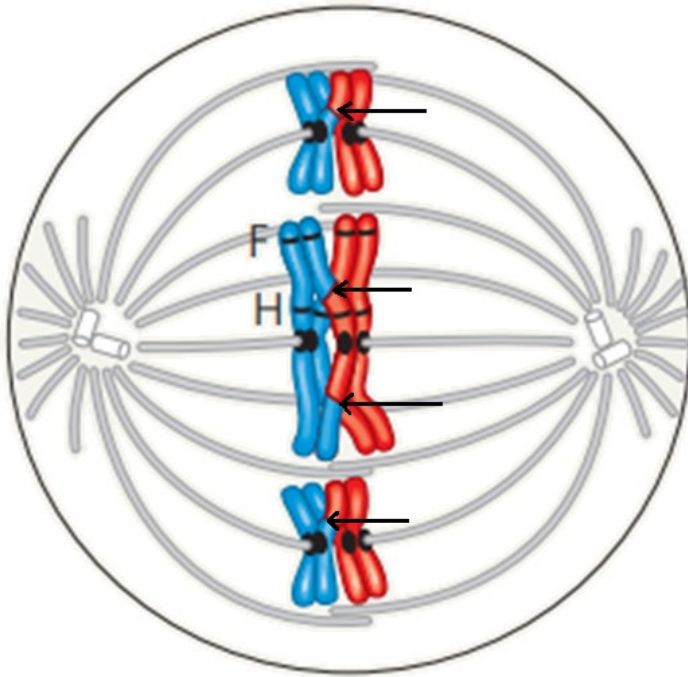
27. В определенной человеческой популяции частота делеций, приводящих к дальтонизму, сцепленному с X-хромосомой, составляет 8%. Верно, что:

- а) дальтонизмом в этой популяции страдает около 4,3% людей;
- б) 92% мужчин в этой популяции имеют нормальное цветное зрение;
- в) 92% женщин в этой популяции имеют нормальное цветное зрение;
- г) 14,7% женщин в этой популяции являются гетерозиготными носительницами дальтонизма;
- д) количество копий локуса с делецией, вызывающей дальтонизм, у мужчин больше, чем у женщин.

28. Выберите гены, которые в обычной диплоидной клетке человека находят в большом (>50) количестве копий:

- а) ген 28S рибосомальной РНК (ядрышковый);
- б) ген 12S рибосомальной РНК (митохондриальный);
- в) ген теломеразы (ядерный, ауtosомный);
- г) ген цитохрома *b* (митохондриальный);
- д) ген цитохрома *c* (ядерный, ауtosомный).

29. Рассмотрите рисунок делящейся клетки. Положения хиазм на рисунке отмечены черными стрелками, буквы F и H обозначают соответствующие гены. Выберите верные утверждения:



- а) клетка находится в состоянии метафазы 1 мейоза;
- б) гаплоидный набор для этого организма составляет 3 хромосомы;
- в) гены F и H сцеплены;
- г) длина генетической карты этого организма около 200 единиц;
- д) к полюсам начинают расходиться сестринские хроматиды.

30. Выберите верные утверждения об аминокислоте аланине:

- а) боковая группа аланина образует водородную связь;
- б) молекула аланина имеет оптические изомеры;
- в) аланин может играть роль как кислоты, так и основания;
- г) раствор аланина обладает свойствами буфера в двух диапазонах pH;
- д) аланин может образовывать только одну амидную связь.

Часть 3. Задания на соответствия

Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 50.

Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. (5 баллов) Установите соответствия между пропусками в тексте (1-5) и предложенными терминами (А - К):

Клетка может выполнять ...1... разными способами, например, с помощью поглощения крупных твердых частиц, таких как бактерии, клеточный дебрис или отмирающие клетки. Этот процесс характерен для специализированных клеток, например, макрофагов, а также ...2... Мембрана образует крупные выпячивания (...3...), которые окружают цель и формируют большую ...4.... Поглощение определенных молекул (например, холестерин в составе липопротеинов низкой плотности, ЛПНП) происходит другим способом. Целевые молекулы сначала связываются со специфическими ...5... на поверхности клетки. Они концентрируются в определенных участках мембраны, часто покрытых белком клатрином, что обеспечивает эффективное образование везикул с нужным содержимым.

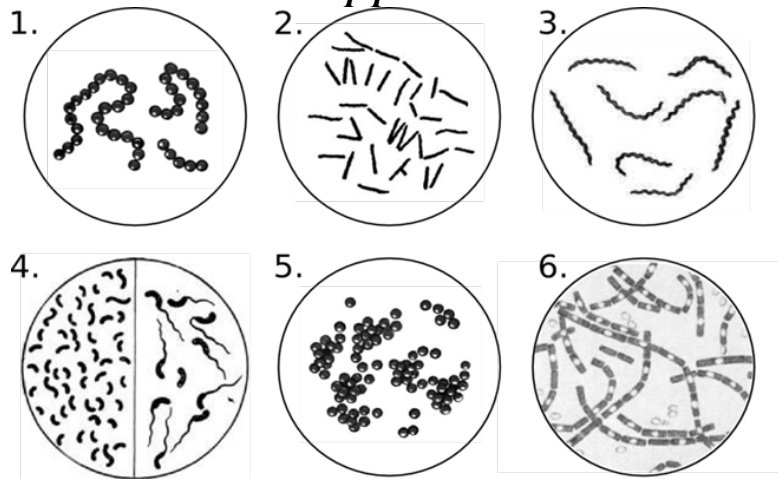
Термины

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| А) - апоптоз; | Е) – фагосома; |
| Б) - дендрит; | Ж) – лизосома; |
| В) – дендритная клетка; | З) - эндоцитоз |
| Г) - клатрин; | И) - экзоцитоз; |
| Д) – рецептор; | К) – псевдоподия. |

Пропуск	1	2	3	4	5
Термин					

2. (3 балла) Соотнесите заболевание (А-З) с морфологией микроорганизма, который его вызывает (1-6). Каждой цифре соответствует только одна буква. Буквы не повторяются.

Морфология



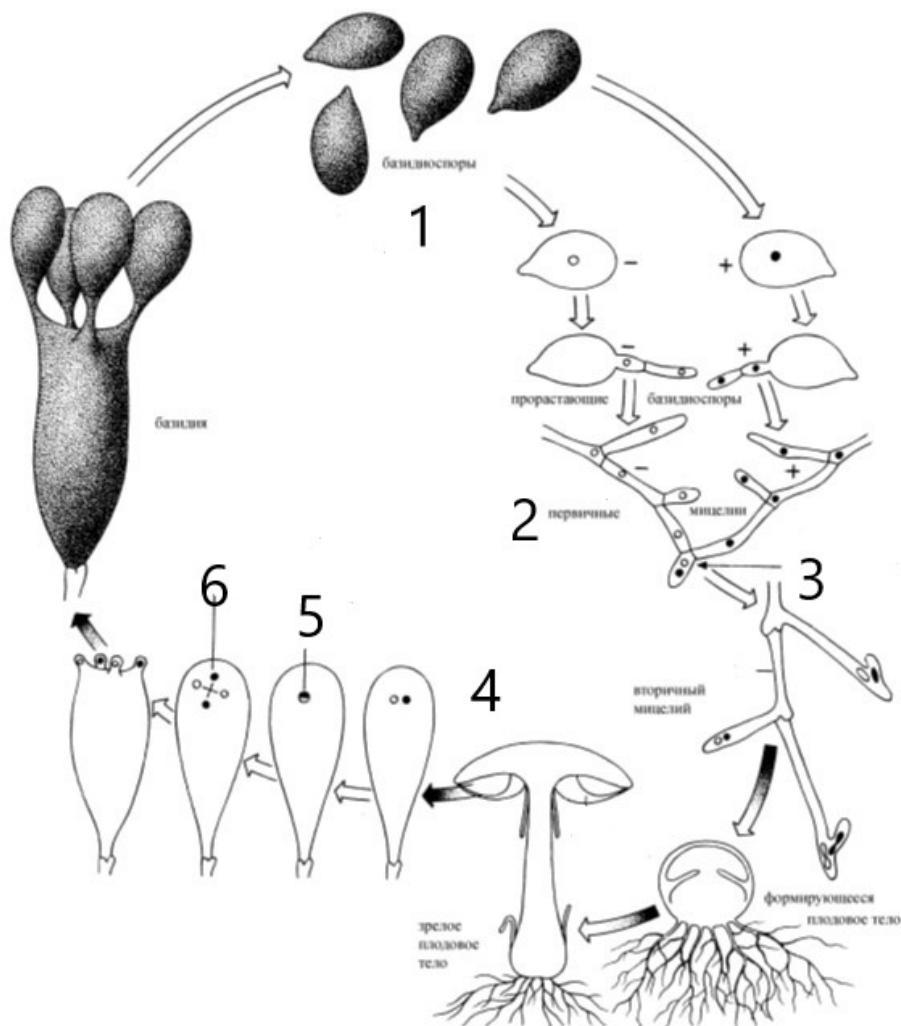
Заболевание:

- А) клещевой энцефалит;
- Б) холера;
- В) сибирская язва;
- Г) бубонная чума;
- Д) скарлатина;
- Е) столбняк;
- Ж) болезнь Лайма;
- З) стафилококковая ангина.

Морфология:	1	2	3	4	5	6
Заболевание:						

3. (3 балла) Перед вами жизненный цикл гриба. Соотнесите цифры (1–6) на схеме с плоидностью (А-В) стадий жизненного цикла.

Плоидность: А. Диплоидная - $2n$; Б – Гаплоидная – n ; В – дикарион ($n+n$)



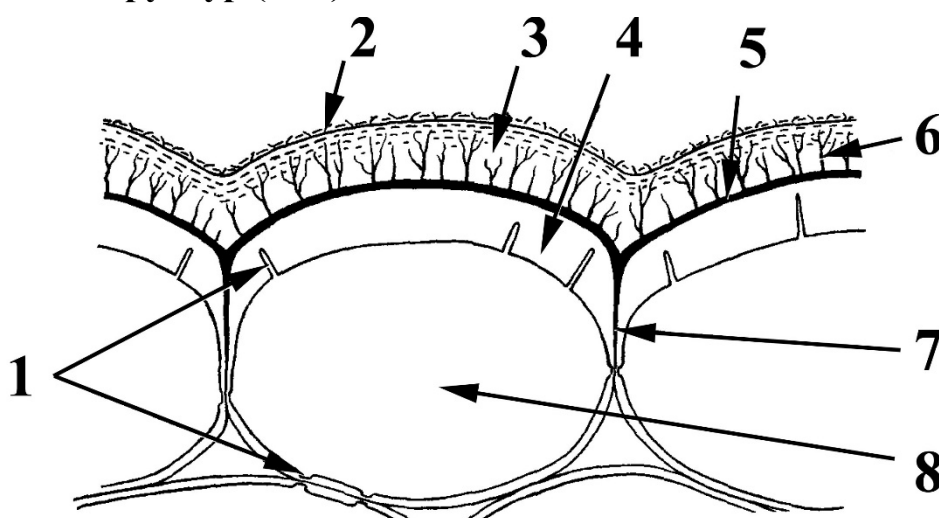
Цифры	1	2	3	4	5	6
Плоидность						

4. (6 баллов) Какие растения из представленных (1-6) нарастают моноподиально (а), а какие – симподиально (б)?



Растение	1	2	3	4	5	6
Ветвление						

5. (4 балла) На рисунке изображен поперечный срез эпидермы растения. Установите соответствие между подписями на рисунке (1–8) и названиями структур (А–З).



Название структур:

- а) кутикула;
- б) эпикутикулярный воск;

- в) поры;
- г) протопласт;
- д) межклеточная пектиновая пластинка;
- е) наружный пектиновый слой;
- ж) дендриты – прожилки пектина;
- з) первичная клеточная стенка.

Номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Название								

6. (3 балла). Установите соответствие между характеристикой (1–6) и систематической группой (А–Д), для которой она характерна.

Характеристики:

- 1) Промежуточным хозяином является брюхоногий моллюск;
- 2) Человек может быть окончательным хозяином;
- 3) У половозрелой стадии отсутствуют специальные прикрепительные структуры (присоски, крючья и др.);
- 4) Человек может быть промежуточным (тупиковым) хозяином;
- 5) Имеется свободноживущая личинка, обитающая во внешней среде;
- 6) У половозрелой особи отсутствует полость тела, а пространство между органами заполнено паренхимой.

Группа:

- А) Печёночный сосальщик (*Fasciola hepatica*);
- Б) Человеческая аскарида (*Ascaris lumbricoides*)
- В) Свиной цепень (*Taenia solium*)
- Г) Характерно для всех перечисленных паразитов;
- Д) Характерно только для плоских червей.

Характеристика	1	2	3	4	5	6
Систематическая группа						

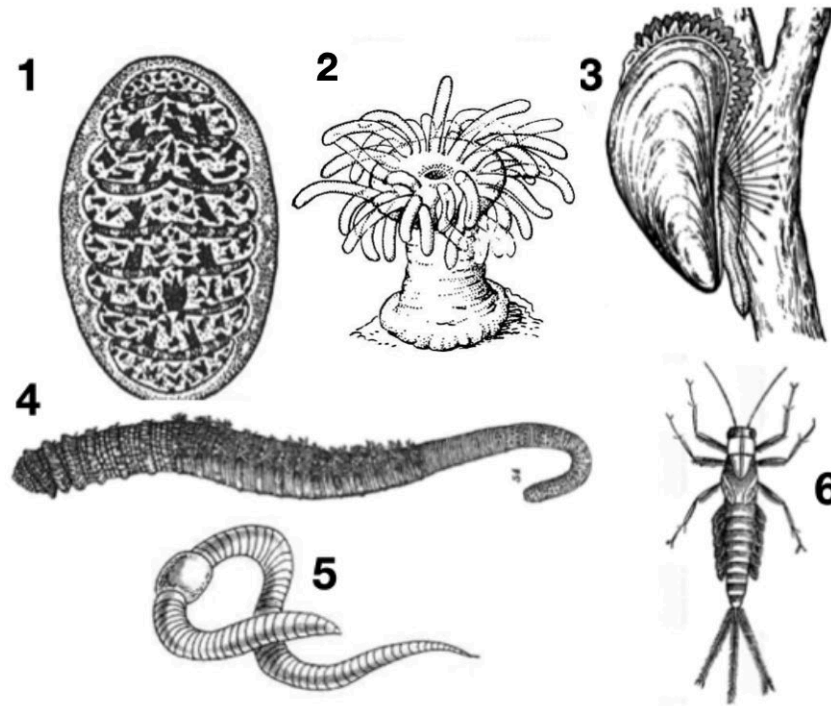
7. (6 баллов) Установите соответствие между организмом (1–6) и органом дыхания, который для него характерен (А–Г).

Орган дыхания:

А) жабры (пронизанные кровеносными сосудами);

Б) трахейные жабры;

В) органы дыхания отсутствуют;



Организм	1	2	3	4	5	6
Орган дыхания						

8. (6 баллов) Установите соответствие между фундаментальным биологическим открытием (1–6) и модельным организмом, на котором оно было сделано (А–Е).

Открытие:

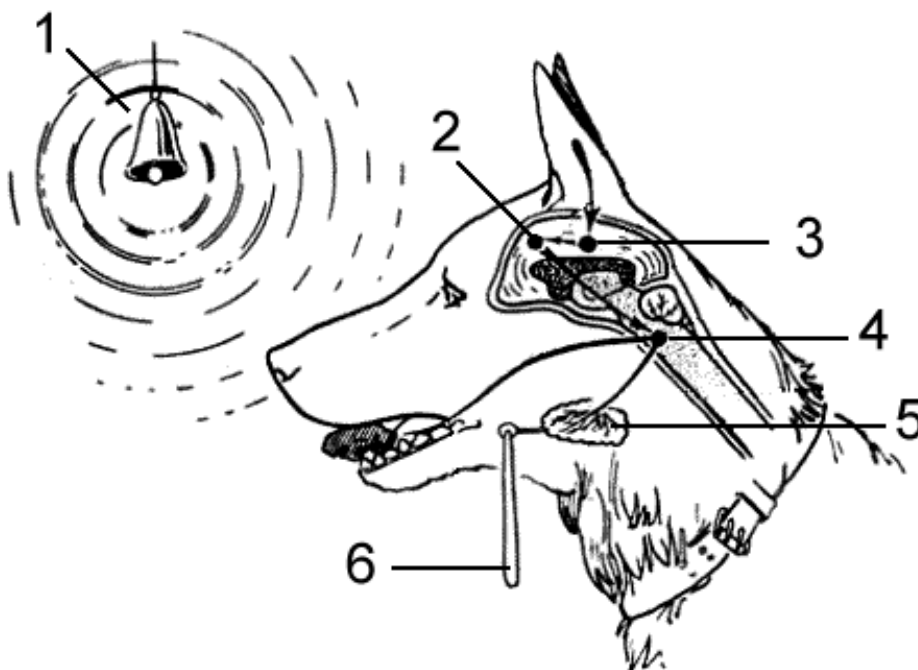
- 1) Хромосомы соответствуют группам сцепления генов;
- 2) ДНК реплицируется полуконсервативно;
- 3) Гены состоят из экзонов и интронов;
- 4) Двунитевая РНК инициирует подавление работы комлементарного гена;
- 5) Гены, кодирующие антитела, собираются из отдельных сегментов;
- 6) Мобильные генетические элементы могут перемещаться по геному.

Организм:

- А) кишечная палочка;
- Б) кукуруза;
- В) дрозофила;
- Г) мышь;
- Д) нематода *C. elegans*;
- Е) аденовирус.

Открытие	1	2	3	4	5	6
Организм						

9. (6 баллов) Установите соответствие между обозначениями на рисунке (1-6) и подписями (А-И). Для каждой цифры на рисунке выберите только одну, наиболее подходящую букву.



- А) Временная связь;
- Б) Безусловный раздражитель;
- В) Условный раздражитель;
- Г) Вкусовые рецепторы;
- Д) Вкусовой центр коры больших полушарий;
- Е) Слюнная железа;
- Ж) Слуховой центр коры больших полушарий
- З) Фистула;
- И) Центр безусловного слюноотделительного рефлекса.

Цифры на рисунке	1	2	3	4	5	6
Подписи						

10. (8 баллов) Одной из отличительных особенностей клеток растений является наличие трёх геномов: ядерного, пластидного и митохондриального. При этом в растительной клетке можно обнаружить три типа рибосом. Соотнесите органеллу или компартмент растительной клетки (1–8) с типом рибосом (А-Г), который можно в них обнаружить. Учтите, что имеются в виду функционирующие рибосомы, а не отдельные их субъединицы.

Органелла или компартмент растительной клетки:

1. Цитоплазма;
2. Шероховатый ЭПР;
3. Ядро и ядрышко;
4. Хлоропласт;
5. Митохондрия;
6. Лейкопласт;
7. Гладкий ЭПР;
8. Аппарат Гольджи.

Тип рибосом:

- А. Эукариотический тип рибосом 80S;
- Б. Прокариотический тип рибосом 70S;
- В. Особый тип рибосом 78S;
- Г. В данной органелле/компартменте нет функциональных рибосом.

Органелла	1	2	3	4	5	6	7	8
Тип рибосом								