

ЗАДАНИЯ
теоретического тура регионального этапа
42-й Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2025–2026 уч.
год.

9 класс

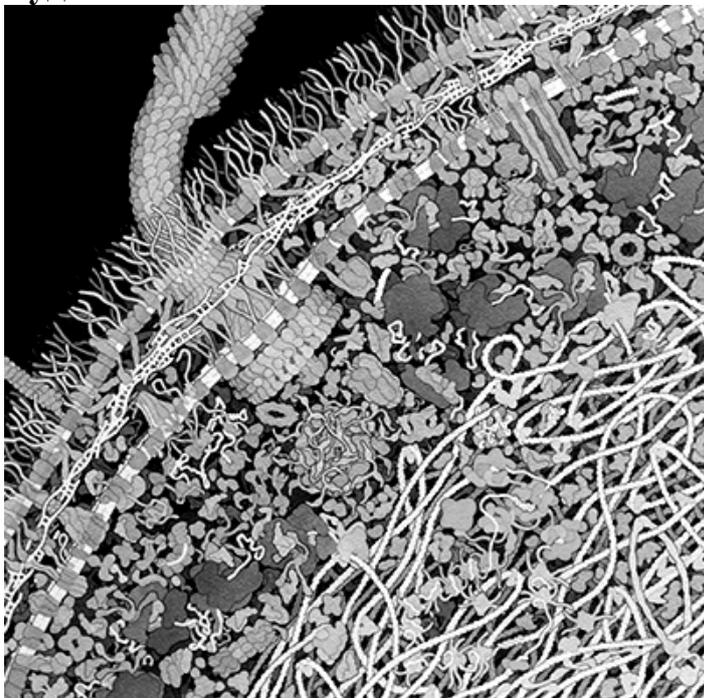
ВАРИАНТ 1

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!

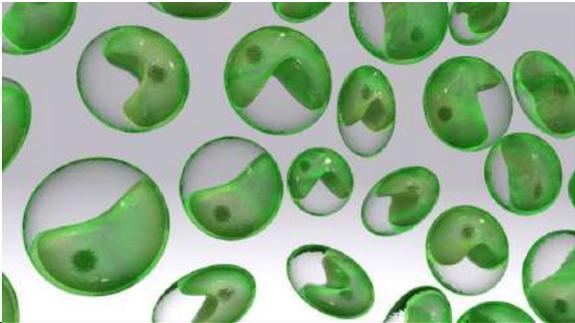
Часть 1. Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора **только одного ответа** из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – **40** (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете **наиболее полным и правильным**, укажите в матрице ответов.

1. 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*.

2. Из водорослей, представленных на рисунках, вегетативно размножается:

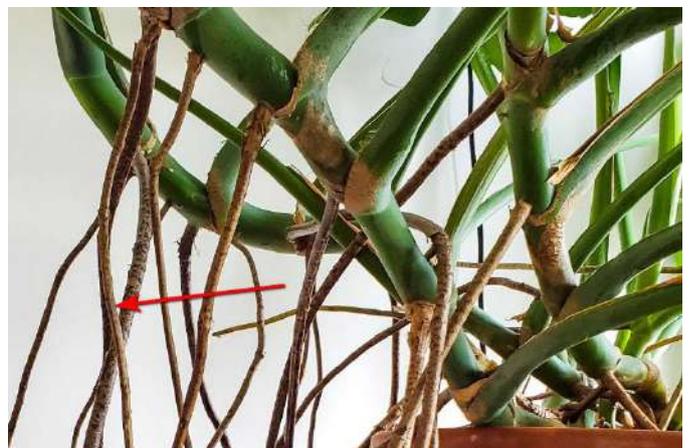
	
<p>а) фукус;</p>	<p>б) ламинария</p>
	
<p>г) хламидомонада</p>	<p>д) хлорелла.</p>

3. 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.

4. Какую функцию НЕ выполняет данная структура.

- а) фотосинтеза;
- б) опорную;
- в) проведение веществ;
- г) участие в образовании микоризы.

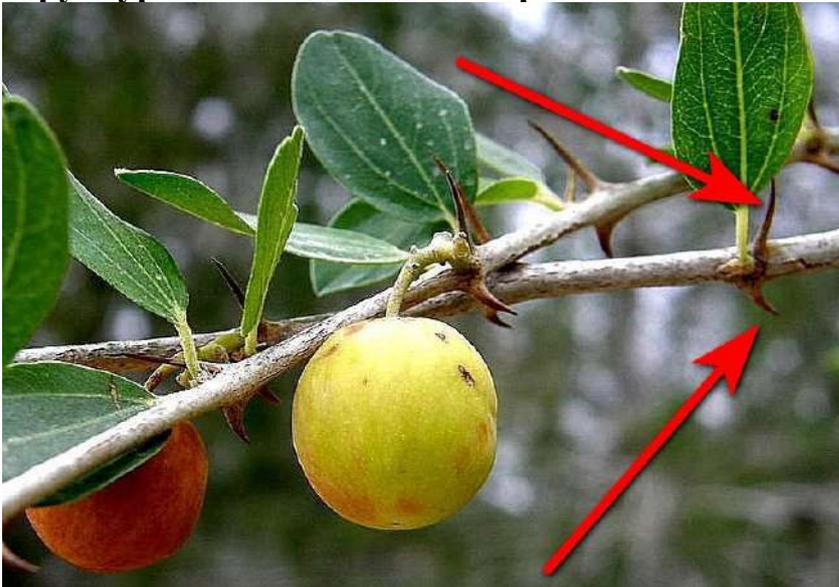




5. Ажурная конструкция у этого растения сформирована:

- 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.

6. Для собственной защиты растения в ходе эволюции обзавелись колючими частями различной морфологической природы: колючками – пазушными побегами, колючками – видоизмененными листьями, колючками-прилистниками, или же шипами – выростами поверхностных тканей стебля или листа. Какими колючими структурами обладает данное растение?



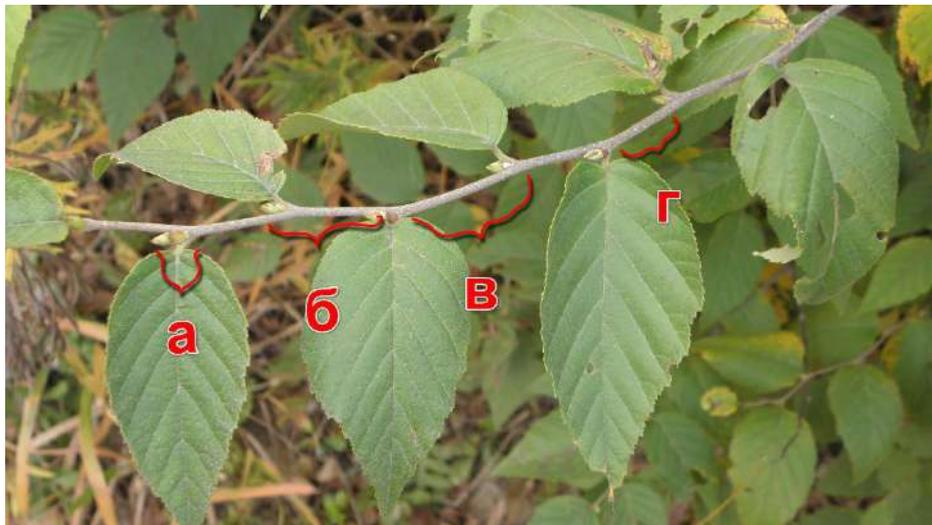
- а) обе отмеченные структуры – шипы;
- б) обе отмеченные структуры – колючки-прилистники;
- в) нижняя стрелка указывает на колючку, представляющую собой видоизмененный кроющий лист, верхняя стрелка указывает на колючку, представляющую собой видоизмененный катафилл (чешуйчатый лист низовой формации) в составе ареолы;
- г) нижняя стрелка указывает на шип, верхняя стрелка указывает на колючку, представляющую собой видоизмененный кроющий лист с брахибластом (укороченным побегом) в собственной пазухе.

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*).

8. 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 пазушную почку, и нижерасположенное междоузлие. Какой буквой на фотографии обозначен метамер у этого растения?



- а) А;
- б) Б;
- в) В;
- г) Г.

9. В основе ботанической классификации луковиц лежит одновременно несколько признаков, например, по времени жизни; степени развития пазушных почек; типу кроющих чешуй; способу нарастания и другие. Если использовать все эти признаки одновременно, то луковицу чеснока (*Allium sativum* L.) можно охарактеризовать как:

- а) двулетняя сложная туникатная с коллатеральными пазушными почками и симподиальным нарастанием;



- б) многолетняя простая полутуникатная с коллатеральными пазушными почками и моноподиальным нарастанием;
- в) однолетняя простая туникатная с сериальными пазушными почками и симподиальным нарастанием;
- г) однолетняя сложная имбрикатная с сериальными пазушными почками и моноподиальным нарастанием.

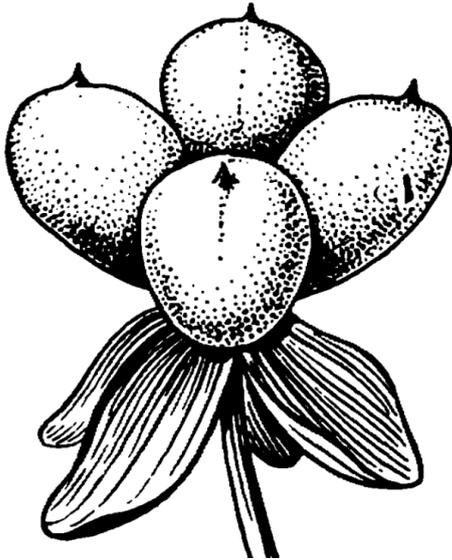
10. Цветок может опыляться за счет абиотических факторов (пример анемофилии и гидрофилии) или благодаря животным. Если цветок крупный, одиночный, открытый, достаточно устойчивый, то он может опыляться жуками, так как они тяжеловесны. Такое опыление называется:

- а) арахнофилия;
- б) кантарофилия;
- в) малакофилия;
- г) мирмекофилия.



11. У этого растения корзинка содержит:

- а) трубчатые и язычковые цветки;
- б) только язычковые цветки;
- в) только двугубые цветки;
- г) трубчатые и воронковидные цветки.



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

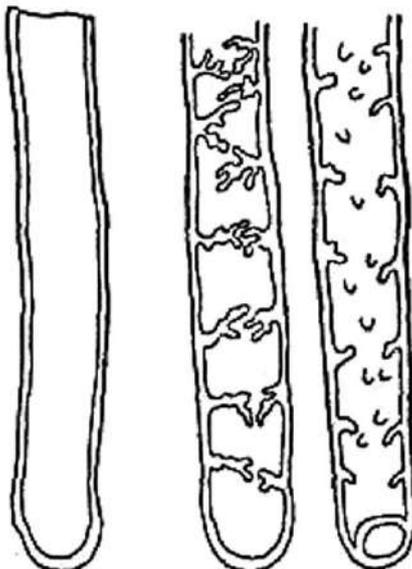
- а) синкарпный;
- б) паракарпный;
- в) лизикарпный;
- г) апокарпный.

13. К какому семейству относится данное растение?



- а) Лютиковые;
- б) Крестоцветные;
- в) Розоцветные;
- г) Маковые.

14. 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:

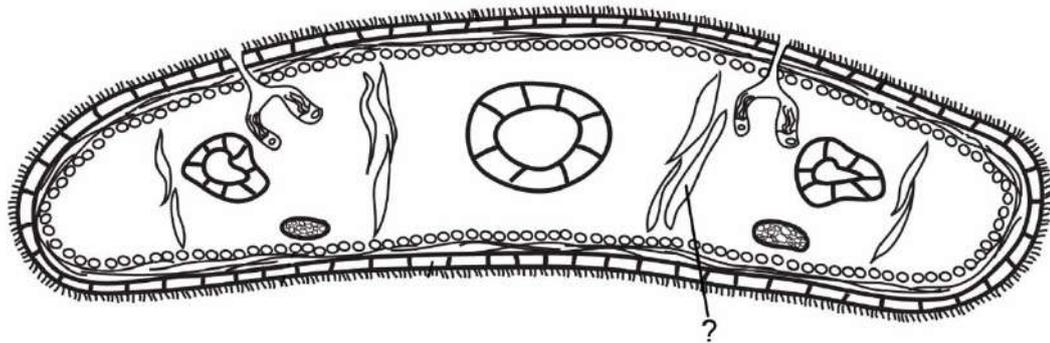


- а) пыльцевые трубки;
- б) ризоиды;
- в) элатеры;
- г) корневые волоски.

15. Хлоропласт – уникальная органелла растительной клетки. Помимо фотосинтеза в хлоропласте могут проходить следующие процессы:

- а) включение неорганического азота в состав органических соединений (создание аминокислот);
- б) включение неорганической серы в состав аминокислот;
- в) биосинтез жирных кислот;
- г) все вышеперечисленные процессы.

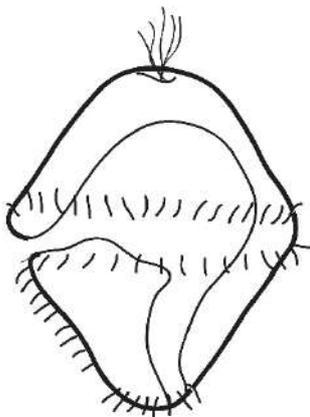
16. Вопросительным знаком на рисунке обозначен:



- а) орган пищеварительной системы;
- б) орган мышечной системы;
- в) орган нервной системы;
- г) орган выделительной системы.

17. Выберите описание покровов, типичных для кольчатых червей:

- а) однослойный ресничный эпидермис, не покрытый кутикулой;
- б) однослойный эпидермис, покрытый белковой кутикулой;
- в) однослойный эпидермис, покрытый хитиновой кутикулой;
- г) двуслойный эпидермис, покрытый хитиновой кутикулой.



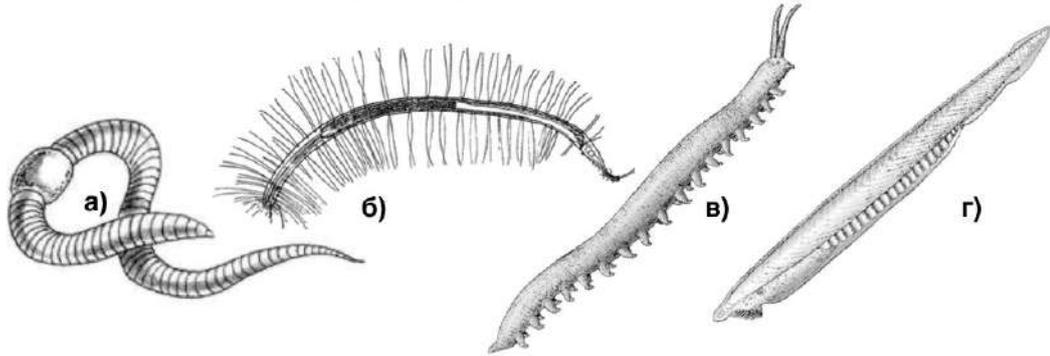
18. Схематично изображенная на рисунке личинка характерна для:

- а) стрекающих;
- б) многощетинковых кольчатых червей;
- в) головоногих моллюсков;
- г) плоских червей.

19. Какой тип организации дыхательной системы не встречается у современных представителей хелицерных?

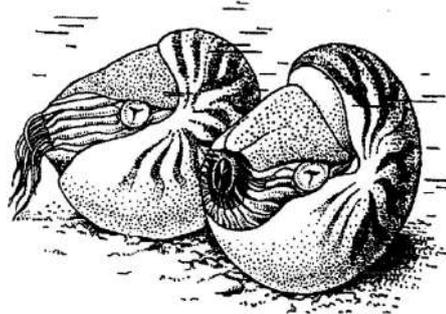
- а) жабры;
- б) легочные мешки;
- в) система трахей, пронизывающая все тело;
- г) отсутствие специализированных органов и дыхание через поверхность тела.

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



- а) а;
- б) б;
- в) в;
- г) г.

21. Какая из представленных характеристик верна для описания животного, изображенного на рисунке?



- а) имеет турбоспиральную раковину;
- б) раковина состоит из множества отсеков (камер);
- в) органами выделения являются почки (метанефридии), воронки (нефростомы) которых открываются в мантийную полость;
- г) нога преобразована в воронку и 6–8 рук.

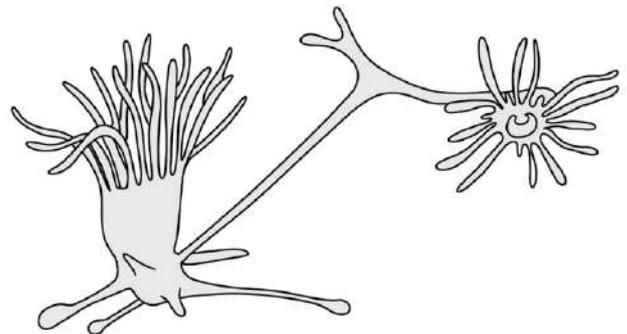
22. На рисунке изображены яйца паразита человека. Симптоматика заболевания характеризуется кожным дерматитом на начальных стадиях развития. Классическими симптомами являются гематурия (наличие крови в моче), а также сильная аллергическая реакция. Нередко это заболевание приводит к летальному исходу.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



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

23. 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.



24. Метагенез – это форма жизненного цикла животных, при котором происходит закономерное чередование половой и бесполой многоклеточной стадии. Он характерен для (хотя бы для некоторых представителей) типа:

- а) нематод;
- б) стрекающих;
- в) губок;
- г) моллюсков.

25. Выберите, какой тип мышечной ткани НЕ представлен у позвоночных животных:

- а) косо-исчерченная;
- б) поперечно-полосатая сердечная;
- в) поперечно-полосатая скелетная;
- г) гладкая.

26. Слюнные железы не встречаются у представителей:

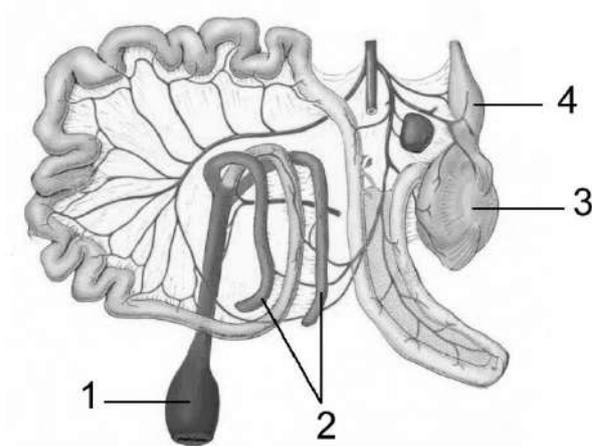
- а) двоякодышащих рыб;
- б) земноводных;
- в) пресмыкающихся;
- г) млекопитающих.

27. 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.

28. Птицы не имеют зубов, поэтому многие зерноядные птицы часто заглатывают мелкие камешки, которые помогают им измельчать зёрна.

В каком отделе пищеварительной системы пища механически перетирается с помощью проглоченных камешков?



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

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

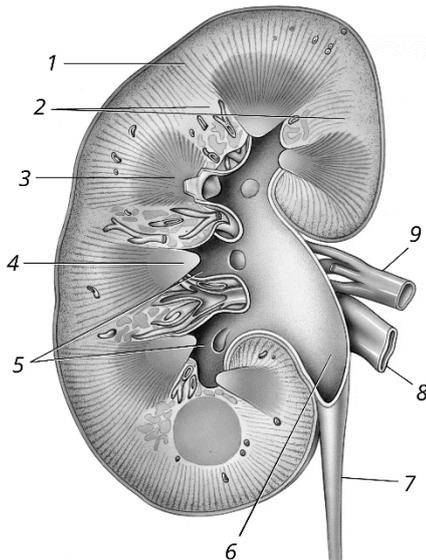
- а) увеличением интенсивности обмена веществ и сохранением избытка тепла;
- б) увеличением теплоотдачи за счет повышения температуры кожных покровов;
- в) увеличением испарения влаги с поверхности кожи;
- г) увеличением теплоотдачи за счет учащенного дыхания.

30. 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.

31. Среди структур, перечисленных в ответах, фильтрация крови происходит в области под номером:



- а) 1;
- б) 3;
- в) 5;
- г) 8

32. Почему рука отдёргивается от горячего утюга быстрее, чем появляется сознательное ощущение боли?

- а) человек успевает заранее осознать опасность и произвольно отдернуть руку прежде, чем почувствует боль;
- б) рука отдёргивается быстрее, так как сигнал, приводящий к сокращению мышц руки, и болевой сигнал поступают в нервную систему от разных рецепторов, различающихся временем активации;
- в) рефлекс отдергивания руки от горячего срабатывает быстрее благодаря рефлекторному механизму, реализованному на уровне спинного мозга;
- г) повышение температуры без задержки, напрямую, запускает рабочий цикл акто-миозинового комплекса в мышечных волокнах.

33. Над бактерией со жгутиком, не способной к анаэробному дыханию, Михаил провёл эксперименты по изучению подвижности. Он обнаружил, что в среде с кислородом и глюкозой (O₂+ Glc⁺) движение останавливается при добавлении FCCP (протонофора). В среде с кислородом и без источников углерода (O₂+ Glc⁻) остановка происходила при добавлении валиномицина (калиевого ионофора). В среде без кислорода и с глюкозой (O₂- 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 отсутствие за счёт обратного хода АТФ-синтазы.

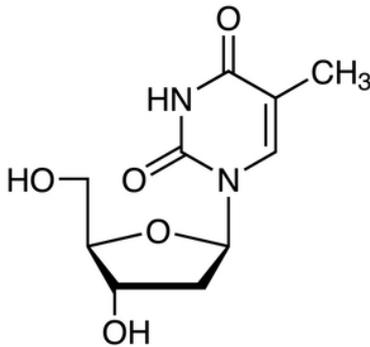
34. Биоминерализация – это процесс образования нерастворимых в воде солей, происходящий под влиянием живых организмов. Известно, что бактерии-аммонификаторы, например, *Mycobacterium xanthus*, *Alcanivorax borkumensis* и другие, вносят вклад в биоминерализацию $CaCO_3$. Как процесс аммонификации может 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 рН и способствует отложениям карбоната кальция.

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

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

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



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

37. 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.

38. 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:

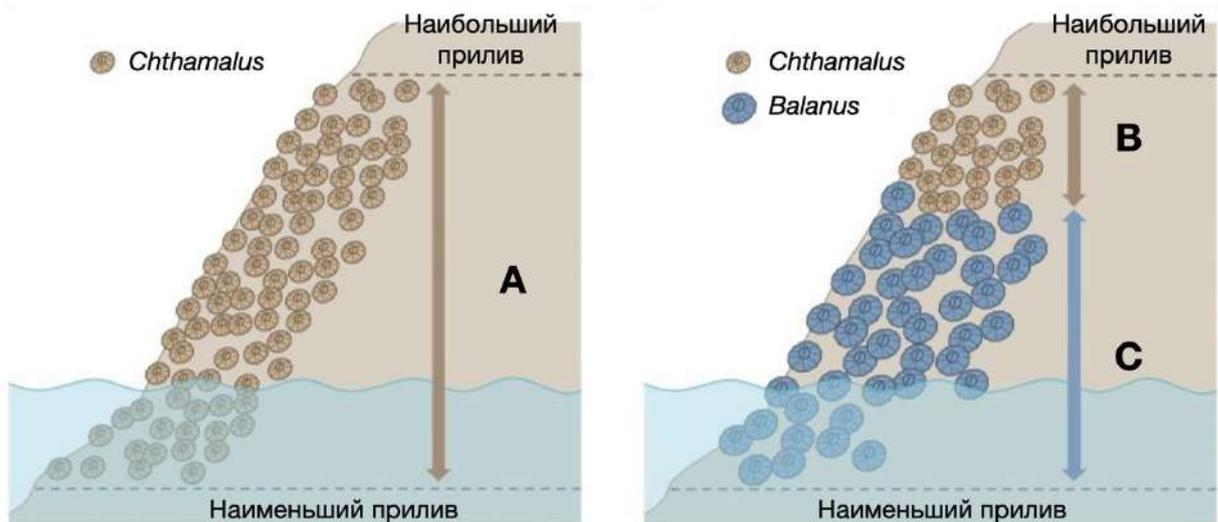
- а) перекрестное опыление не удалось, произошло самоопыление;
- б) околоплодник боба является частью материнского спорофита;
- в) цвет бобов определяется генами с цитоплазматической наследственностью;
- г) доминирование обратимо, иногда желтый цвет доминирует над зеленым, иногда наоборот.

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*?

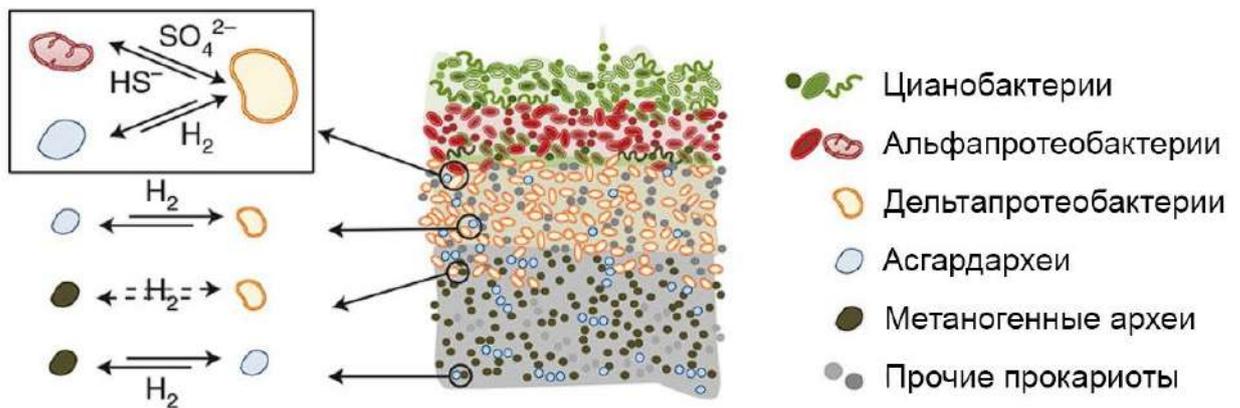


- а) ни одной из перечисленных;
- б) В;
- в) С;
- г) А.

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 «X». Образец заполнения матрицы:

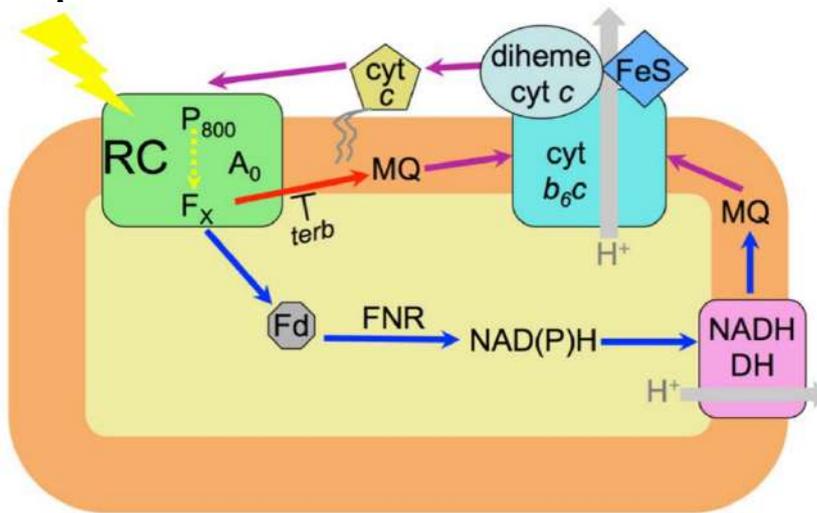
№	?	а	б	в	г	д
	В		X	X		X
...	Н	X			X	

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.



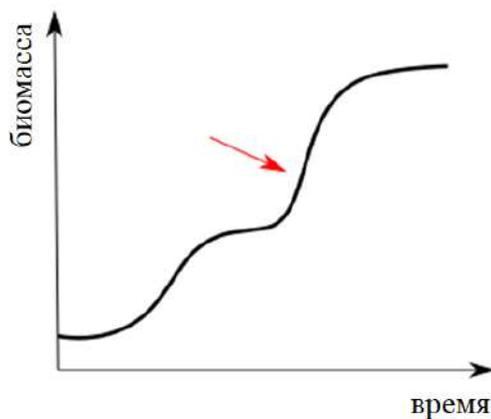
- а) Концентрация кислорода падает при удалении от поверхности, то есть по рисунку сверху вниз.
- б) Концентрация летучих углеводов растет при удалении от поверхности.
- в) В сообществе присутствуют фотолитоавтотрофы.
- г) В сообществе присутствуют организмы, способные к анаэробному дыханию.
- д) Внешний 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?

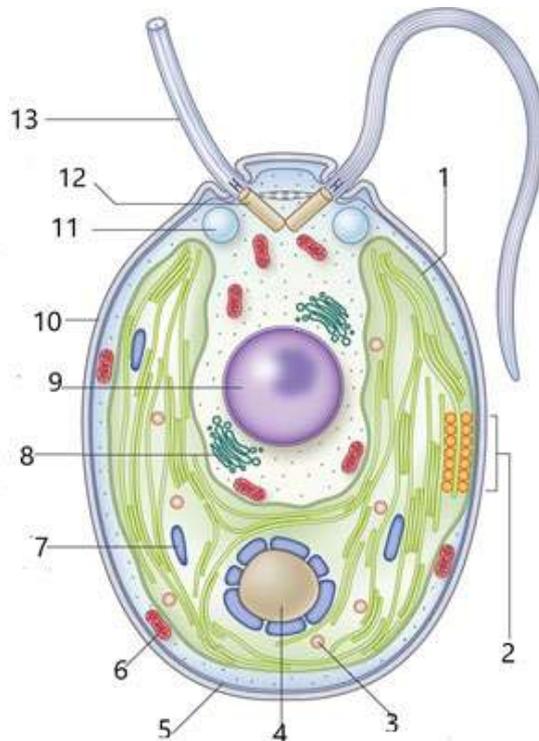
- Микроорганизмы начали питаться веществами, высвободившимися после распада других клеток.

- 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.

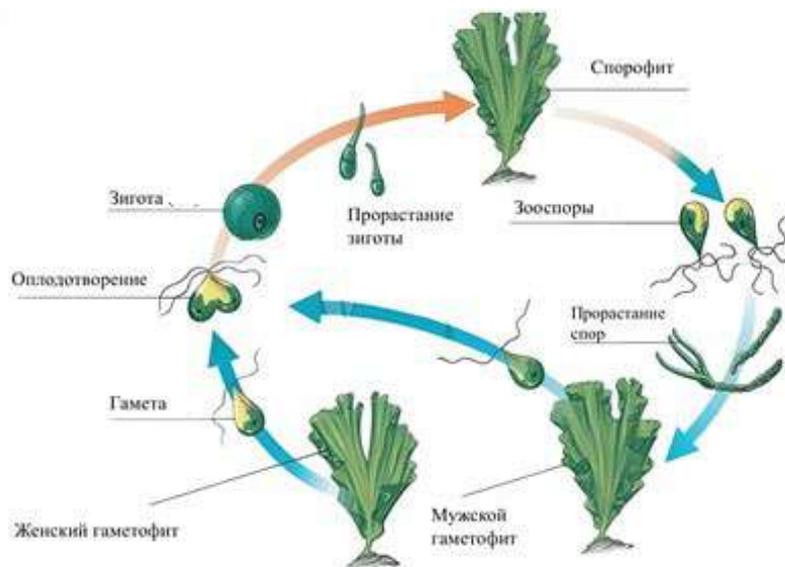
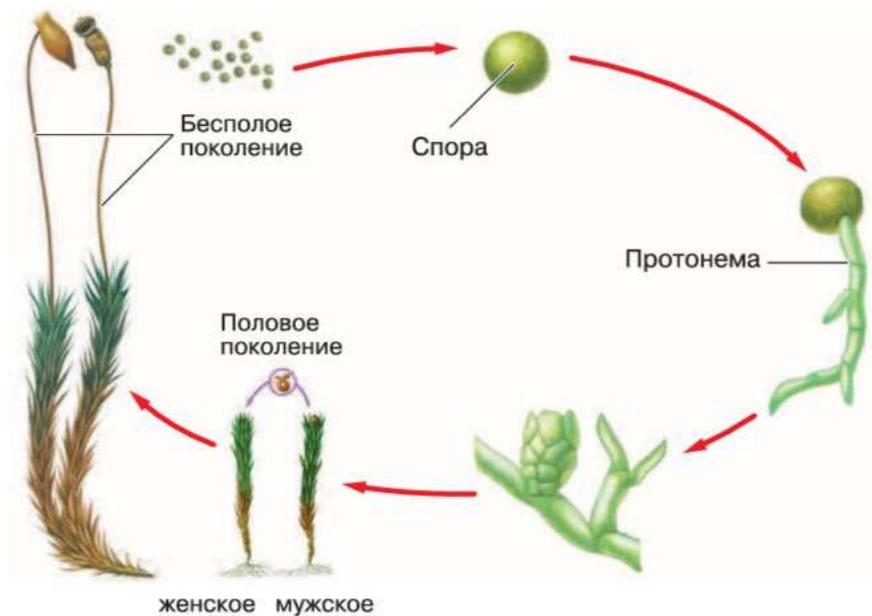
5. На рисунке изображена одноклеточная водоросль. Цифрами обозначены:



- 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. Какие растения НЕ относятся к семейству сложноцветных?



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.



8. Для этого растения характерно(ен):

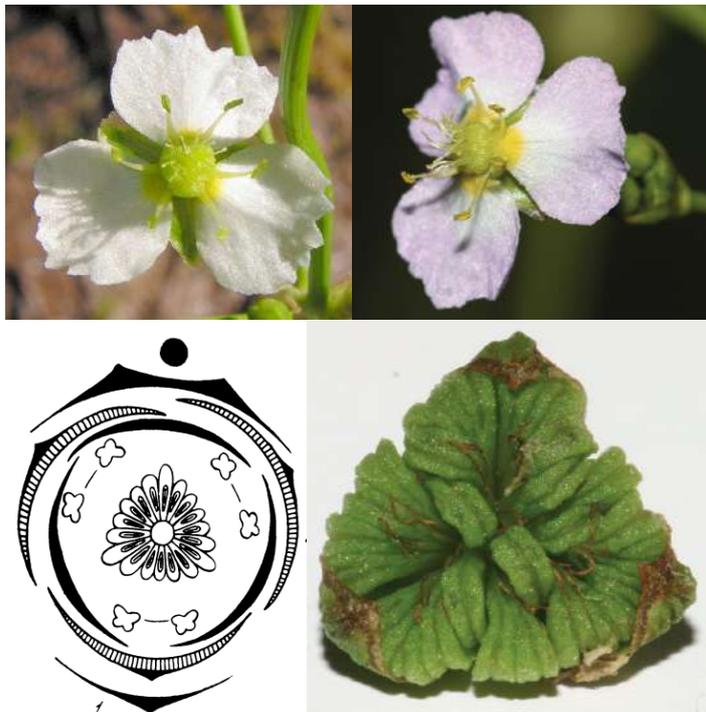
- а) С4 тип фотосинтеза;
- б) мужские цветки собраны в соцветие початок;
- в) имеется два цветка в колоске один из которых развивается в плод;
- г) обладает ходульными корнями;
- д) для растения характерно насекомопопыление.

9. Отмеченная стрелкой структура:



- а) Туберидий (псевдобульба) – сильно утолщенное междоузлие в основании побега.
- б) Туберидий (псевдобульба) – сильно разросшееся влагалище первого листа ортотропного побега.
- в) Характерна для эпифитных форм.
- г) Туберидий (псевдобульба) изначально занимает подземное положение.
- д) С помощью туберидиев (псевдобульб) может осуществляться вегетативное размножение.

10. При внимательном рассмотрении цветков частухи подорожниковой (*Alisma plantago-aquatica* L.) можно отметить следующие отличия от Лилии садовой (*Lilium candidum*).



- а) Многочленный апокарпный гинецей.
- б) Наличие 3 лепестков в одном круге.

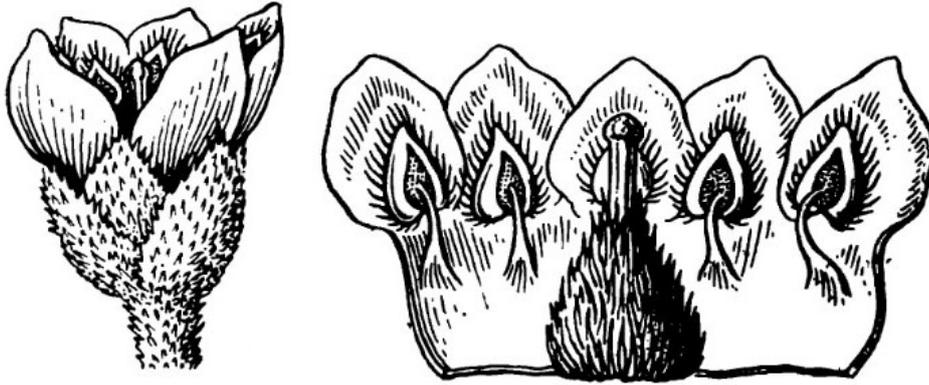
- в) Наличие 6 тычинок в одном круге.
- г) Трехчленный околоцветник с правильным чередованием чашелистиков и лепестков.
- д) Способность цветка к анемофилии.

11. В отношении данных структур верно, что:



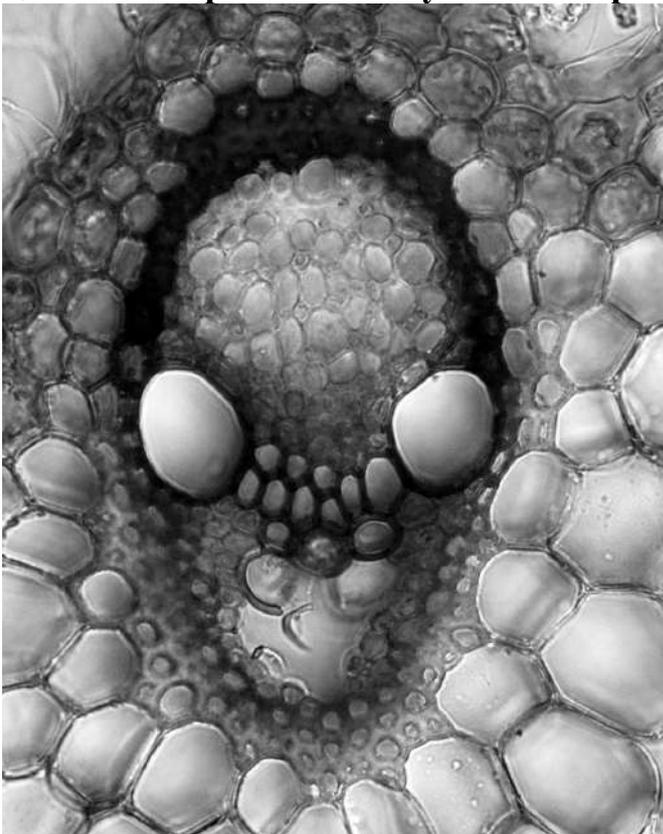
- а) это мирмекодомации – расширенные основания побегов с многочисленными полостями, служащими убежищем колонии муравьев;
- б) это дыхательные корни – пневматофоры;
- в) это пнёвая поросль, развившаяся из спящих почек при повреждении главного ствола;
- г) подобные структуры характерны для некоторых хвойных и покрытосеменных;
- д) это каудексы – сильно утолщенные основания безлистных стеблей, переходящие в стержневую корневую систему и выполняющие запасную функцию.

12. 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.

13. 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.

14. Какие системы органов отсутствуют у широкого лентеца?

- а) нервная;
- б) пищеварительная;
- в) дыхательная;
- г) выделительная;
- д) кровеносная.

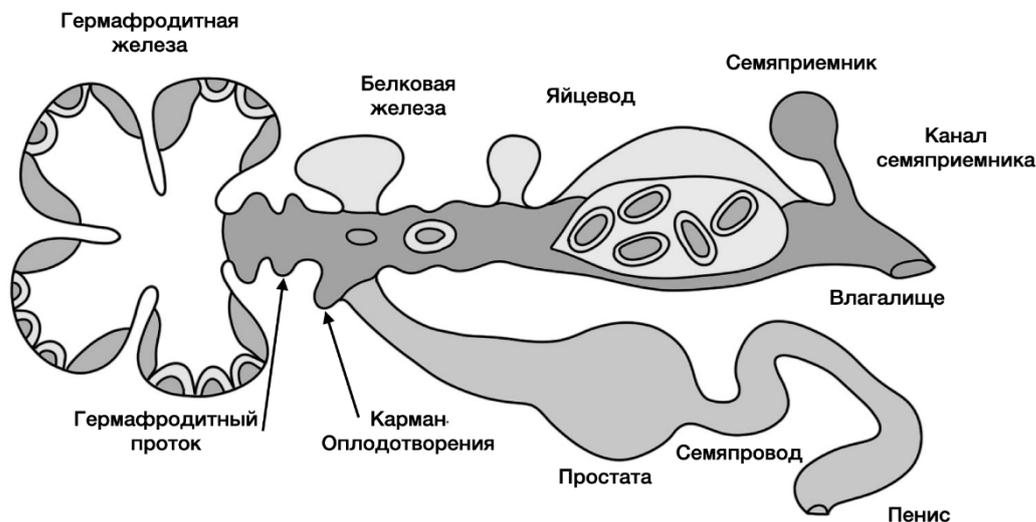
15. Куколка в жизненном цикле имеется у:

- а) ручейников;
- б) вшей;
- в) блох;
- г) стрекоз;
- д) веснянок.

16. Выберите среди перечисленных животных раздельнополых представителей:

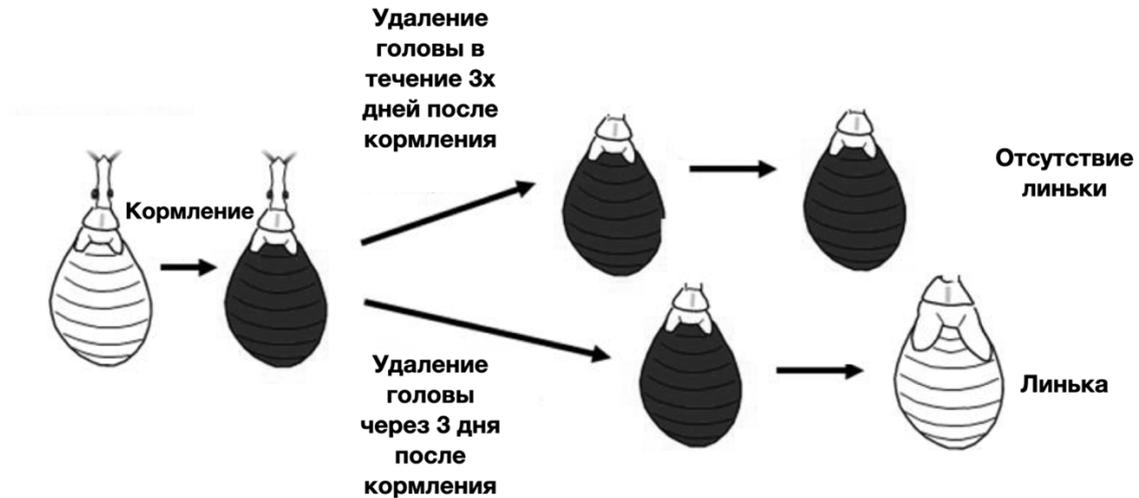
- а) легочный сосальщик;
- б) нереис;
- в) мидия;
- г) аскарида;
- д) иксодовый клещ.

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



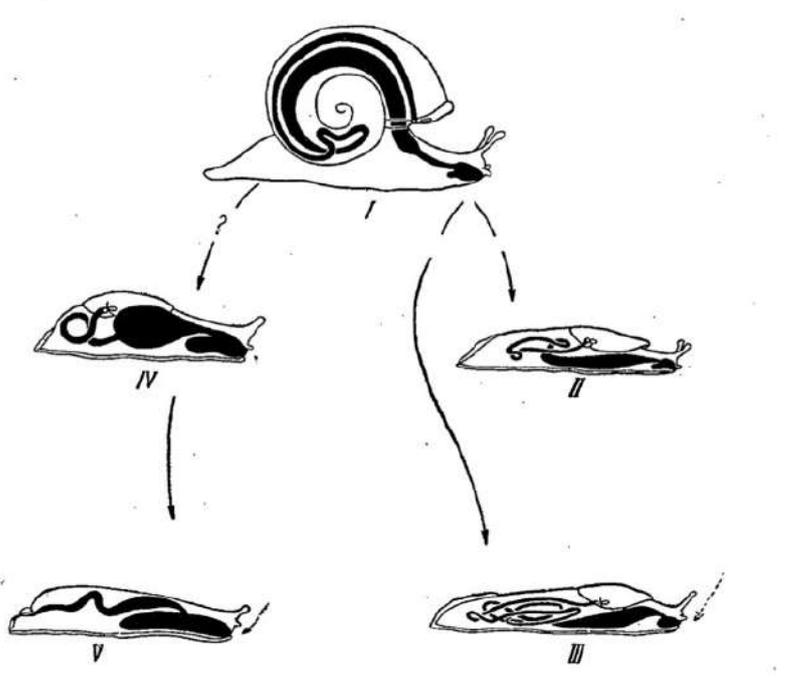
- а) мужские половые клетки формируются в простате, а женские половые клетки в гермафродитной железе;
- б) белковая железа формирует оболочку для неоплодотворенных яйцеклеток;
- в) в семяприемнике растворяется оболочка сперматофора и удаляются избыток сперматозоидов;
- г) представленный организм является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

18. 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.

19. Слизни – полифилетическая группа брюхоногих моллюсков, лишенных раковины или имеющих сильно редуцированную раковину. Известно, что среди слизней встречаются как растительноядные, так и хищные формы. На рисунке изображен процесс изменения строения пищеварительной системы, происходивший у слизней. Выберите верные утверждения.



- а) слизни возникали в эволюции брюхоногих моллюсков несколько раз;
- б) слизни II и III на схеме предположительно питаются растительным опадом или вегетативными частями растений;
- в) большинство парных органов (предсердия, почки и др.) у слизней представлены только в одной копии;
- г) вместе с раковиной у слизней частично редуцируется нога;
- д) у хищных слизней увеличивается длина средней и задней кишки, при этом объем зоба и глотки существенно сокращается.

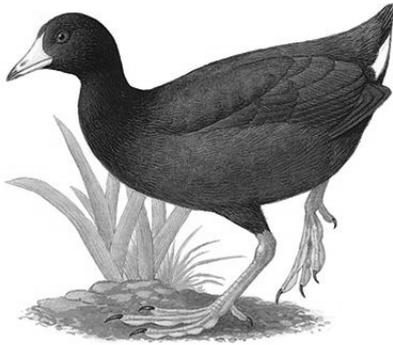
20. Из названных животных зимой впадает в спячку:

- а) налим;
- б) травяная лягушка;
- в) гадюка;
- г) белка;
- д) бурундук.

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

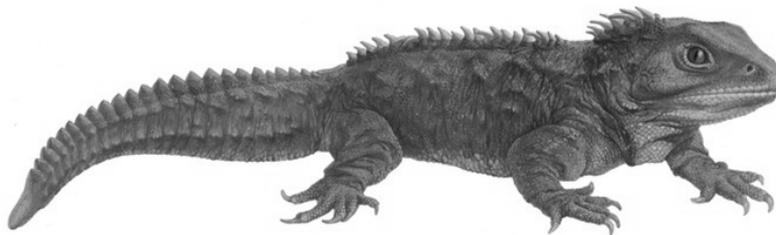
- а) слуха;
- б) равновесия;
- в) хеморецепции;
- г) терморецепции;
- д) эхолокации.

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



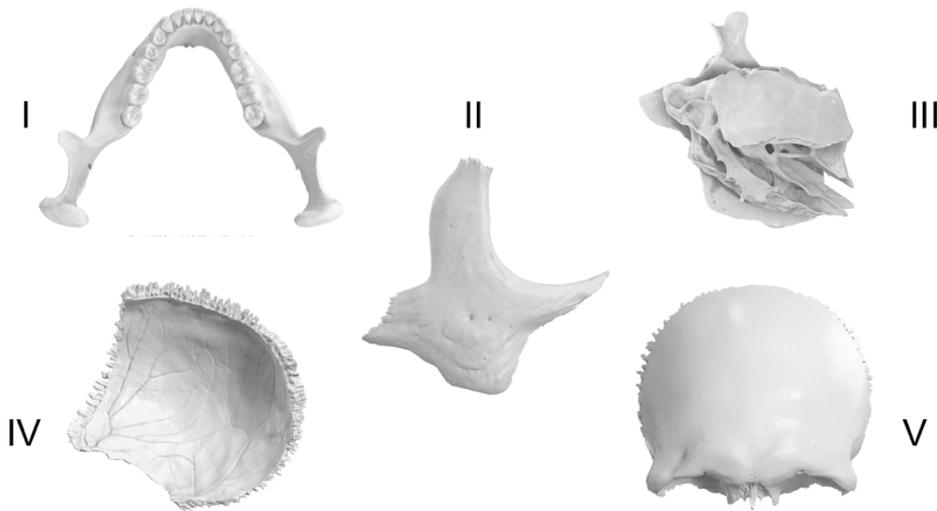
- а) консументом 1-го порядка;
- б) консументом 2-го порядка;
- в) консументом 5-го порядка;
- г) продуцентом;
- д) редуцентом.

23. Обитающая в Новой Зеландии гаттерия (*Sphenodon punctatus*) является видом:



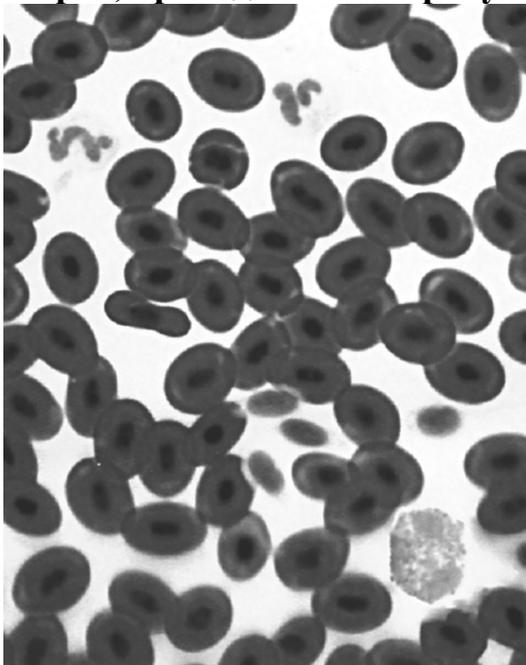
- а) эндемичным;
- б) эвритопным;
- в) голарктическим;
- г) реликтовым;
- д) автохтонным.

24. Выберите утверждения, верно описывающие кости I-V на рисунке (масштаб не соблюден):



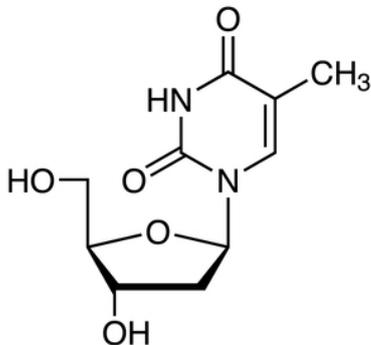
- а) все приведенные на рисунке кости непарные;
- б) все приведенные на рисунке кости плоские;
- в) все приведенные на рисунке кости соединены с другими костями черепа с помощью швов;
- г) кости I-III входят в состав лицевого отдела черепа;
- д) кости IV и V формируют свод черепа.

25. Выберите утверждения, верно описывающие гистологический препарат, приведенный на рисунке:



- а) эта картина соответствует диагнозу лейкоза человека;
- б) это разновидность соединительной ткани;
- в) на изображении различимы клетки и волокна;
- г) изображение получено с помощью светового микроскопа;
- д) этот препарат сделан методом мазка.

26. 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.

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

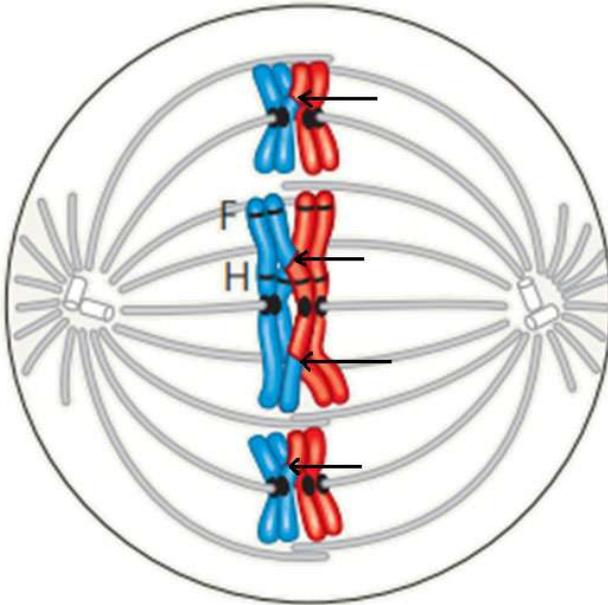
- а) дальтонизмом в этой популяции страдает около 4,3% людей;
- б) 92% мужчин в этой популяции имеют нормальное цветное зрение;
- в) 92% женщин в этой популяции имеют нормальное цветное зрение;
- г) около 14,7% женщин в этой популяции являются гетерозиготными носительницами дальтонизма;
- д) количество 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, аутосомный);
- г) ген цитохрома *b* (митохондриальный);
- д) ген цитохрома *c* (ядерный, аутосомный).

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:

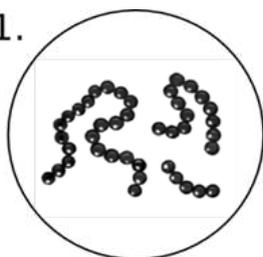
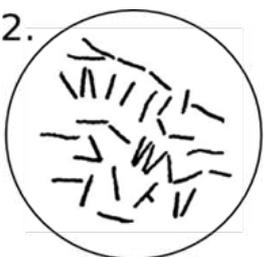
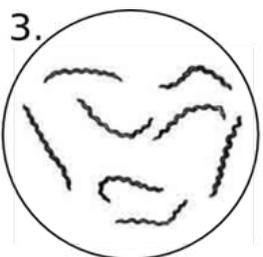
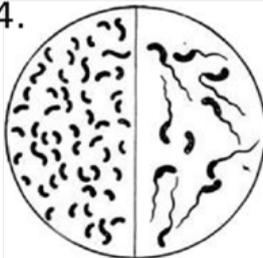
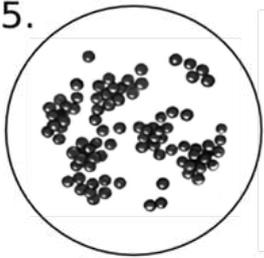
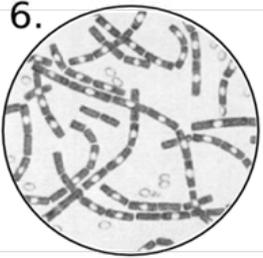
- а) боковая группа аланина образует водородную связь;
- б) молекула аланина имеет оптические изомеры;
- в) аланин может играть роль как кислоты, так и основания;
- г) раствор аланина обладает свойствами буфера в двух диапазонах pH;
- д) аланин может образовывать только одну амидную связь.

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. [6 баллов] Соотнесите заболевание (А-З) с морфологией микроорганизма, который его вызывает (1–6). Каждой цифре соответствует только одна буква. Буквы не повторяются.

Морфология:			Заболевание:		
1.		2.		3.	
4.		5.		6.	

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:						

2. [4.5 балла]. Покрывало у грибов — оболочка, защищающая в молодом возрасте плодовое тело гриба. Различают общее покрывало, закрывающее плодовое тело целиком, и частное покрывало, закрывающее только нижнюю поверхность шляпки. При росте гриба покрывала разрываются и остаются на плодовом теле в виде колец и вольвы на ножке, различных чешуек и лоскутов, покрывающих шляпку. **Рассмотрите фотографии съедобных грибов (А-И) и укажите для них тип покрывала или его отсутствие (1-3).**

1- только частное покрывало, 2 – частное и общее покрывало, 3 – покрывало отсутствует.

		
А) Масленок	Б) Сыроежка сереющая	В) Шампиньон
		
Г) Цезарский гриб	Д) Опенок осенний	Е) Гриб – зонтик
		
Ж) Подосиновик	З) Мухомор серо-розовый	И) Рыжик настоящий

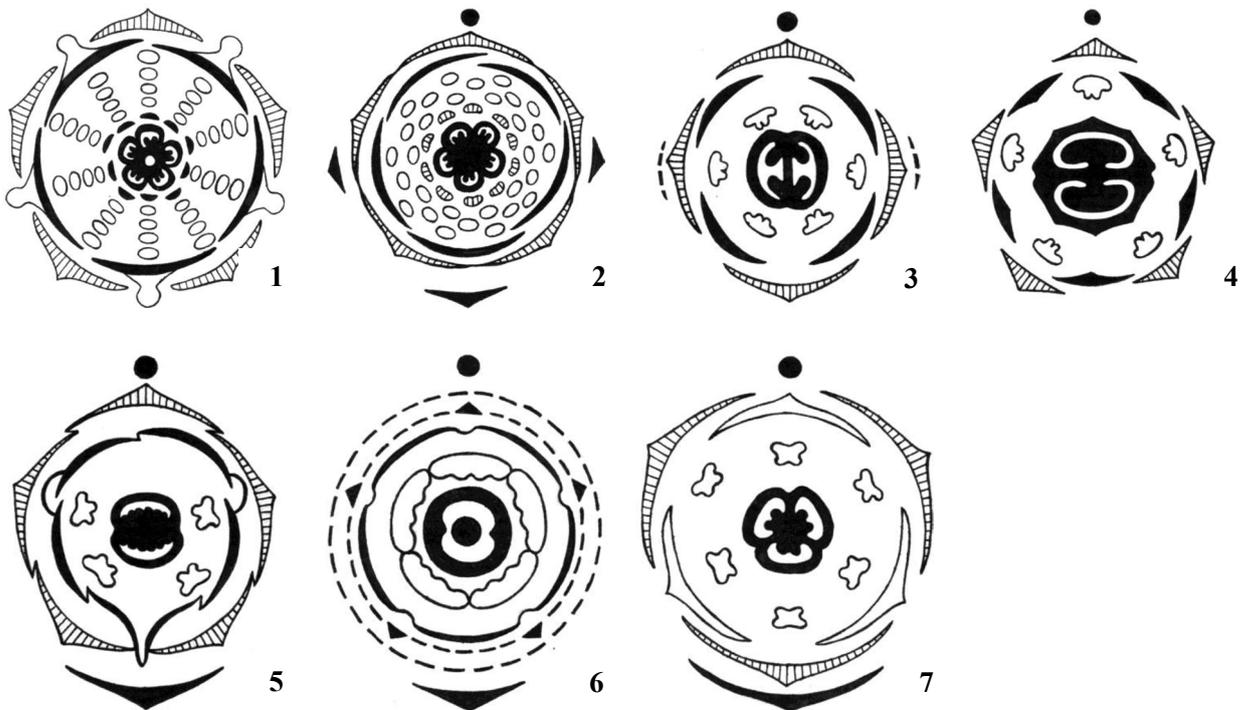
Гриб	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
Покрывало									

3. [6 баллов] Какие растения из представленных (1–6) нарастают моноподиально (А), а какие – симподиально (Б)?



Растение	1	2	3	4	5	6
Ветвление						

4. [3.5 балла] Рассмотрите внимательно представленные ниже диаграммы цветков (1–7). Соотнесите диаграммы с фотографиями, которые соответствуют растениям (А-Ж).



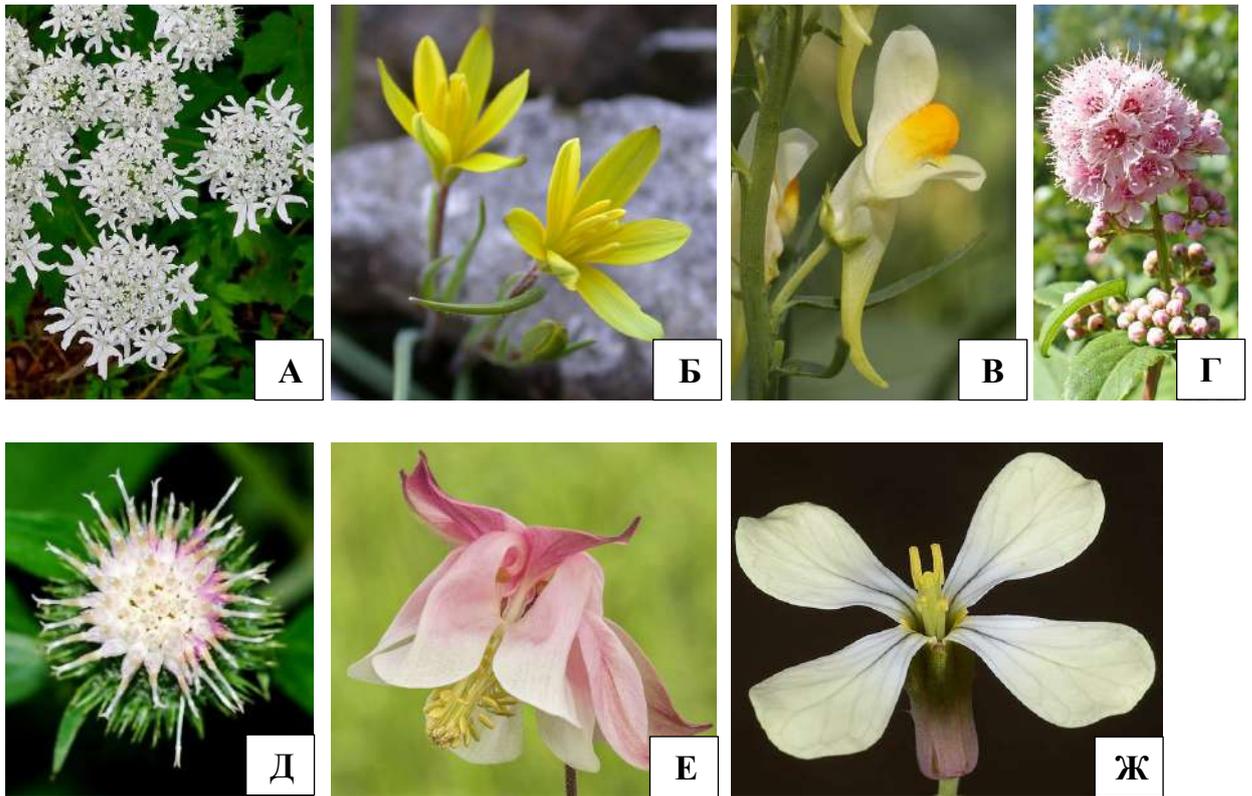
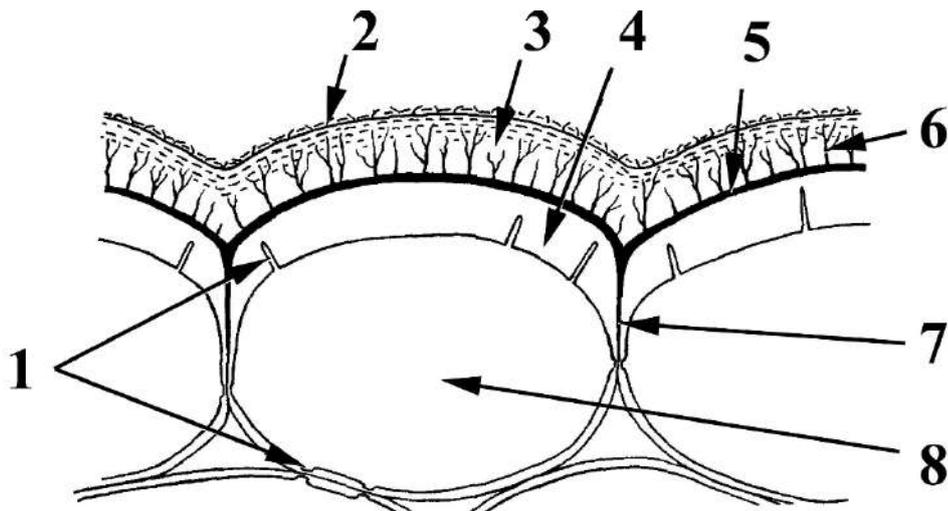


Диаграмма цветка	1	2	3	4	5	6	7
Растение							

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

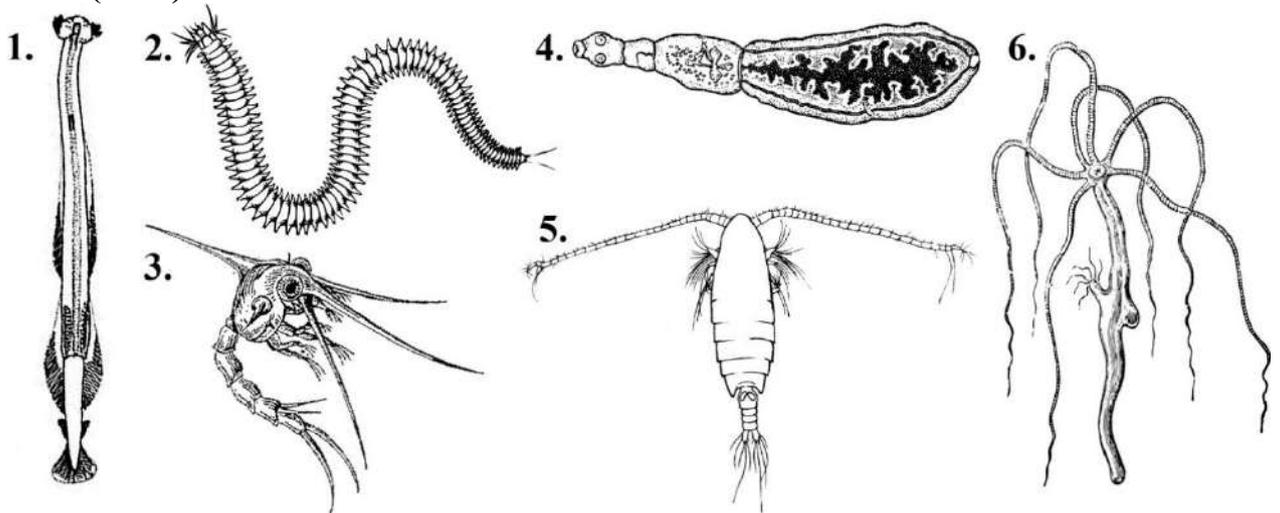


Название структур:

- 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] Соотнесите организмы на рисунке (1–6) с их образом жизни (А–Е).



Образ жизни:

- А) планктонный организм;
- Б) бентосный организм;
- В) паразитический организм.

Цифры на рисунке	1	2	3	4	5	6
Образ жизни						

7. [6 баллов] Установите соответствие между характеристикой (1–6) и систематической группой (А–Д), для которой она характерна.

Характеристики:

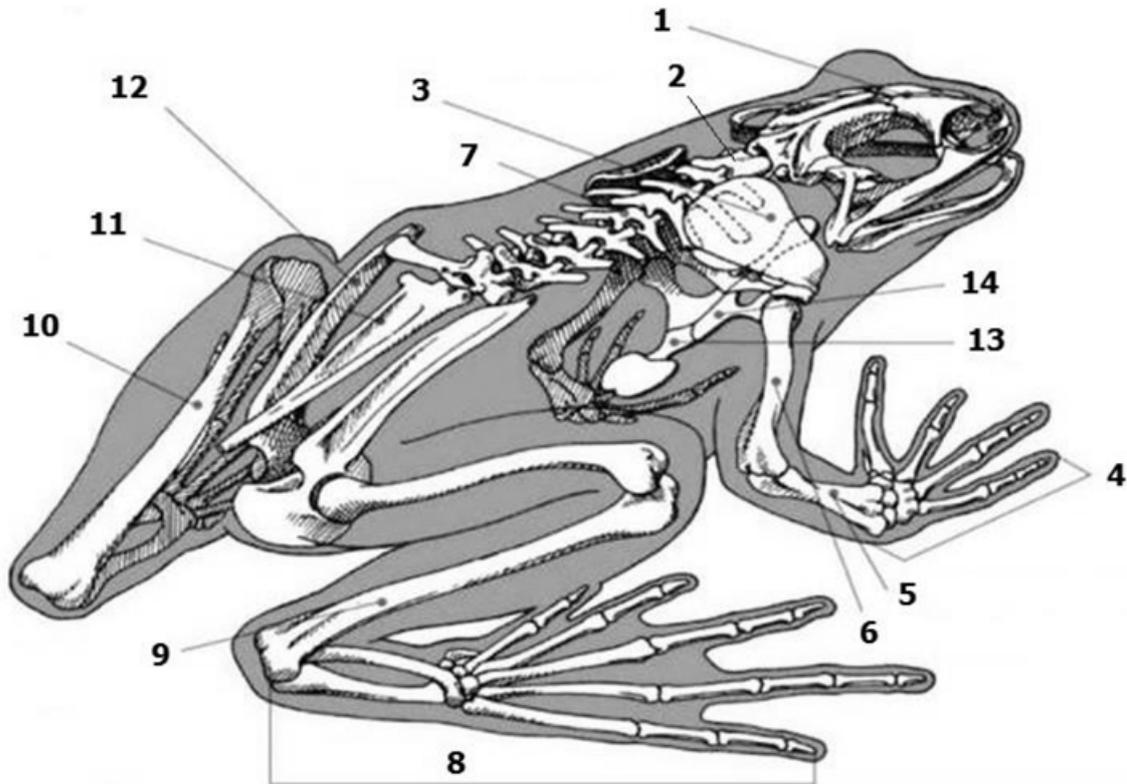
- 1) Промежуточным хозяином является брюхоногий моллюск;
- 2) Человек может быть окончательным хозяином;
- 3) У половозрелой стадии отсутствуют специальные прикрепительные структуры (присоски, крючья и др.);
- 4) Человек может быть промежуточным (тупиковым) хозяином;
- 5) Имеется свободноживущая личинка, 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						

8. [7 баллов] На рисунке представлен скелет лягушки. Установите соответствие между обозначениями на рисунке (1–14) и элементами скелета (А–О).



Элементы скелета:

- А) кисть (запястье + пясть + фаланги пальцев);
- Б) стопа (предплюсна + плюсна + фаланги пальцев);
- В) коракоид;
- Г) хвостовая кость (уростиль);
- Д) плечевая кость;
- Е) лопатка;
- Ж) бедренная кость;
- З) череп;
- И) грудина;
- К) предплечье;
- Л) кости таза;
- М) сросшиеся кости голени (большая и малая берцовые);
- Н) шейный позвонок;
- О) туловищные позвонки.

Цифры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Элементы скелета														

9. [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						

10. [4 балла] 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								

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.

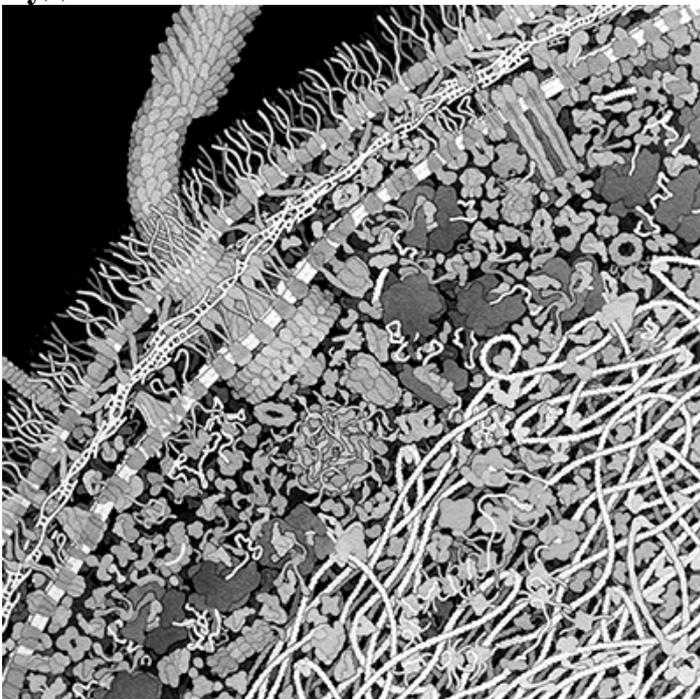
в) Жгутик этой бактерии расходует энергию градиента K^+ , поэтому в опыте O_2+ Glc $-$ добавление валиномицина приводит к остановке подвижности. В опыте O_2- Glc $+$ бактерии сохраняют подвижность, открывая дополнительные калиевые каналы, чем компенсируют влияние валиномицина.

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 рН 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 *Scenedesmus* (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.

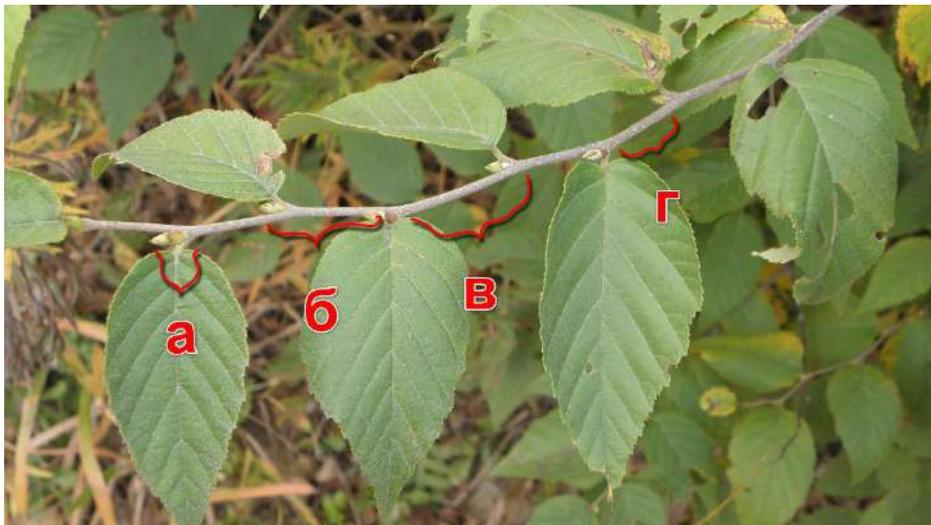
7. На фотографии представлен процесс формирования пыльцевой трубки мужского гаметофита. Какого растения?



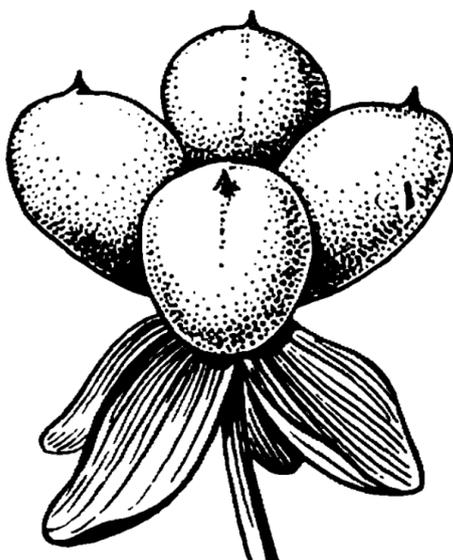
- а) Лилии кудреватой (*Lilium martagon*);
- б) Сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*);
- в) Веха ядовитого (*Cicuta virosa*);
- г) Саговника поникающего (*Cycas revoluta*).

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?

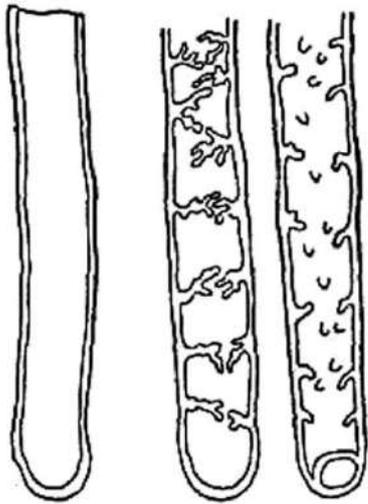


- а) А;
- б) Б;
- в) В;
- г) Г.



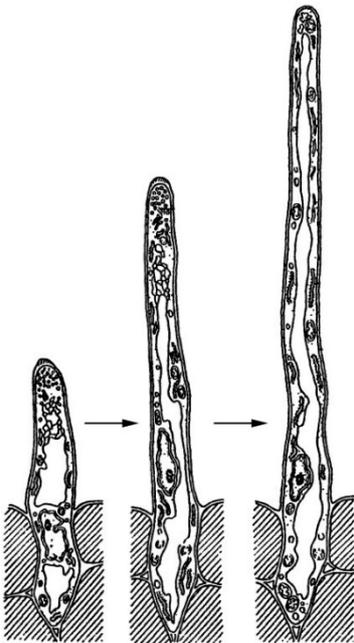
9 На рисунке изображен плод растения тетрацера продолговатая (*Tetracera oblongata* DC.) из семейства диллениевые (Dilleniaceae). Рассмотрев плод, можно утверждать, что в цветке данного растения гинецей:

- 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:

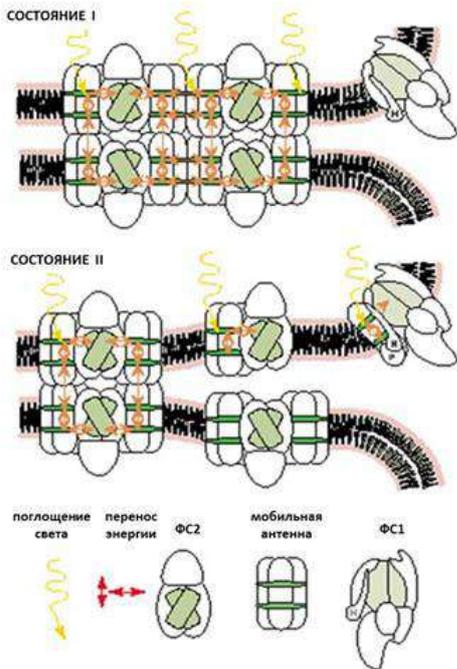
- а) пыльцевые трубки;
- б) ризоиды;
- в) элатеры;
- г) корневые волоски.



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:

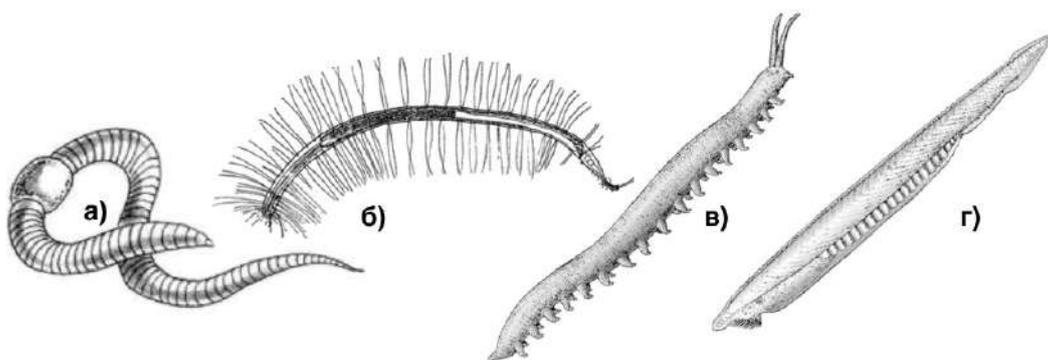


- а) переход из состояния I в состояние II облегчает диффузию CO_2 в область гран, когда его концентрация мала;
- б) переход из состояния I в состояние II связан с уменьшением количества света, попадающего на растение;
- в) переход из состояния I в состояние II связан с понижением количества O_2 , доступного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

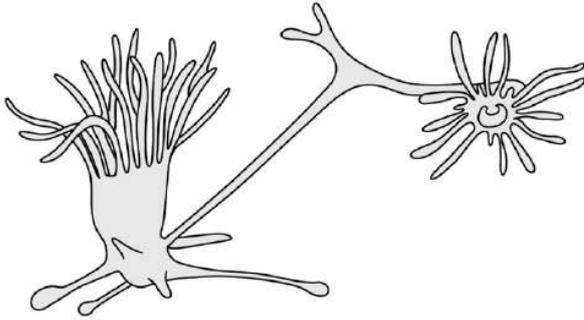
- а) половозрелая особь;
- б) ресничная личинка;
- в) метацеркария;
- г) хвостатая личинка.

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



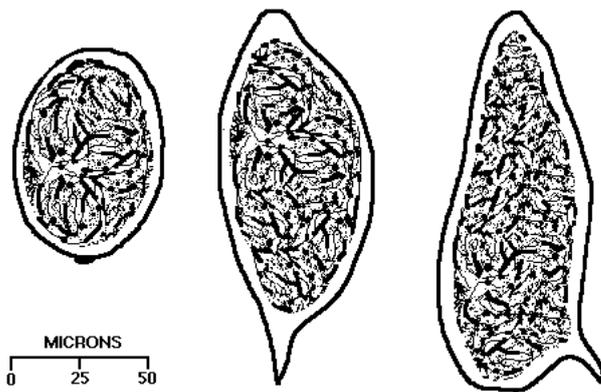
- а) а;
- б) б;
- в) в;
- г) г.

15. Какой процесс показан на рисунке?



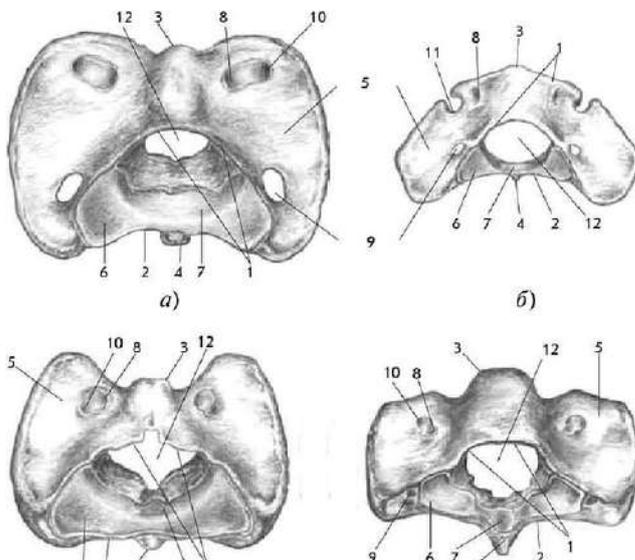
- а) бесполого размножения половой стадии сцифоидных;
- б) бесполого размножения бесполой стадии сцифоидных;
- в) полового размножения половой стадии гидроидных;
- г) полового размножения бесполой стадии сцифоидных.

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:

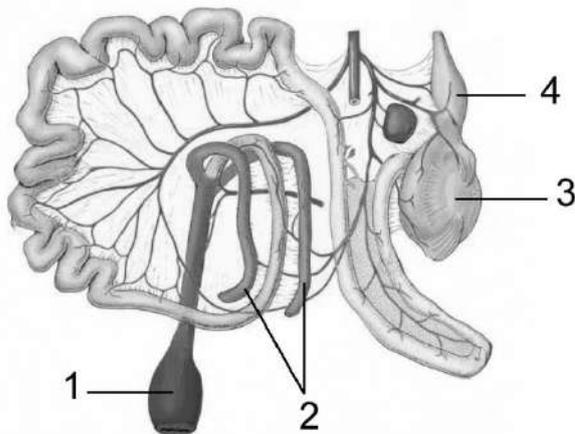


- а) крестцовые позвонки;
- б) шейные позвонки;
- в) кости грудины;
- г) тазовые кости.

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.

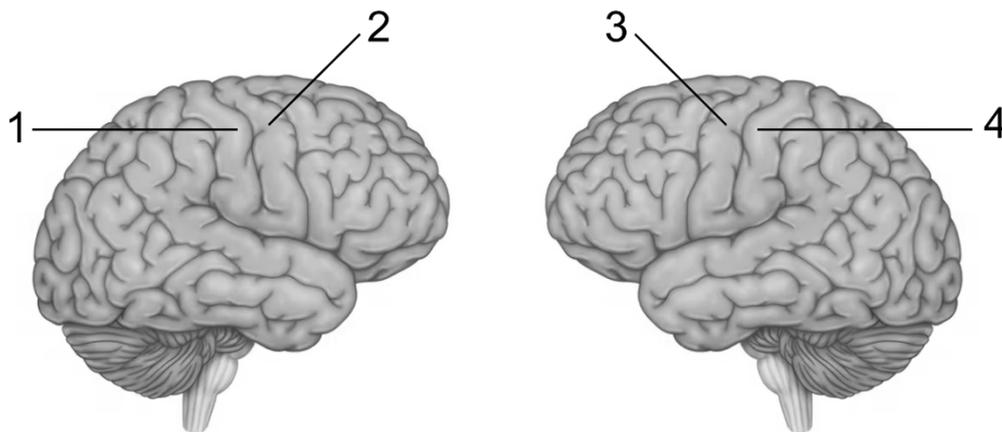
22. Эмбрионы наземных позвоночных (амниот) на ранних стадиях развития формируют жаберные дуги и щели – структуры, напоминающие жабры рыб, хотя дыхательной функции у наземных животных они не выполняют. О чём свидетельствует наличие жаберных дуг и щелей у эмбрионов птиц, рептилий и млекопитающих?

- 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, секретлируемый 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:

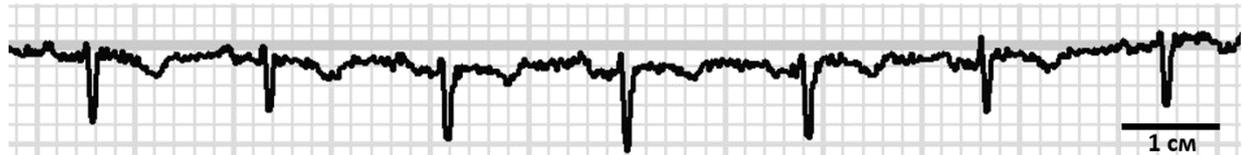
- а) сокращение стенки мочевого пузыря;
- б) расслабление кардиомиоцитов желудочков;
- в) сокращение кольцевой мышцы радужки;
- г) сокращение мышц-пилоэректоров.

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.

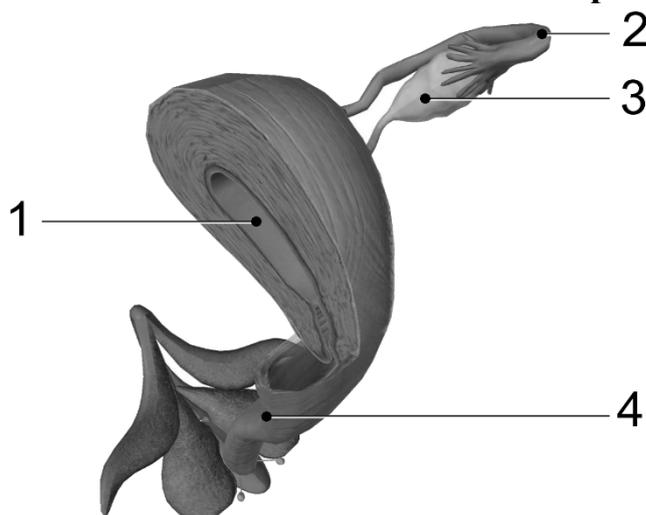
28. На картинке представлена запись ЭКГ Ольги в III стандартном отведении. Рассчитайте приблизительную ЧСС.

Скорость записи 30 мм/сек



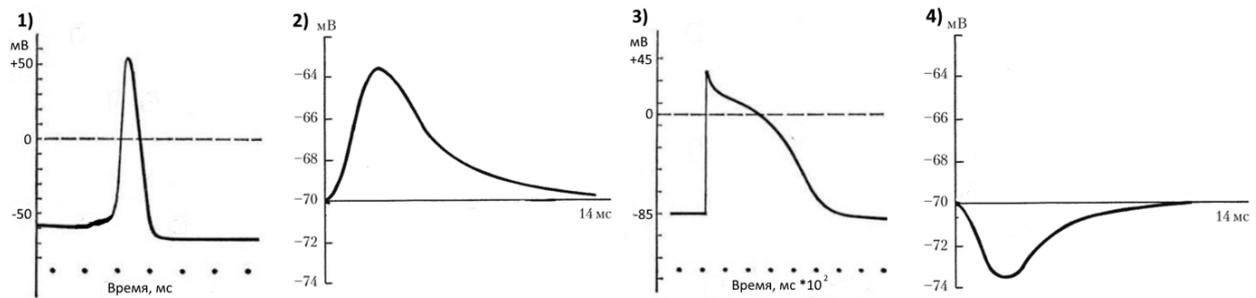
- а) 200 ударов/мин;
- б) 100 ударов/мин;
- в) 80 ударов/мин;
- г) 60 ударов/мин.

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:

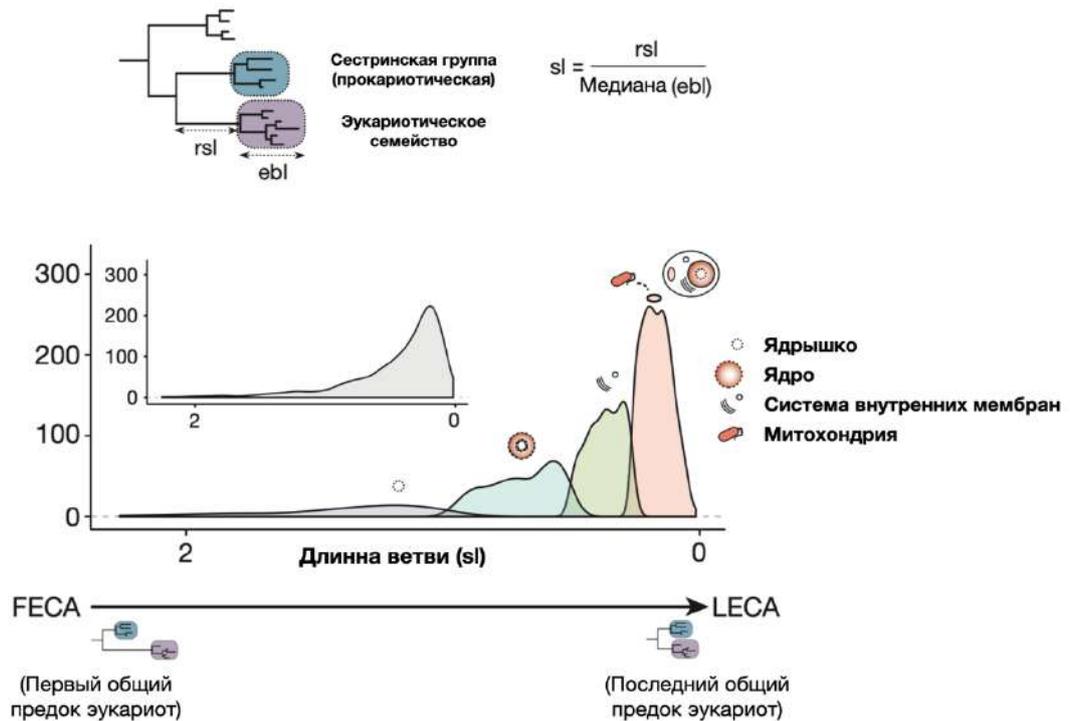


- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

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.

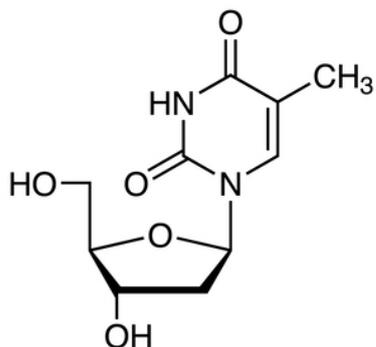
33. При одинаковом числе углеродных атомов в молекуле органического вещества максимальное количество энергии можно получить при полном окислении:

- 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.

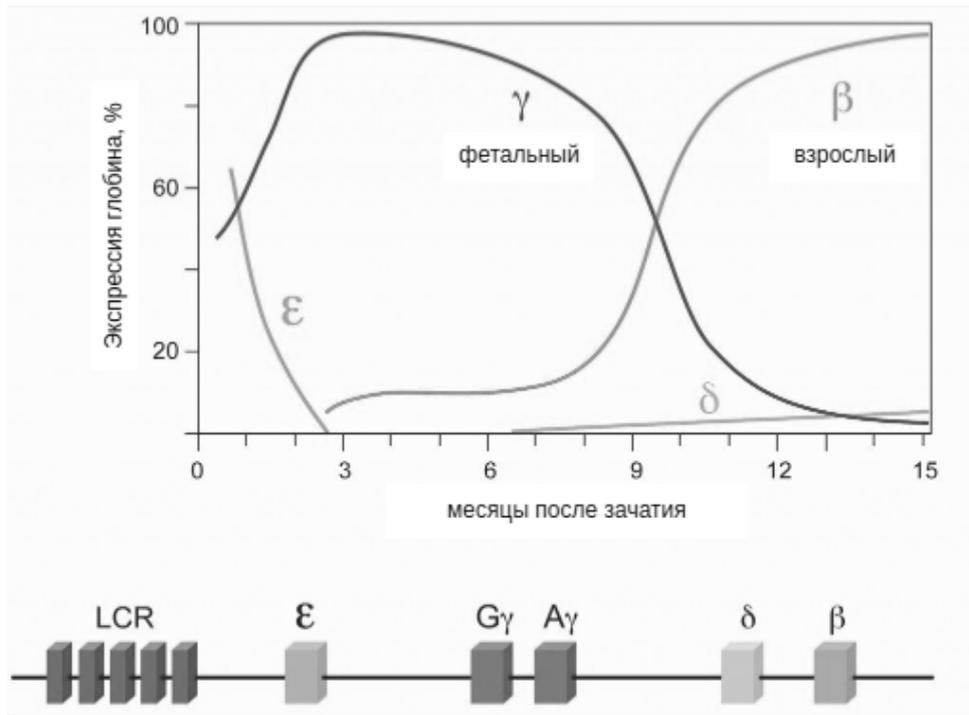
37. Повторяя опыты Грегора Менделя, исследователь перекрестно опылил два сорта гороха – с желтыми и зелеными бобами, однако к его удивлению, никакого единообразия у выросших бобов не было – из цветков зеленобобового растения развились зеленые бобы, из цветков желтобобового растения развились желтые бобы.



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:



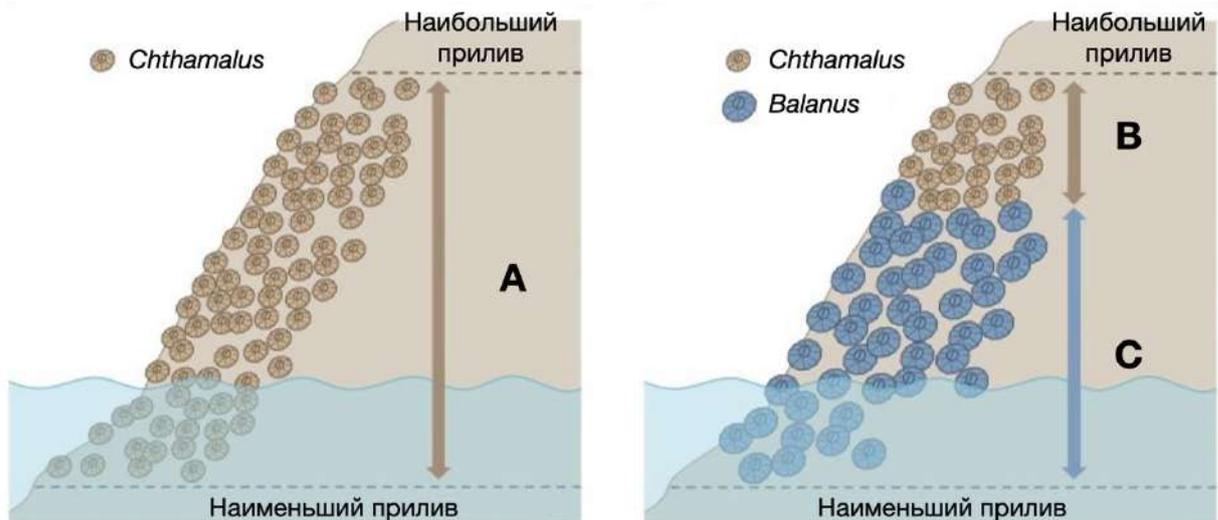
- а) гены, расположенные ближе к LCR, экспрессируются в онтогенезе позже;
- б) гены экспрессируются в произвольном порядке, не связанном с их физическим расположением;
- в) гемоглобин β матери отдает кислород гемоглобину γ ребенка;
- г) регуляторный участок LCR блокирует экспрессию всех генов кластера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

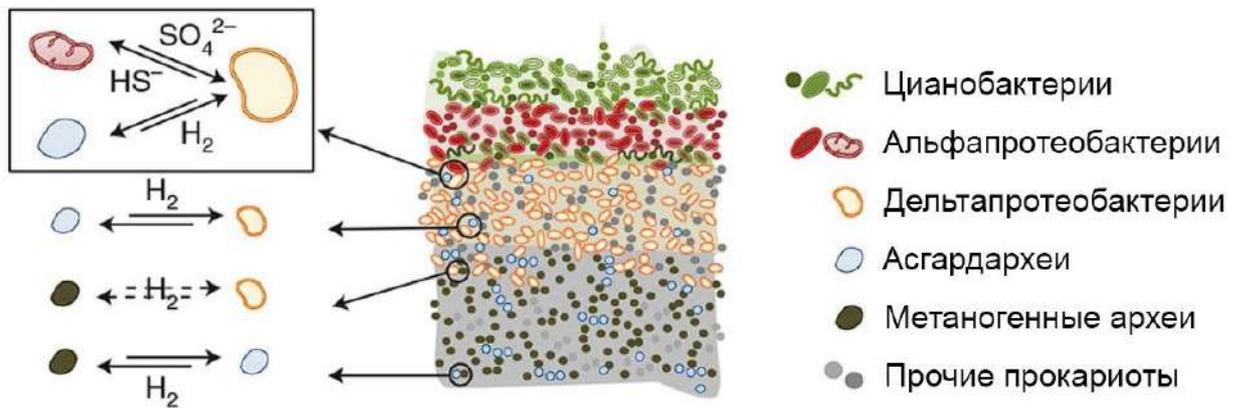


- а) ни одной из перечисленных;
- б) В;
- в) С;
- г) А.

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 «X». Образец заполнения матрицы:

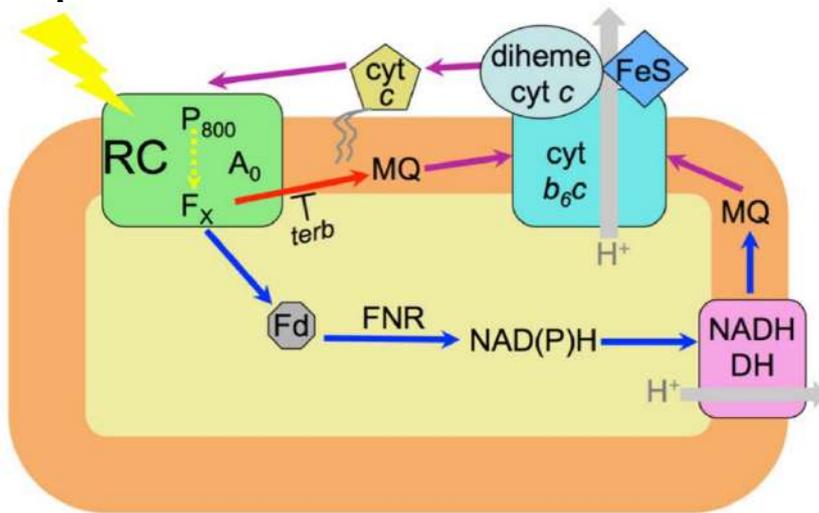
№	?	а	б	в	г	д
	В		X	X		X
...	Н	X			X	

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.



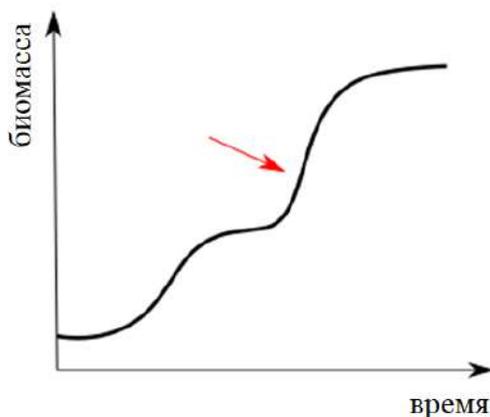
- а) Концентрация кислорода падает при удалении от поверхности, то есть по рисунку сверху вниз.
- б) Концентрация летучих углеводов растет при удалении от поверхности.
- в) В сообществе присутствуют фотолитоавтотрофы.
- г) В сообществе присутствуют организмы, способные к анаэробному дыханию.
- д) Внешний 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.



- а) Ферредоксин (Fd) является растворимым акцептором электронов.
- б) На схеме присутствует мембранный комплекс, соответствующий комплексу I аэробной электрон-транспортной цепи митохондрии.
- в) На схеме присутствует мембранный комплекс, соответствующий комплексу IV аэробной электрон-транспортной цепи митохондрий.
- г) Если бы реакционный центр фотосистемы гелиобактерий обладал способностью восстанавливать только ферредоксин, но не менахинон, то такая фотосистема была бы аналогична фотосистеме I цианобактерий.
- д) 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?

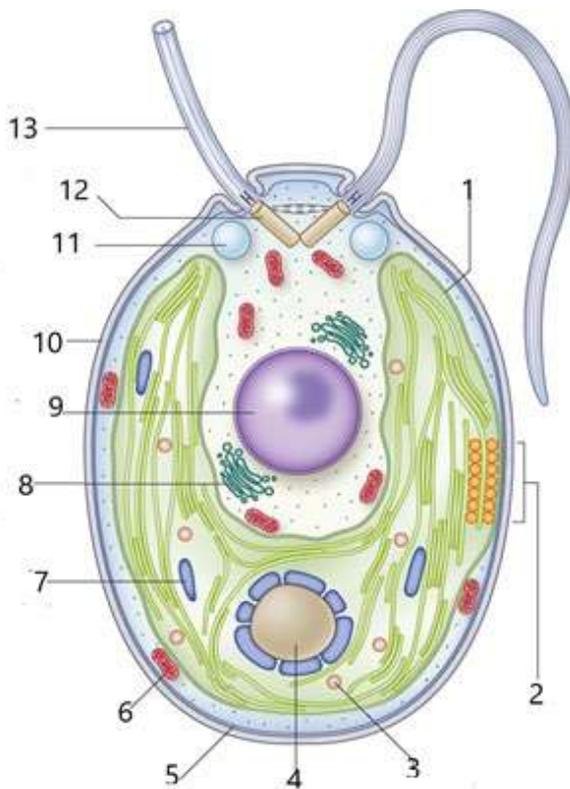
- а) микроорганизмы начали питаться веществами, высвободившимися после распада других клеток;

- 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.

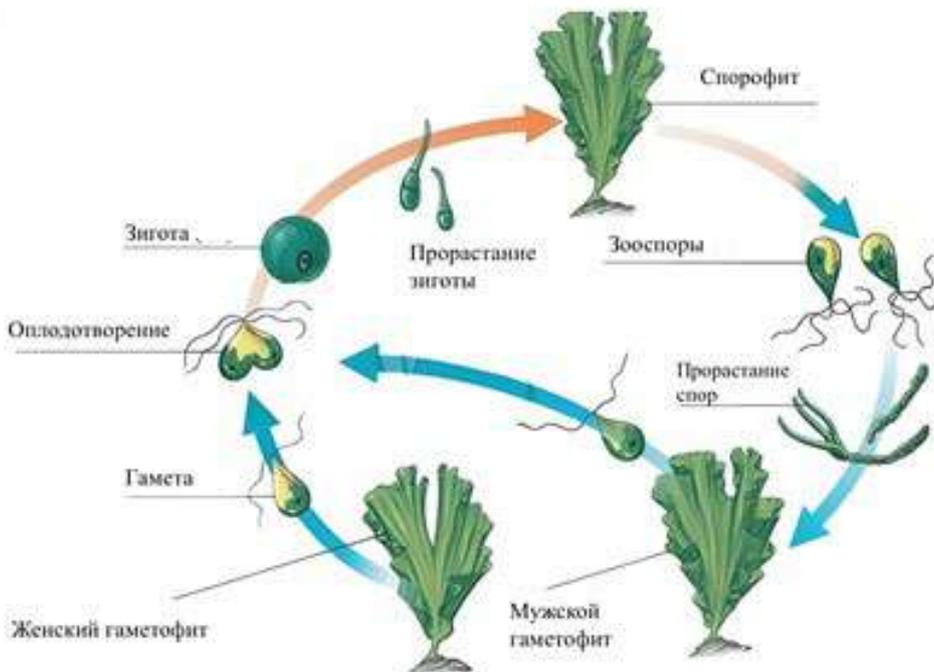
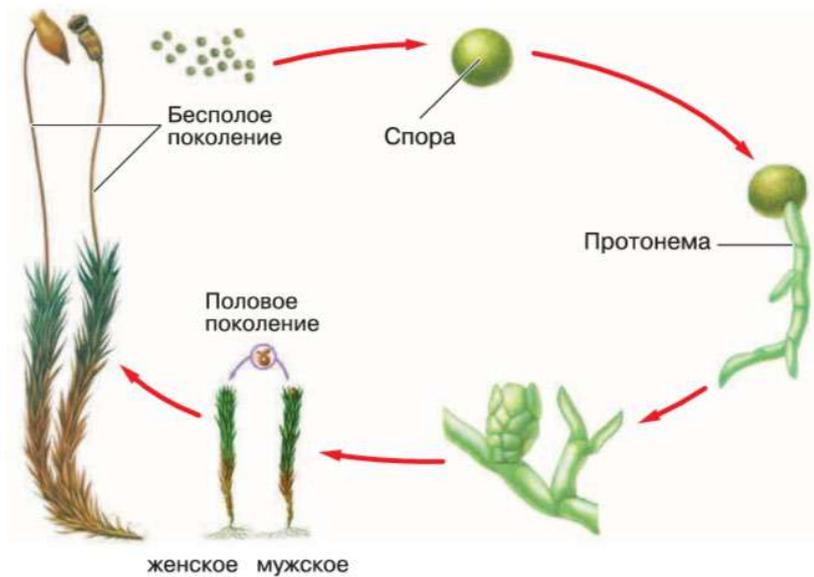
5. На рисунке изображена одноклеточная водоросль. Цифрами обозначены:



- 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.

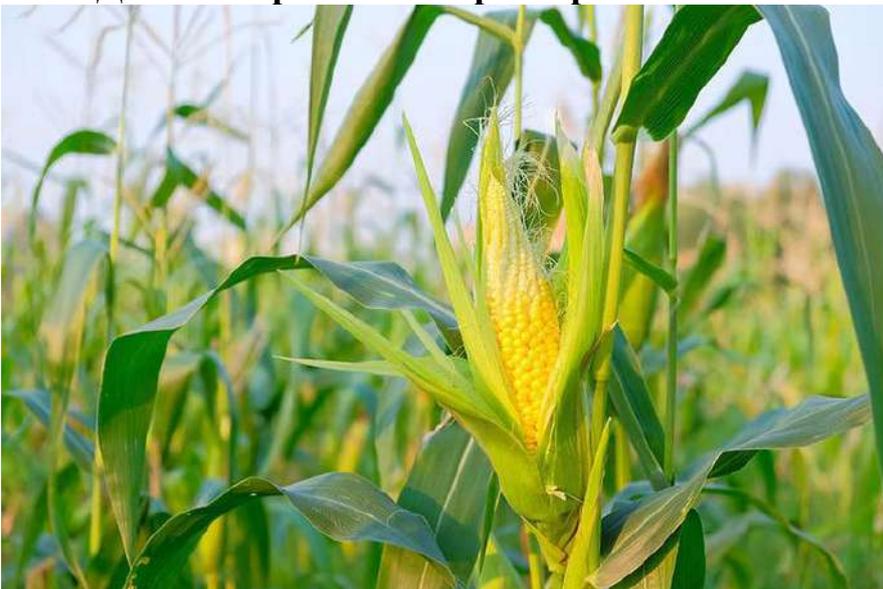


7. Что характерно для растения, представленного на фотографии?



- а) растение разноспоровое;
- 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 насекомопопыление.

9. Что из изображенного на фотографиях является соплодием?



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

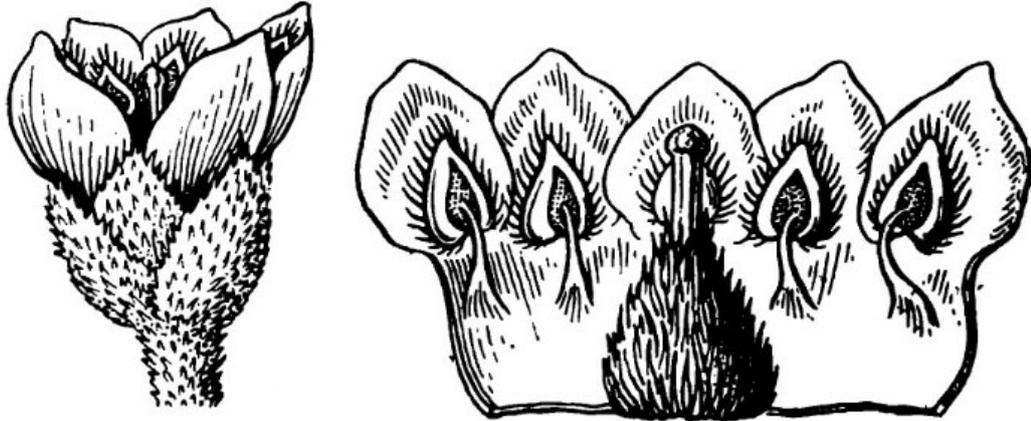
10. В отношении данных структур верно, что:



- 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.

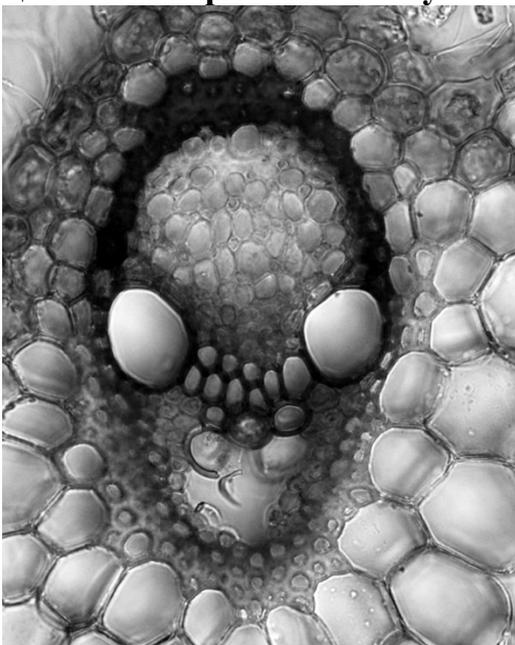
д) Это каудексы – сильно утолщенные основания безлистных стеблей, переходящие в стержневую корневую систему, и выполняющие запасную функцию.

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:

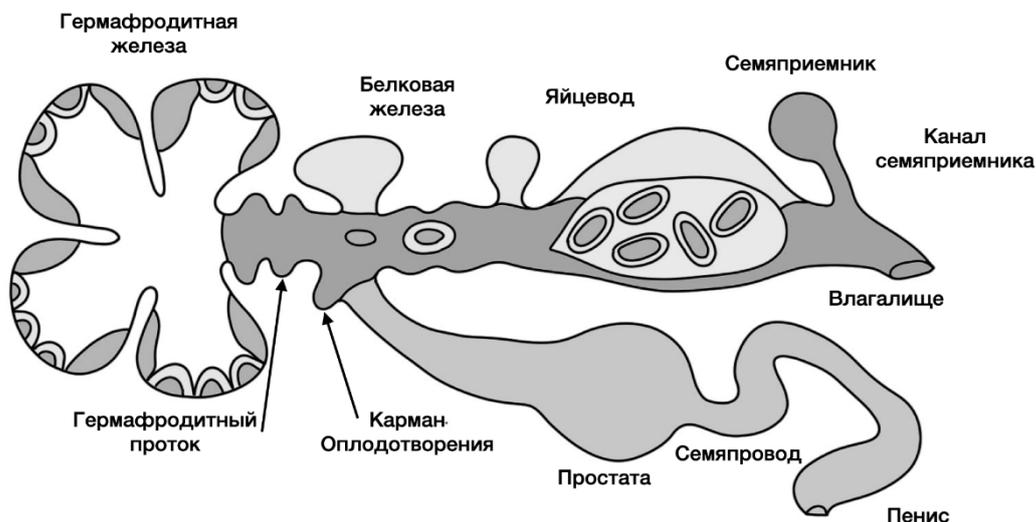


- а) это коллатеральный проводящий пучок;
- б) ксилема в пучке дифференцирована на прото- и метаксилему;
- в) данный проводящий пучок закрытый – лишен камбия;
- г) ксилема в данном пучке состоит только из трахеид;
- д) вокруг пучка расположена кранц-обкладка.

13. Выберите среди перечисленных животных раздельнополых представителей:

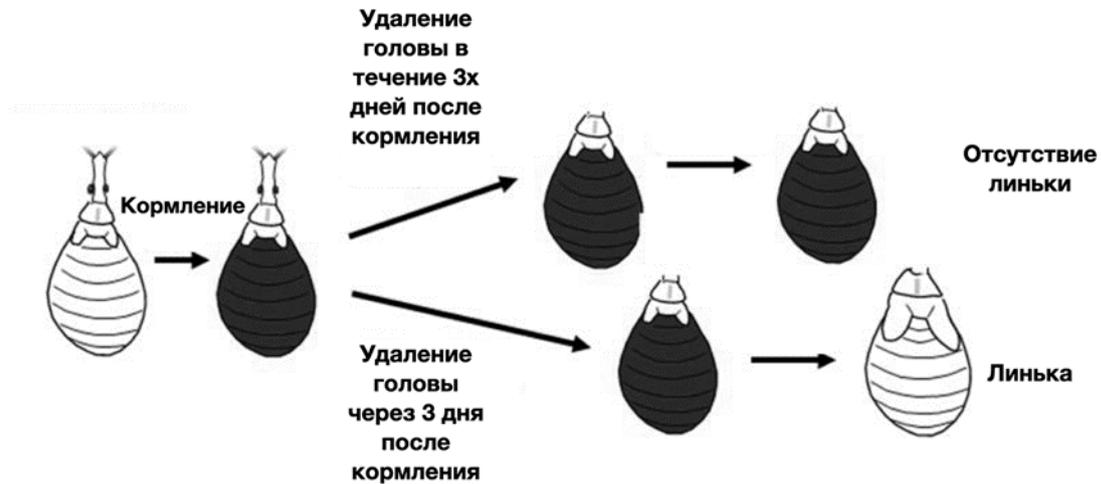
- а) легочный сосальщик;
- б) нерейс;
- в) мидия;
- г) аскарида;
- д) иксодовый клещ.

14. На схеме показано строение половой системы у некоторого брюхоного 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.

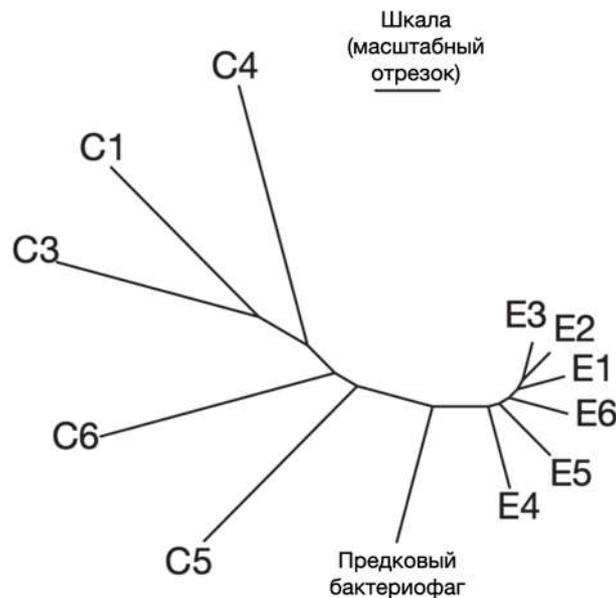
20. Для лечения бронхиальной астмы используют:

- 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?

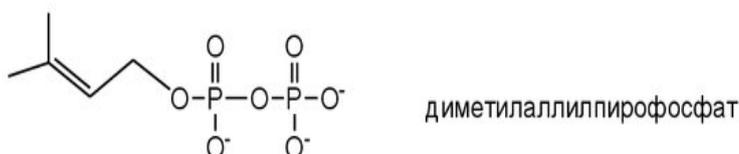
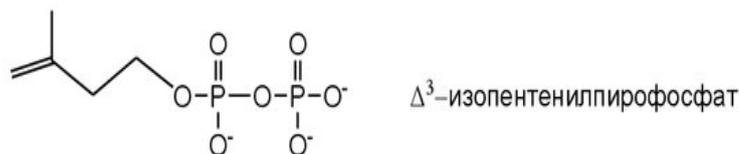


- а) популяции бактериофагов, эволюционирующие совместно с бактериями обозначены на графике E1-E6;
- б) ожидается, что в совместно эволюционирующих с бактериями популяциях бактериофагов накопиться больше мутаций;
- в) если взять бактериофагов из совместно эволюционирующей популяции и попробовать заразить ими изначально 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:

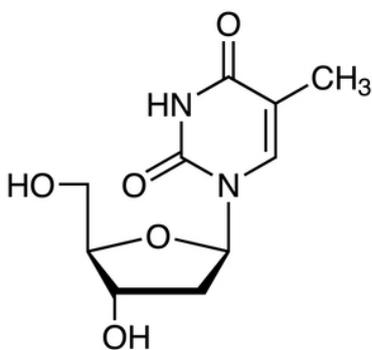
- а) эритроцит;
- б) хрусталиковые волокна;
- в) остеокласт;
- г) инсулоцит;
- д) тиреотропоцит.

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



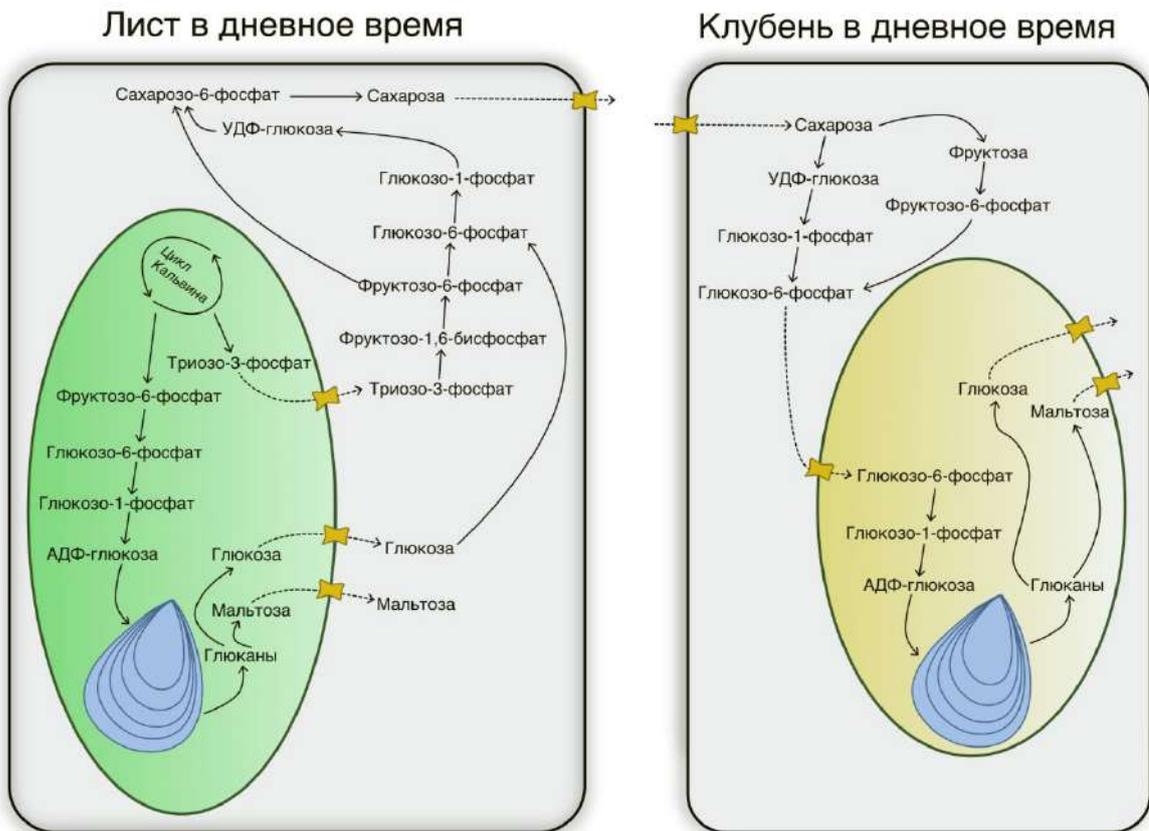
- а) тиаминпирофосфат;
- б) гиббереллин;
- в) кофермент Q;
- г) кофермент А;
- д) холестерин.

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 строму 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.

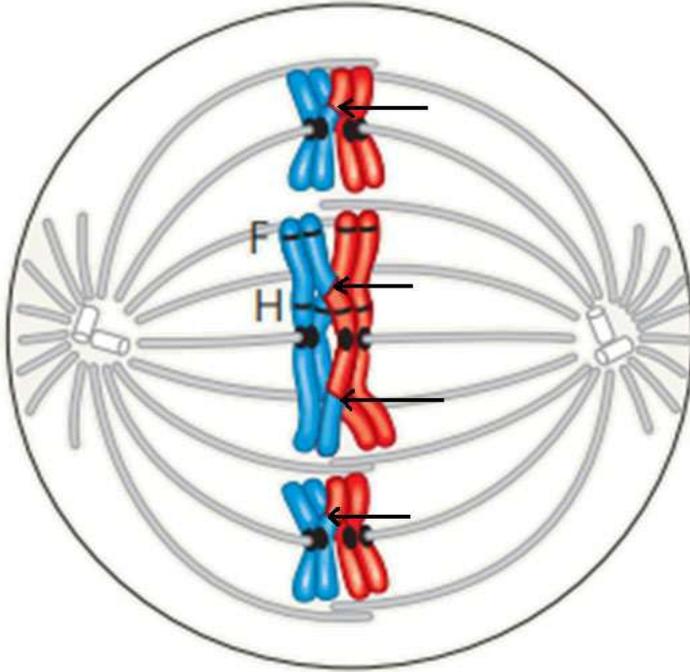
27. В определенной человеческой популяции частота делеций, приводящих к дальтонизму, сцепленному с X-хромосомой, составляет 8%. Верно, что:

- 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, аутосомный);
- г) ген цитохрома *b* (митохондриальный);
- д) ген цитохрома *c* (ядерный, аутосомный).

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.

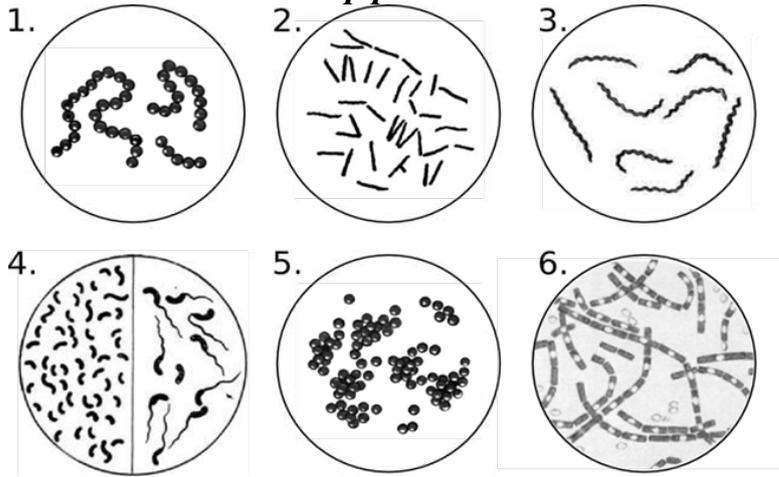
Термины

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| 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



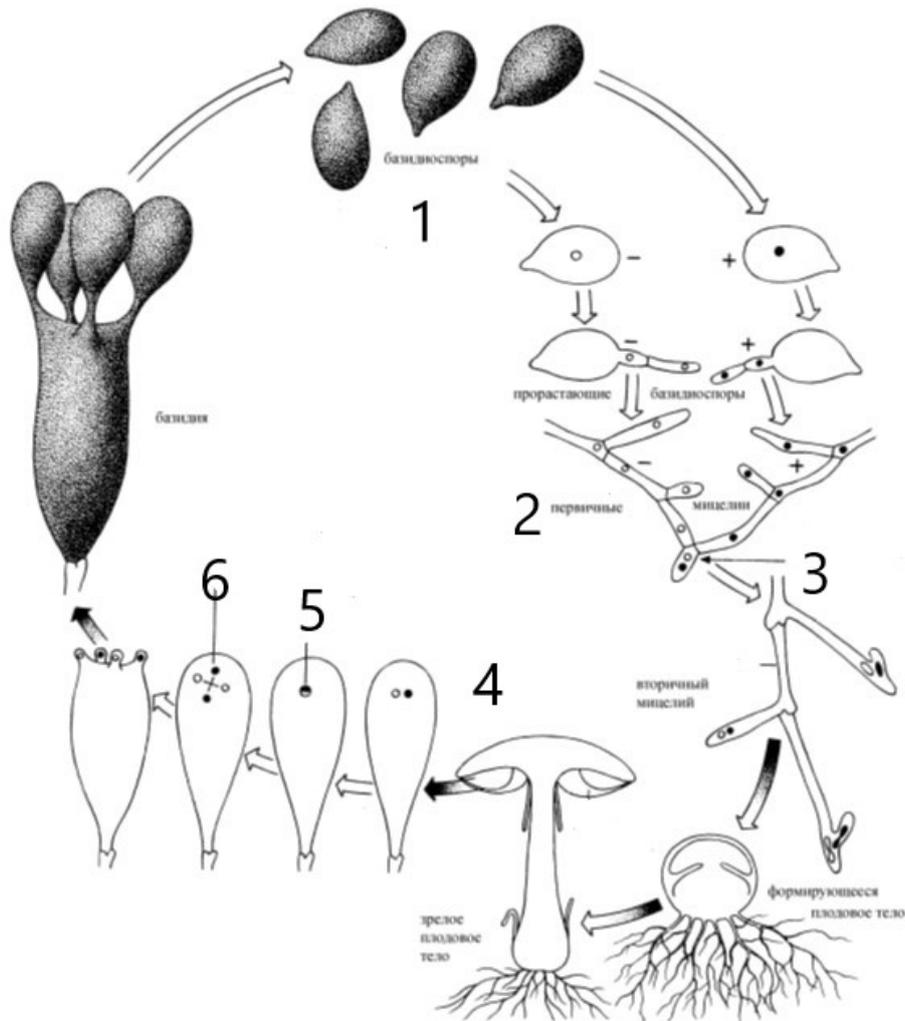
Заболевание:

- 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)



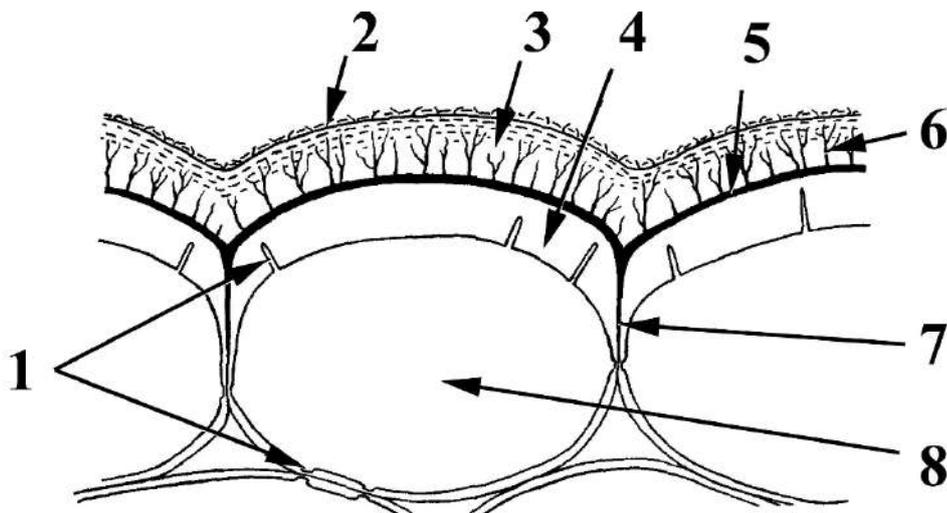
Цифры	1	2	3	4	5	6
Плоидность						

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						

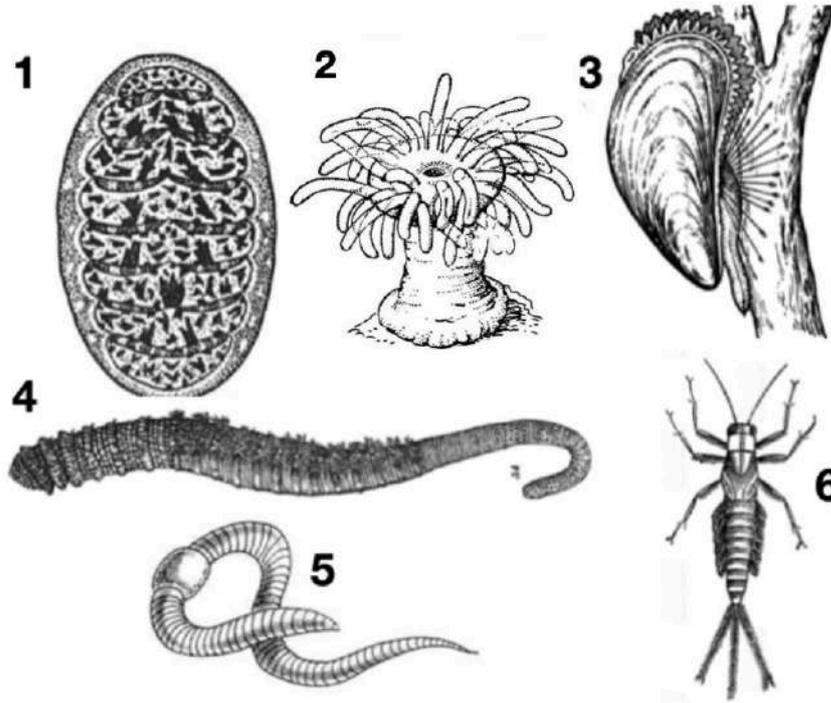
7. (6 баллов) Установите соответствие между организмом (1–6) и органом дыхания, который для него характерен (А–Г).

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:

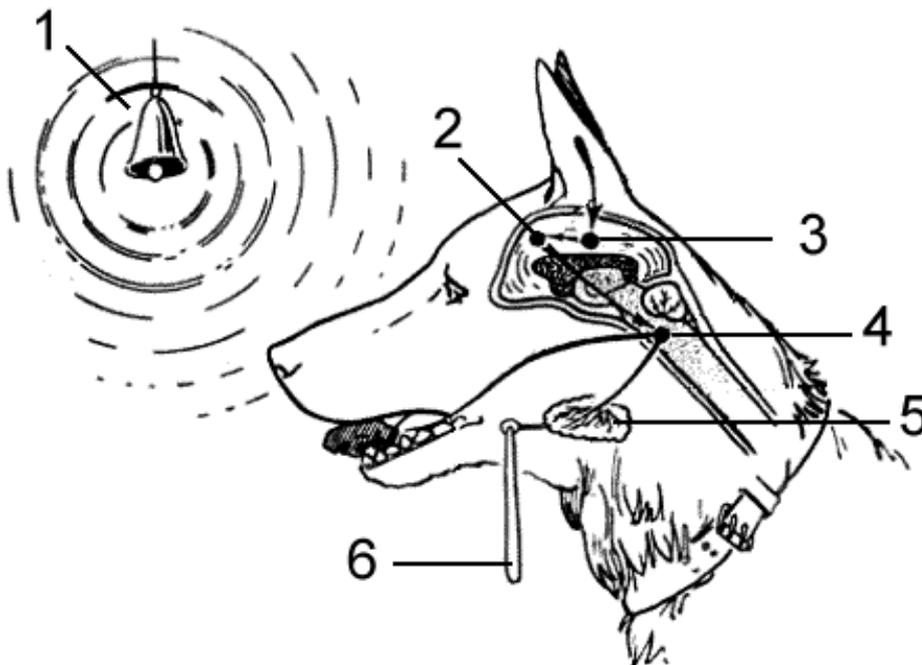
- 1) Хромосомы соответствуют группам сцепления генов;
- 2) ДНК реплицируется полуконсервативно;
- 3) Гены состоят из экзонов и интронов;
- 4) Двунитевая РНК инициирует подавление работы комлементарного гена;
- 5) Гены, кодирующие антитела, собираются из отдельных сегментов;
- 6) Мобильные генетические 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/компартементе нет функциональных рибосом.

Органелла	1	2	3	4	5	6	7	8
Тип рибосом								

ЗАДАНИЯ

теоретического тура регионального этапа 42-й Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2025–2026 уч. год.

11 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.

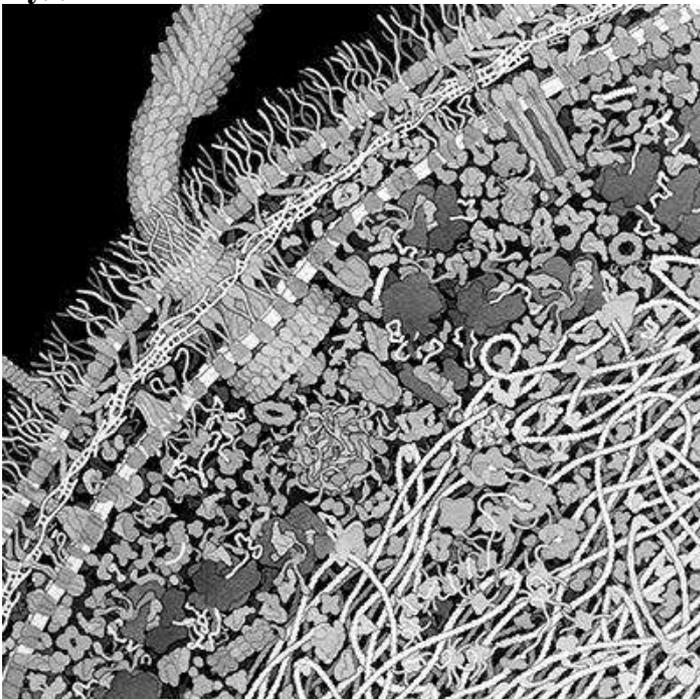
в) Жгутик этой бактерии расходует энергию градиента K^+ , поэтому в опыте O_2+ Glc– добавление валиномицина приводит к остановке подвижности. В опыте O_2- Glc+ бактерии сохраняют подвижность, открывая дополнительные калиевые каналы, чем компенсируют влияние валиномицина.

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, *Mycobacterium 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?



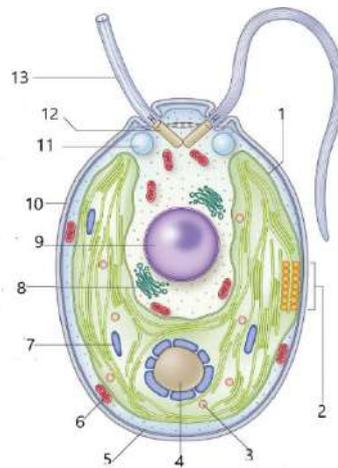
- а) метаноген *Methanobacterium smithii*;
- б) возбудитель холеры *Vibrio cholerae*;
- в) молочнокислая бактерия *Lactococcus lactis*;
- г) возбудитель сонной болезни *Trypanosoma brucei*.

4. На фотографии изображена гаукоцистофитовая водоросль *Synechocystis* (суппергруппа Археопластидные). Фотосинтезирующие пластиды гаукоцистофитовых водорослей часто называют мурупластами, а не хлоропластами, потому что они:



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

5. На схеме изображена одноклеточная водоросль. Рассмотрите схему и выберите правильное утверждение. Эта водоросль обитает в;



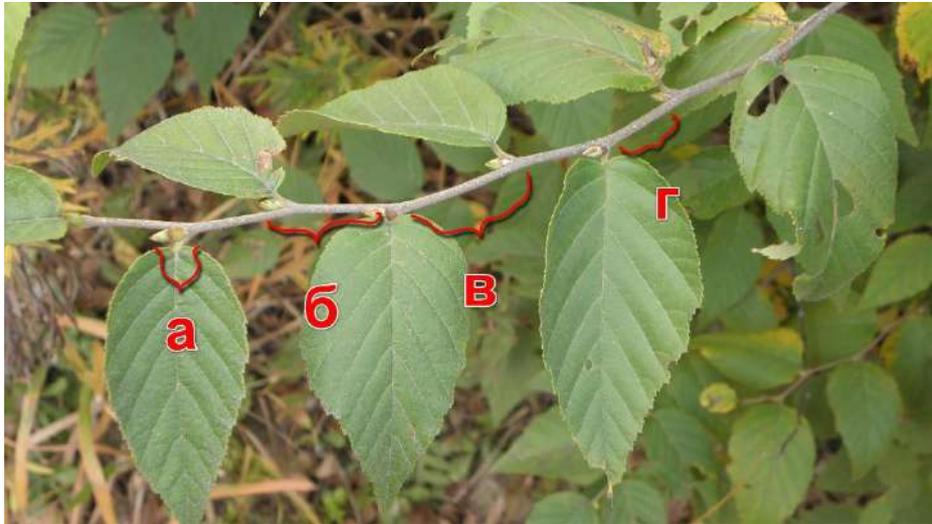
- а) пресных водоемах;
- б) соленых озерах;
- в) морях;
- г) почве.

6. Ажурная конструкция у этого растения сформирована:



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

7. 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?

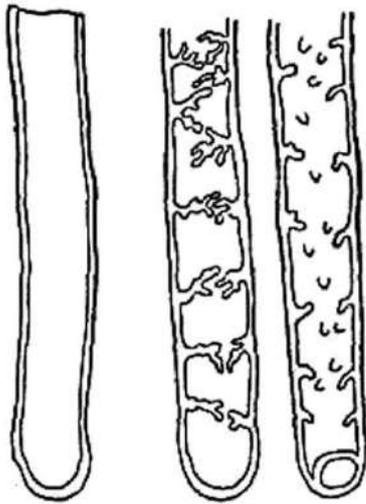


- а) А;
- б) Б;
- в) В;
- г) Г.

8. Цветок может опыляться за счет абиотических факторов (пример анемофилии и гидрофилии) или благодаря животным. Если цветок крупный, одиночный, открытый, достаточно устойчивый, то он может опыляться жуками, так как они тяжеловесны. Такое опыление называется:

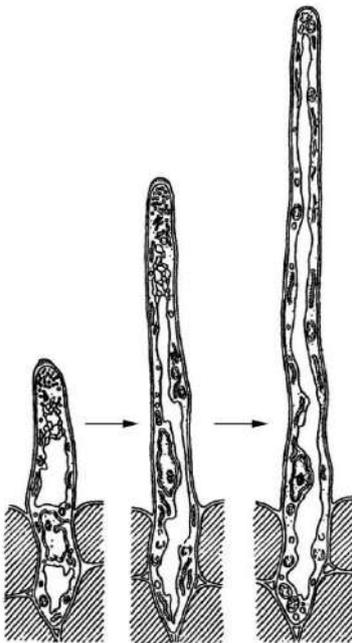
- а) арахнофилия;
- б) кантарофилия;
- в) малакофилия;
- г) мирмекофилия.





9. 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.

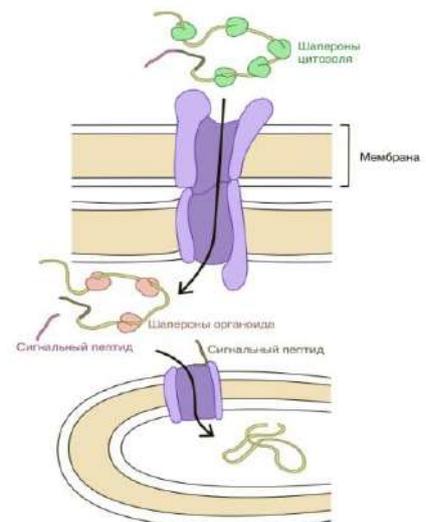


10. На рисунке изображены последовательные стадии развития:

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

11. На схеме представлен процесс созревания и транспорта белка через три мембраны. Какой белок это может быть?

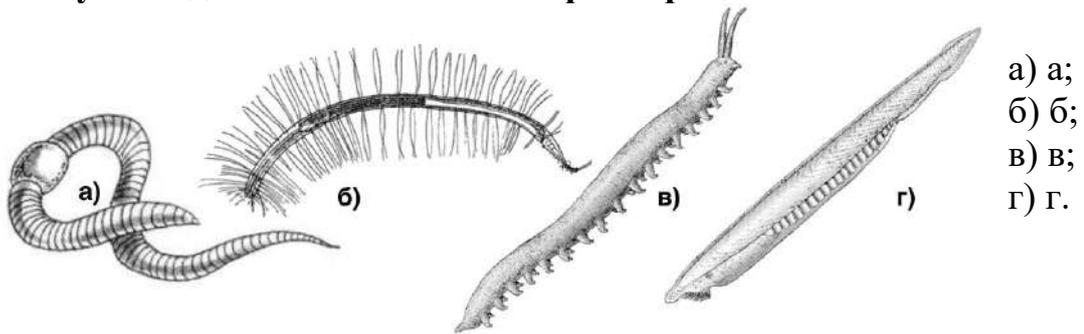
- а) пластоцианин;
- б) малая субъединица РубисКО;
- в) ферредоксин;
- г) тиоредоксин.



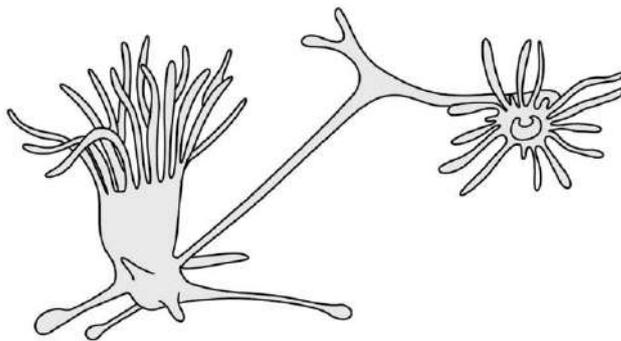
12. Метагенез – это форма жизненного цикла животных, при котором происходит закономерное чередование половой и бесполой многоклеточной стадии. Он характерен для (хотя бы для некоторых представителей) типа:

- а) стрекающих;
- б) нематод;
- в) губок;
- г) моллюсков.

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

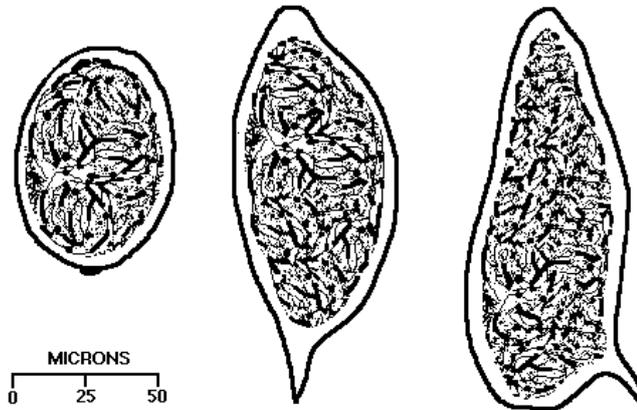


14. Какой процесс показан на рисунке?



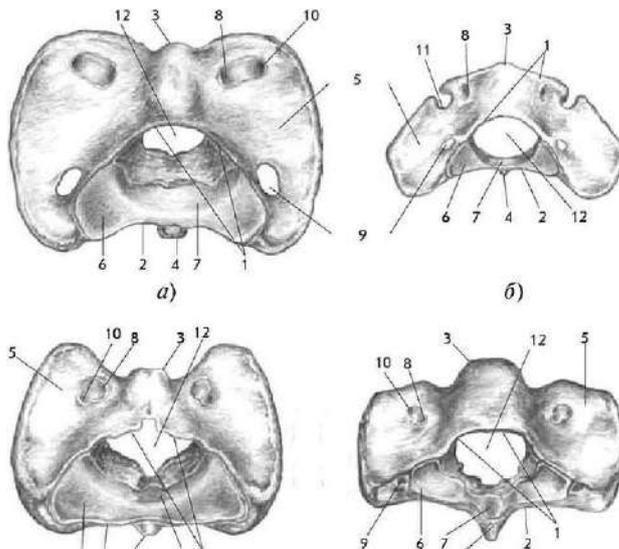
- а) бесполого размножения половой стадии сцифоидных;
- б) бесполого размножения бесполой стадии сцифоидных;
- в) полового размножения половой стадии гидродных;
- г) полового размножения бесполой стадии сцифоидных.

15. 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?



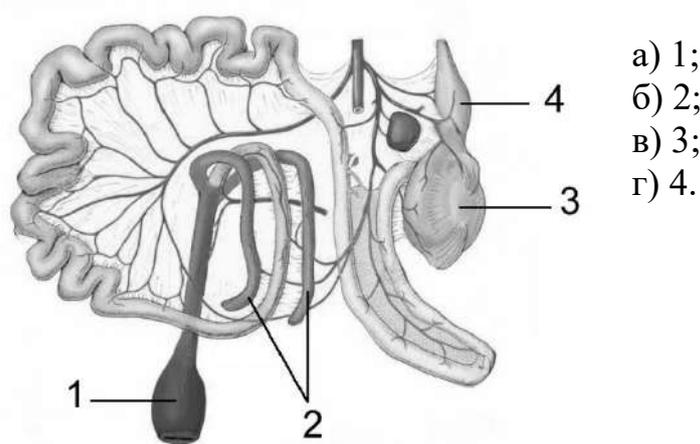
- а) трихинелла;
- б) шистосома;
- в) филярия;
- г) пельтогастер.

16. На картинке изображены:



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

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



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

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

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



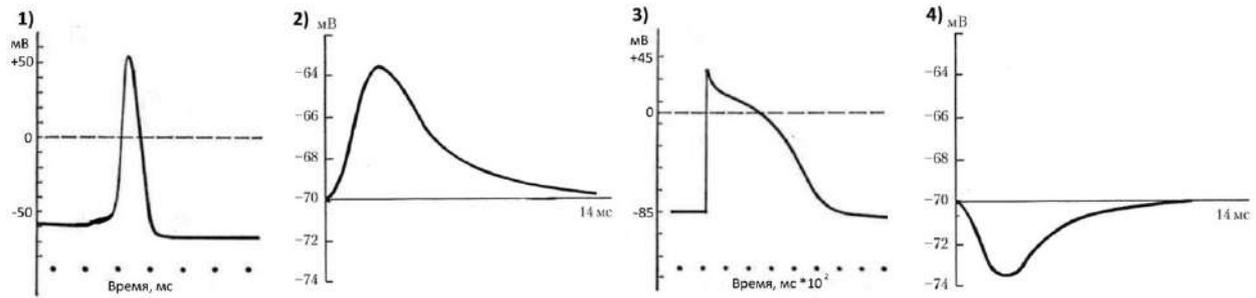
19. На приведенном рисунке запечатлен тюлень:

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

20. 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.

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



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

22. Выберите утверждение, верно характеризующее передачу сигналов в центральную нервную систему при надавливании на кожу. Чем сильнее надавливание, тем:

- а) большей амплитуды потенциалы действия генерируются в аксоне, передающем сигнал в центральную нервную систему;
- б) больше частота генерации потенциалов действия в отдельном аксоне;
- в) быстрее проводятся потенциалы действия по одному аксону;
- г) дольше длится один потенциал действия в отдельном аксоне.

23. Латротоксин – одно из действующих веществ яда паука *Latrodectus mactans*. Этот токсин может связываться с поверхностью пресинаптических окончаний нервно-мышечных синапсов, при этом он претерпевает трансформацию. Часть токсичной молекулы образует стебель, который проникает в клеточную мембрану как игла шприца. Эта игла образует небольшую пору в мембране, которая функционирует как кальциевый канал. Как скажется действие латротоксина на нервно-мышечную передачу?



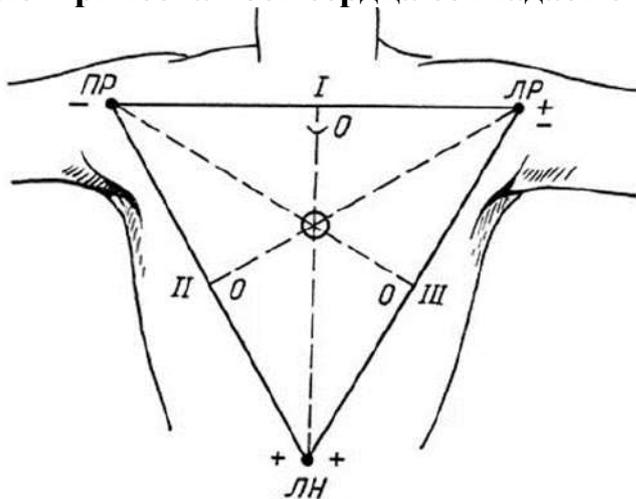
- а) Вход ионов калия в клетку приведет к исчезновению потенциала покоя, что предотвратит развитие потенциалов действия.

- б) Из-за входа ионов кальция в пресинаптическое окончание произойдет массивный экзоцитоз везикул с медиатором, что сделает дальнейшую работу синапса невозможной.
- в) Парадоксально, но произойдет стойкое увеличение надежности срабатывания нервно-мышечного синапса.
- г) Из-за утраты ионов кальция, которые будут выходить через образовавшуюся в мембране пору из клетки, экзоцитоз медиатора станет невозможным.

24. Андроген-продуцирующими клетками являются:

- а) клетки сетчатой зоны коркового вещества надпочечников;
- б) клетки пучковой зоны коркового вещества надпочечников;
- в) клетки Сертоли семенников;
- г) клетки гранулёзы.

25. При регистрации нормальной ЭКГ у Евгения амплитуда R-зубца в I стандартном отведении равна 1.8 мВ, во II стандартном отведении равна 1 мВ, в III стандартном отведении равна -0.8 мВ. Какой вывод о положении сердца можно сделать из этих данных? У пациента электрическая ось сердца совпадает с анатомической.



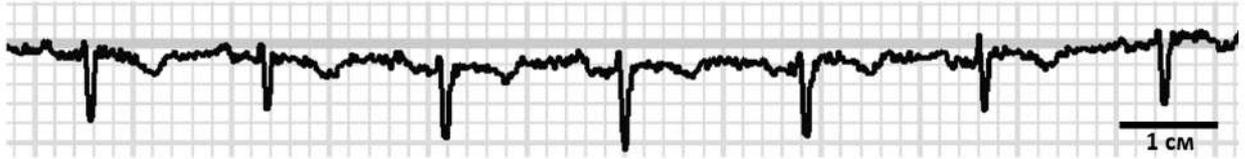
- а) сердце расположено горизонтально, верхушка направлена влево;
- б) сердце расположено горизонтально, верхушка направлена вправо;
- в) сердце расположено вертикально с отклонением влево;
- г) сердце расположено вертикально с отклонением вправо.

26. В эксперименте все клетки эктодермы раннего эмбриона позвоночного поместили специальным красителем. На поздних стадиях развития метка обнаружилась в ряде тканей эмбриона. В какой из перечисленных тканей детекция метки не ожидается?

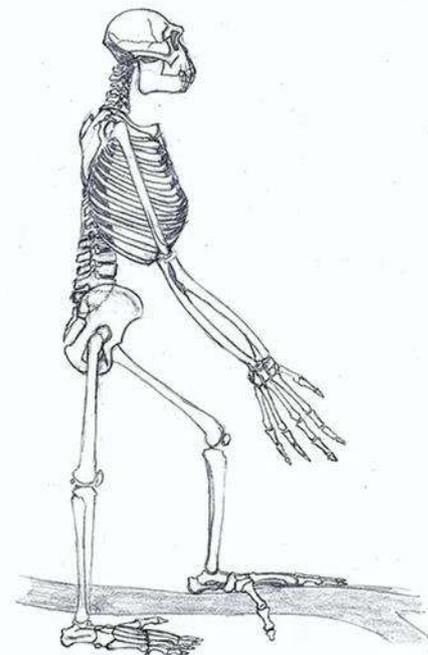
- а) нервные клетки спинного мозга;
- б) эпидермис кожи;
- в) ткань печени;
- г) кора больших полушарий мозга.

27. 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.



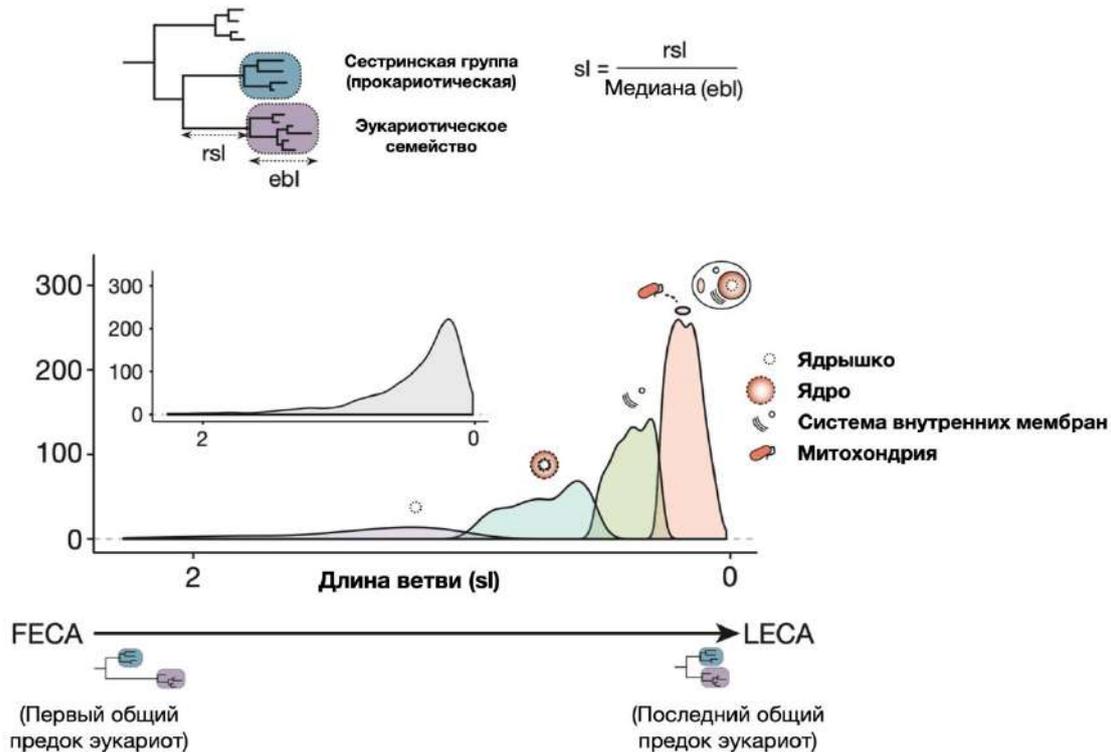
28. На рисунке представлена схематичная реконструкция скелета ардипитека (*Ardipithecus ramidus*). Исходя из особенностей строения скелета можно предположить, что ардипитек обитал:

- а) только в саваннах;
- б) в саваннах и тропических лесах;
- в) только в лесотундре;
- г) только во влажных тропических лесах.

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

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

30. 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.

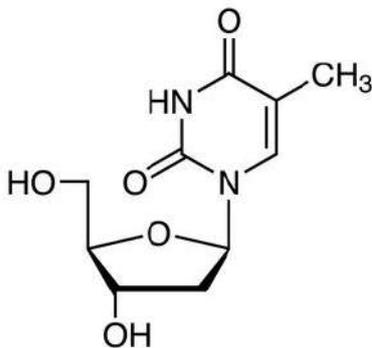
31. При одинаковом числе углеродных атомов в молекуле органического вещества максимальное количество энергии можно получить при полном окислении:

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

32. 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) нарушению последовательности участка аттенюатора, включающего последовательность терминирующей шпильки;
- в) нарушению последовательности терминатора;
- г) вставке нескольких нуклеотидов в 3'-некодирующую область.

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



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

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

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

35. Действие какого из перечисленных эволюционных факторов в любом случае приводит к снижению нуклеотидного разнообразия (гетерозиготности в популяции):

- а) дрейф генов;
- б) естественный отбор;
- в) мутационный процесс;
- г) миграции.

36. Большинство клеток взрослого организма млекопитающего находятся в:

- а) вне цикла, или в G₀ фазе;
- б) S фазе;
- в) G₁ фазе;
- г) G₂ фазе.

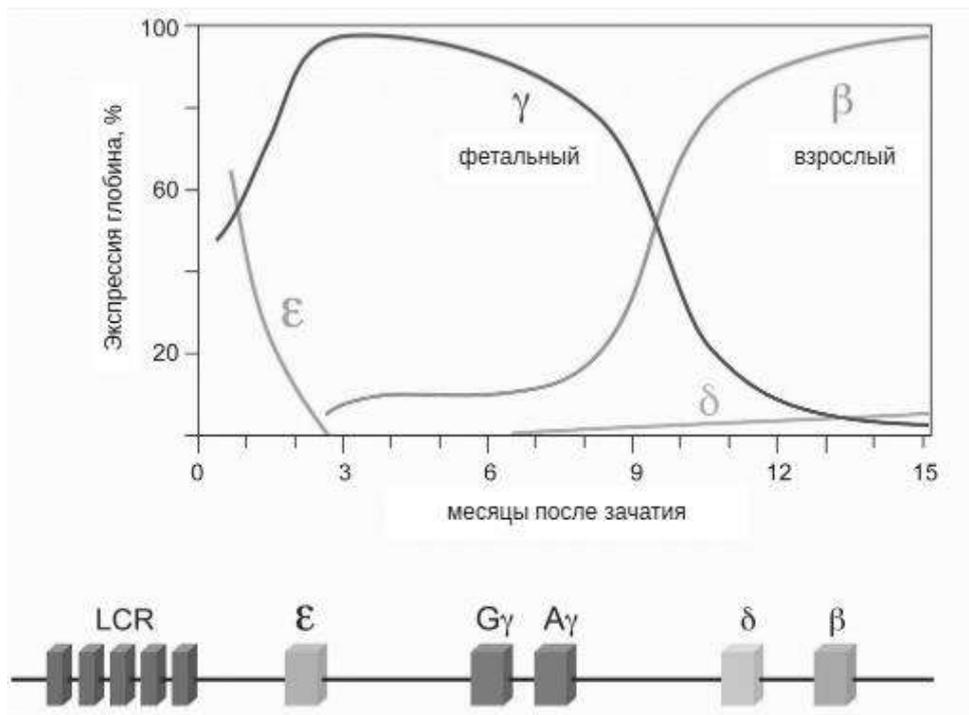
37. Повторяя опыты Грегора Менделя, исследователь перекрестно опылил два сорта гороха – с желтыми и зелеными бобами, однако к его удивлению, никакого единообразия у выросших бобов не было – из цветков зеленобобового растения развились зеленые бобы, из цветков желтобобового растения развились желтые бобы.



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



- а) гены, расположенные ближе к LCR, экспрессируются в онтогенезе позже;
- б) гемоглобин β матери отдает кислород гемоглобину γ ребенка;
- в) гены экспрессируются в произвольном порядке, не связанном с их физическим расположением;
- 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. Окраска хобота в слонов контролируется одним X-сцепленным геном. Рецессивные гомозиготы имеют пятнистую окраску. У гетерозигот и доминантных гомозигот окраска монотонная. В неравновесной островной популяции слонов на Шри Ланке из 8000 особей все самцы имеют пятнистую окраску, а все самки являются доминантными гомозиготами. Если считать, что соотношение полов в популяции составляет 1:1, рассчитайте какое ожидаемое количество особей будет иметь пятнистый хобот в равновесной популяции на этом острове:

- а) 1778 особей;
- б) 453 особи;
- в) 2667 особей;
- г) 1334 особи.

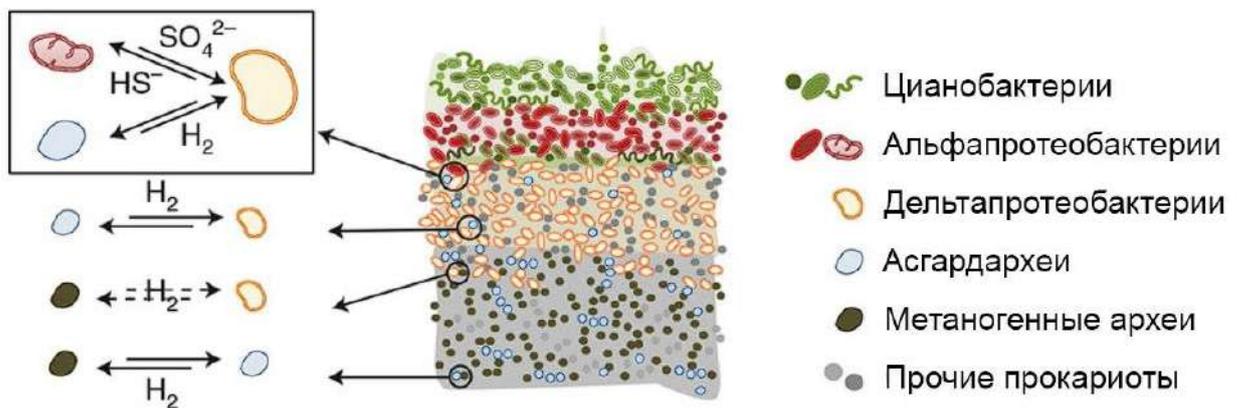


Часть 2.

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 «X». Образец заполнения матрицы:

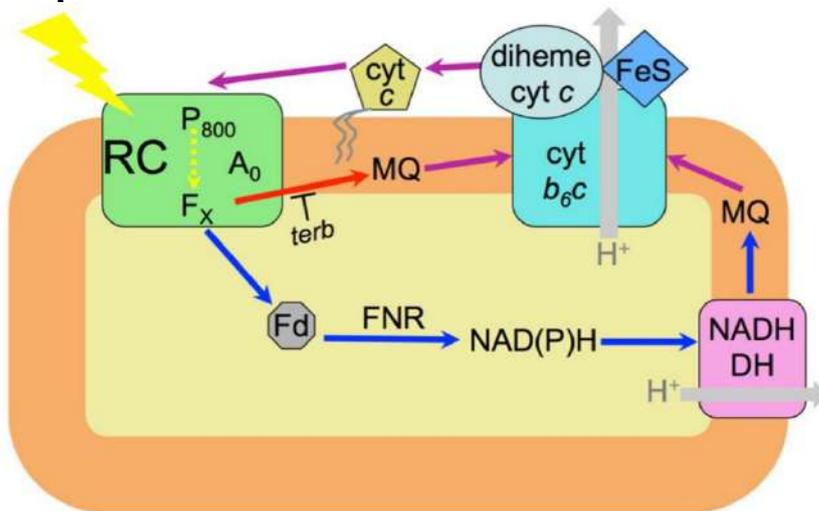
№	?	а	б	в	г	д
	В		X	X		X
...	Н	X			X	

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.



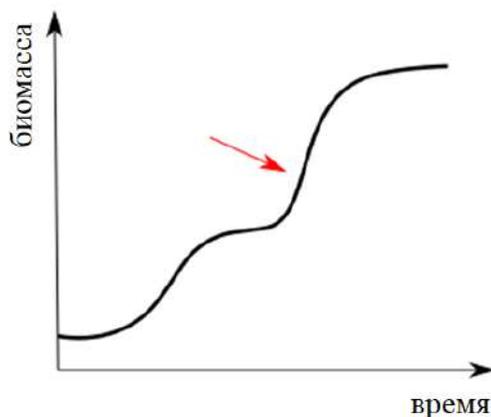
- а) Концентрация кислорода падает при удалении от поверхности, то есть по рисунку сверху вниз.
- б) Концентрация летучих углеводов растет при удалении от поверхности.
- в) В сообществе присутствуют фотолитоавтотрофы.
- г) В сообществе присутствуют организмы, способные к анаэробному дыханию.
- д) Внешний 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.



- а) Ферредоксин (Fd) является растворимым акцептором электронов.
- б) На схеме присутствует мембранный комплекс, соответствующий комплексу I аэробной электрон-транспортной цепи митохондрии.
- в) На схеме присутствует мембранный комплекс, соответствующий комплексу IV аэробной электрон-транспортной цепи митохондрий.
- г) Если бы реакционный центр фотосистемы гелиобактерий обладал способностью восстанавливать только ферредоксин, но не менахинон, то такая фотосистема была бы аналогична фотосистеме I цианобактерий.
- д) 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.



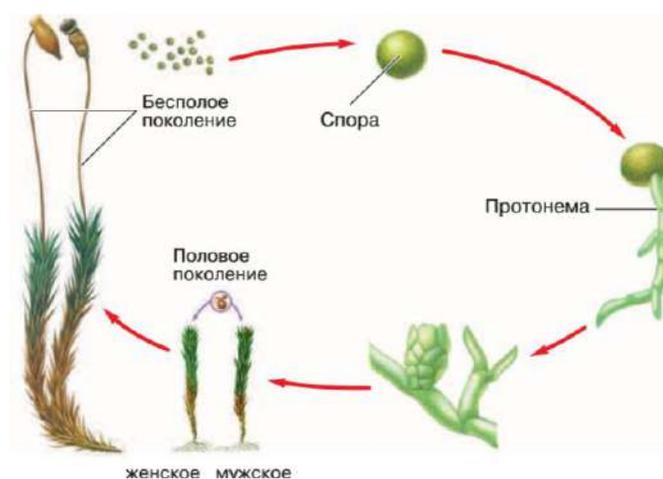
Чем можно объяснить появление вторичного роста (отмечено стрелкой) после первоначального замедления?

- а) 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.

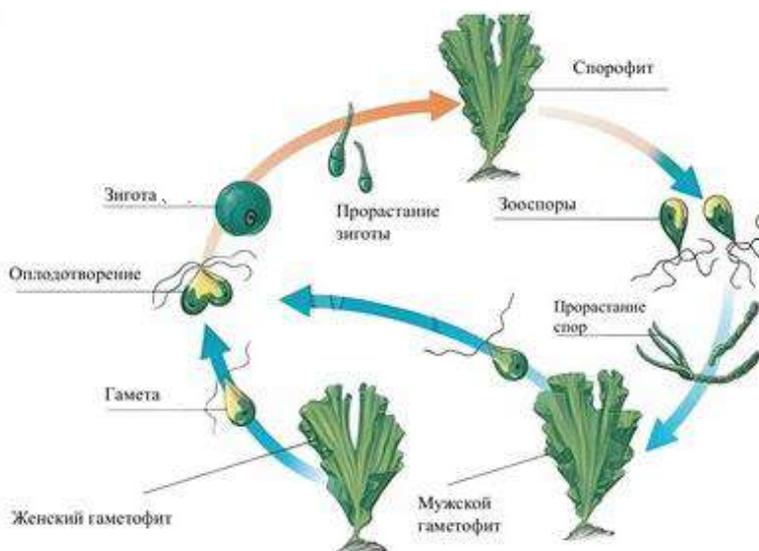
4. В России в Национальный календарь профилактических прививок включена вакцинация от ряда вирусных заболеваний, широко распространённых и за пределами нашей страны. Какие из них вызываются РНК-вирусами, которые имеют суперкапсид, то есть отпочковываются от клетки-хозяина без нарушения её целостности?

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



5. На 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.





6. Что характерно для растения, представленного на фотографии?

- а) растение разноспоровое;
- 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.

7. Плоды у этого растения:

- а) односеменные;
- б) многосеменные;
- в) распространяются анемохорно;
- г) созревают осенью, а распространяются ранней весной;
- д) экзокарпий с многочисленными чешуйками на поверхности.

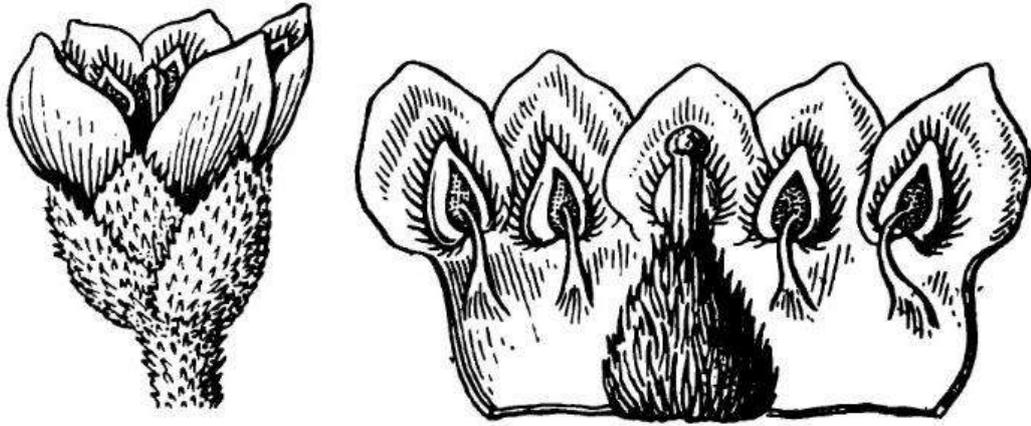


8. Что из изображенного на фотографиях является соплодием?



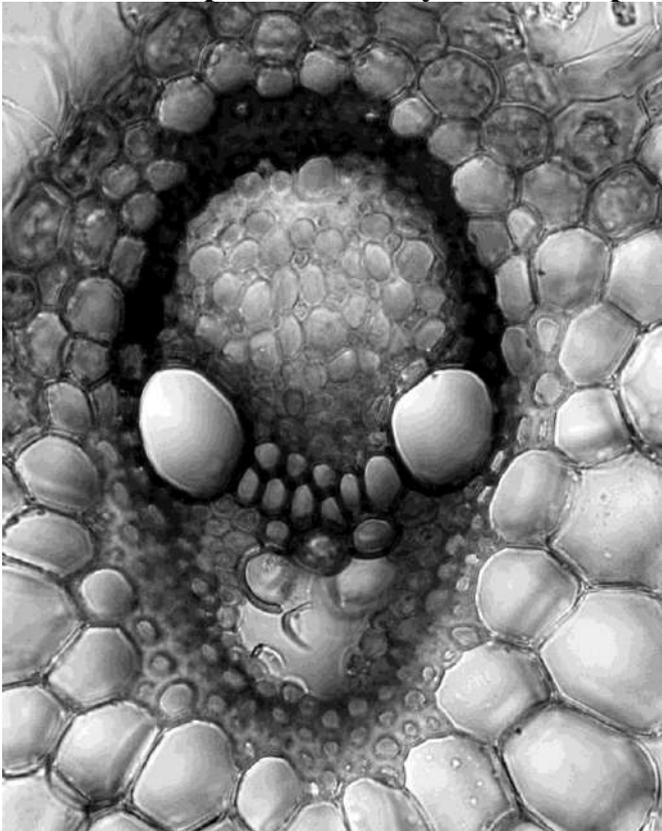
- а) 1 (маклюра);
- б) 2 (гравилат);
- в) 3 (шелковица);
- г) 4 (ежевика);
- д) 5 (лопух).

9. На рисунке изображен цветок растения из рода хризифиллум (*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.

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

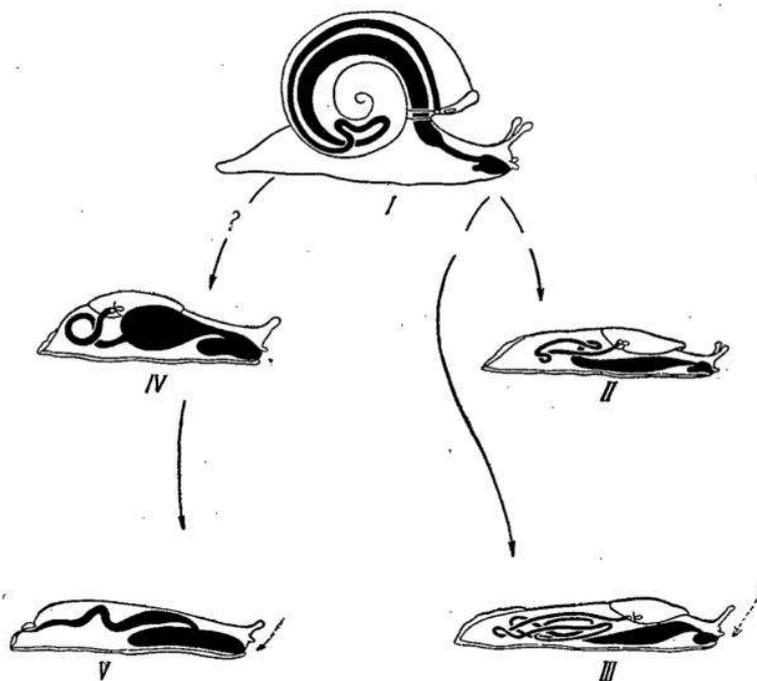


- а) это коллатеральный проводящий пучок;
- б) ксилема в пучке дифференцирована на прото- и метаксилему;
- в) данный проводящий пучок закрытый – лишен камбия;
- г) ксилема в данном пучке состоит только из трахеид;
- д) вокруг пучка расположена кранц-обкладка.

11. Выберите среди перечисленных животных раздельнополых представителей:

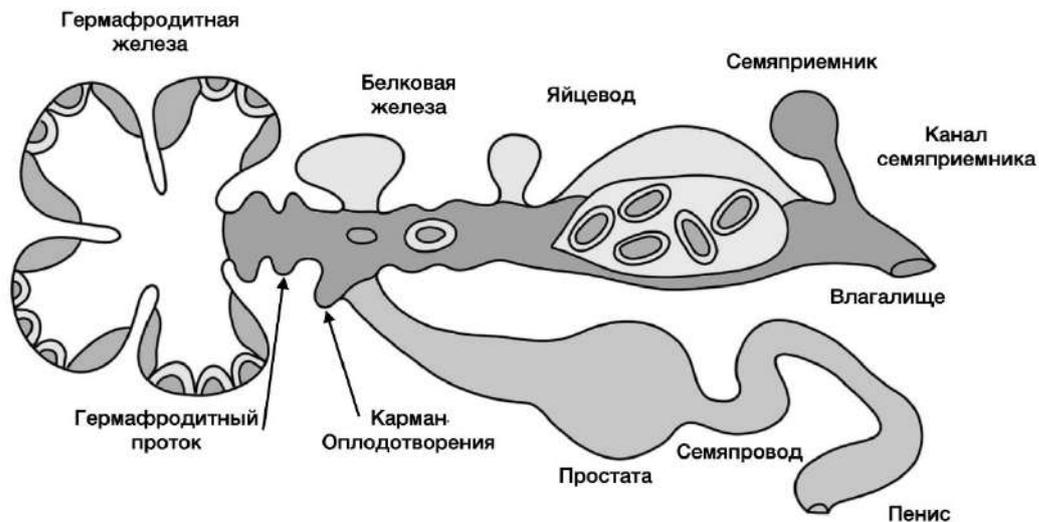
- а) легочный сосальщик;
- б) нереис;
- в) мидия;
- г) аскарида;
- д) иксодовый клещ.

12. Слизни – полифилетическая группа брюхоногих моллюсков, лишенных раковины или имеющих сильно редуцированную раковину. Известно, что среди слизней встречаются как растительноядные, так и хищные формы. На рисунке изображен процесс изменения строения пищеварительной системы, происходивший у слизней. Выберите верные утверждения.



- а) слизни возникали в эволюции брюхоногих моллюсков несколько раз;
- б) слизни II и III на схеме предположительно питаются растительным опадом или вегетативными частями растений;
- в) большинство парных органов (предсердия, почки и др.) у слизней представлены только в одной копии;
- г) вместе с раковиной у слизней частично редуцируется нога;
- д) у хищных слизней увеличивается длина средней и задней кишки, при этом объем зоба и глотки существенно сокращается.

13. 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.

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

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

15. В каких из перечисленных отрядов встречается зигодактилия (строение стопы, при котором два пальца направлены вперед, а два – назад)?

- а) Кукушкообразные;
- б) Курообразные;
- в) Стрижеобразные;
- г) Попугаеобразные;
- д) Дятлообразные.

16. 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.

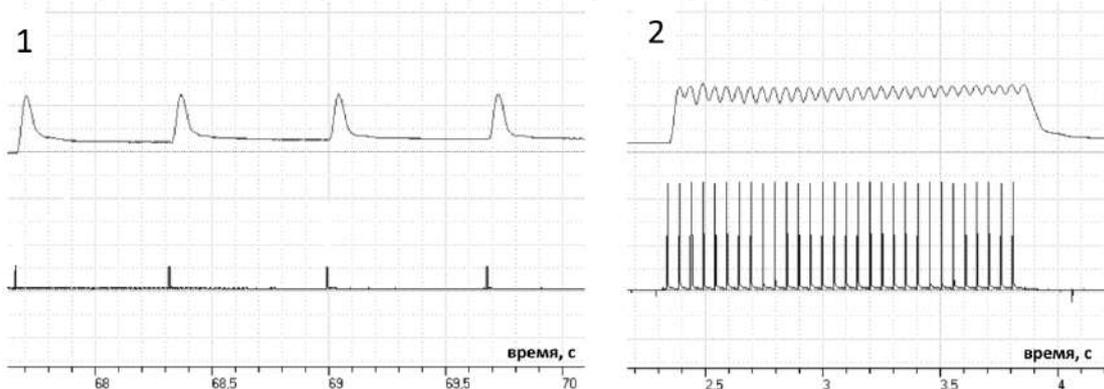
17. Выберите отличительные особенности кожи амфибии по сравнению с кожей человека:

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

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

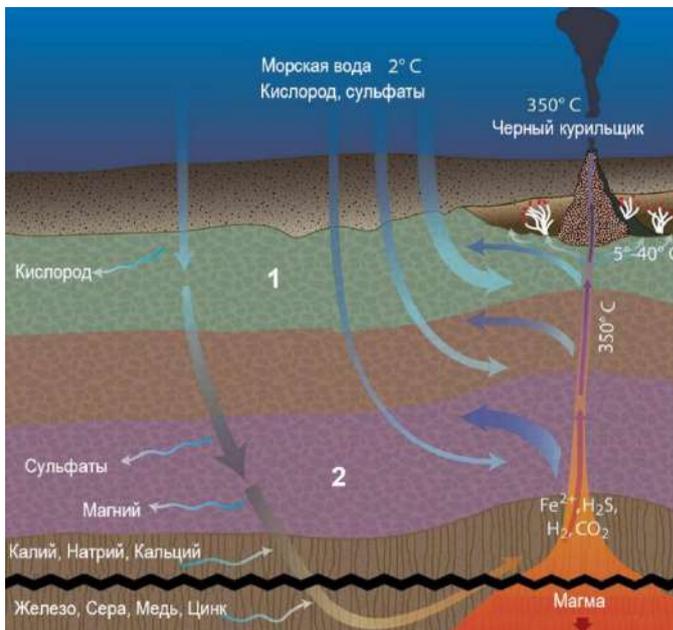
- а) эритроцит;
- б) хрусталиковые волокна;
- в) остеокласт;
- г) инсулоцит;
- д) тиреотропоцит.

19. Рассмотрите механограммы одиночных сократительных ответов скелетной мышцы (1) и зубчатого тетануса (2), который возникает за счёт накопления кальция в миоплазме. На каждом рисунке верхняя кривая – механограмма, а снизу показан сигнал от электростимулятора. Выберите верные утверждения:



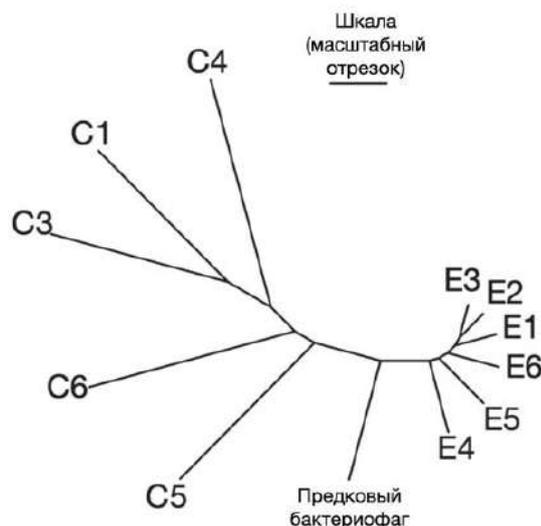
- а) Зубцы на тетаническом ответе возникают из-за того, что каждый следующий стимул попадает именно в фазу расслабления мышцы;
- б) Если стимулы подавать с частотой 100 Гц зубцы на тетаническом ответе сольются – появится гладкий тетанус;
- в) При начальном утомлении мышцы зубчатый тетанус будет возникать в ответ на более низкую частоту стимуляции, чем у неутомлённой мышцы;
- г) Полное истощение АТФ в мышце приведёт к её расслаблению;
- д) Если подавать на данный препарат стимулы с частотой 4 Гц, будут наблюдаться одиночные ответы, тетанус не развивается.

20. Вам дана схема сообщества микроорганизмов, обитающих вблизи «чёрного курильщика». Выберите верные пары, описывающие номер зоны на схеме сообщества, и микроорганизмов, которые могут там обитать.



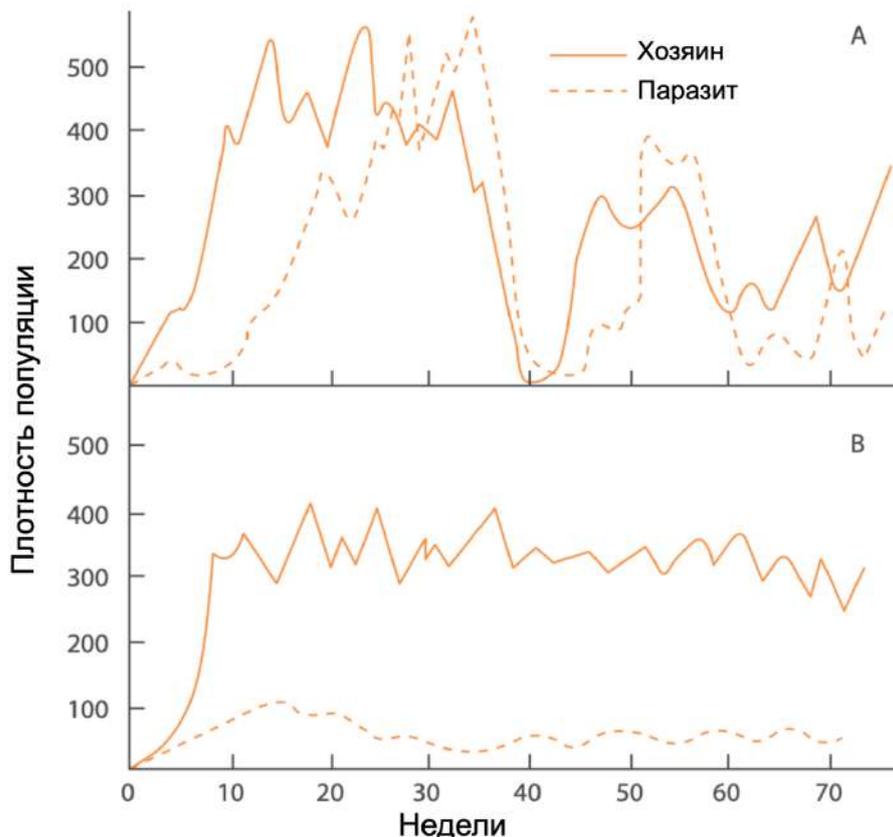
- а) 1 – аэробы;
- б) 1 – метаногены;
- в) 1 – серобактерии;
- г) 2 – сульфатредукторы;
- д) 2 – фототрофы.

21. 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 изначальную 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.

22. На рисунке представлены два графика (А и В), отражающие изменение численности хозяина и паразита с течением времени. Один из графиков соответствует только что установившимся взаимоотношениям, а второй — системе, где виды сосуществуют вместе 2 года. Выберите верные утверждения?



- а) График А показывает систему, где взаимоотношения хозяина и паразита только что установились.

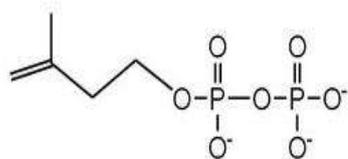
б) Можно предположить, что в системе В у хозяина выработались поведенческие или физиологические адаптации, снижающие эффективность поиска или заражения со стороны паразита.

в) На графике В наблюдается классическая картина запаздывающих колебаний, предсказанных моделью Лотки–Вольтерры, в то время как на графике А применение модели невозможно, так как там активно действует половой отбор.

г) Если в систему, соответствующую графику В, внести более эффективного паразита, это приведет динамике, сходной с графиком А.

д) Во время 40-й недели в системе А у паразита и хозяина в популяциях могли случайно фиксироваться нейтральные и вредные (понижающие приспособленность) аллели.

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



Δ^3 -изопентенилпирофосфат

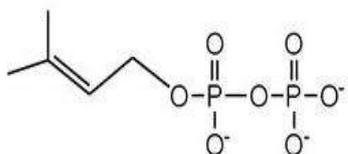
а) тиаминпирофосфат;

б) гиббереллин;

в) кофермент Q;

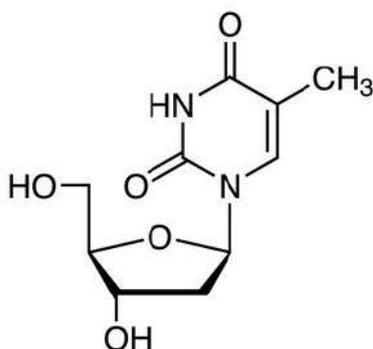
г) кофермент А;

д) холестерин.



диметилаллилпирофосфат

24. 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;

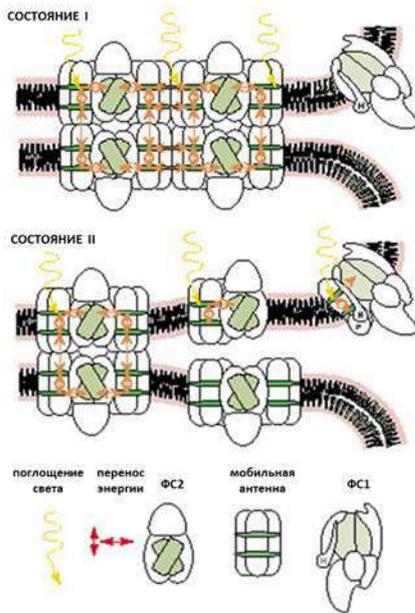
б) митохондриях;

в) пластидах;

г) эндоплазматической сети;

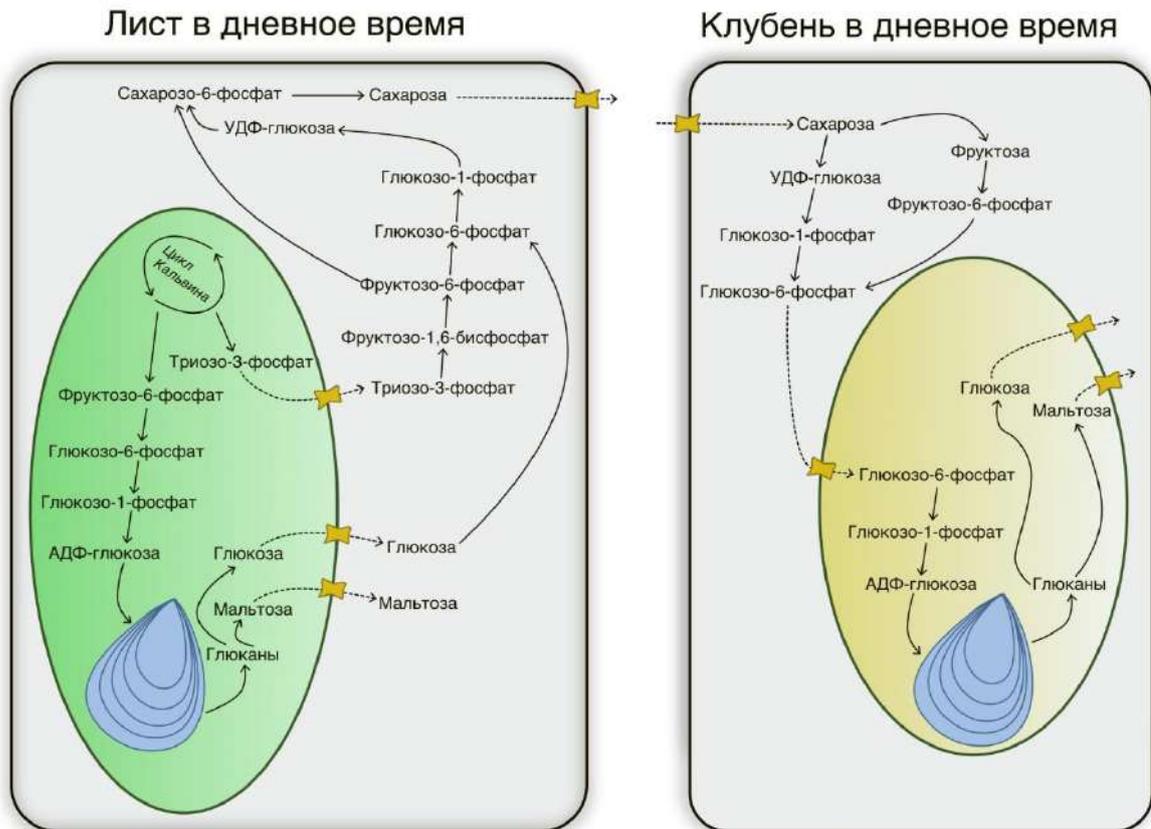
д) ядре.

25. 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 возможны 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 в состояние II способствует снижению потока световой энергии на ФС 2;
- б) переход в состояние II приводит к снижению потока световой энергии на ФС1;
- в) переход в состояние II ускоряет восстановление пула пластохинонов;
- г) переход в состояние II ускоряет окисление пула пластохинонов;
- д) переход в состояние II снижает вероятность образования активных форм кислорода в ФС2.

26. На схеме показан путь преобразование продуктов цикла Кальвина с момента образования до запасания 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 строму амилопласта может происходить по градиенту своей концентрации;
- в) пластная фосфоглюкоизомераза (обратимо превращает фруктозо-6-фосфата в глюкозо-6-фосфат) экспрессироваться активнее в клетке листа по сравнению с клеткой клубня;
- г) гены ферментов, синтезирующих крахмал, в показанных на схеме условий, экспрессируются в обеих клетках;
- д) фермент, катализирующий синтез сахарозо-6-фосфата в цитозоле клетки листа, относится к классу редуктаз.

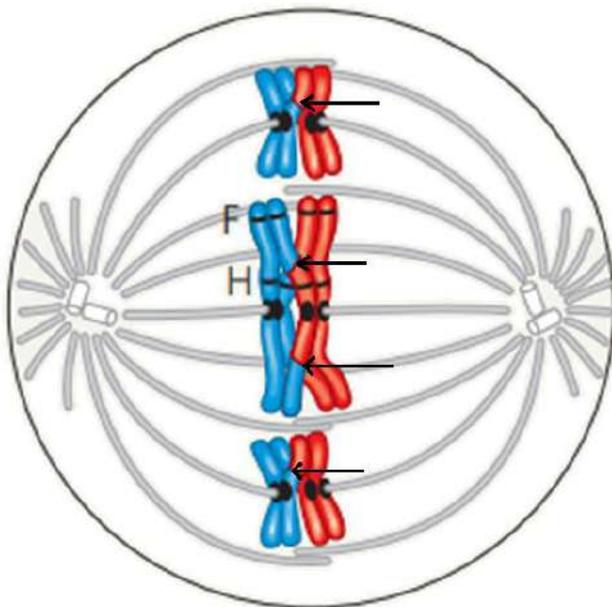
27. В определенной человеческой популяции частота делеций, приводящих к дальтонизму, сцепленному с X-хромосомой, составляет 8%. Верно, что:

- 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, аутосомный);
- г) ген цитохрома *b* (митохондриальный);
- д) ген цитохрома *c* (ядерный, аутосомный).

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 рН;
- д) аланин может образовывать только одну амидную связь.

Часть 3. Задания на соответствия

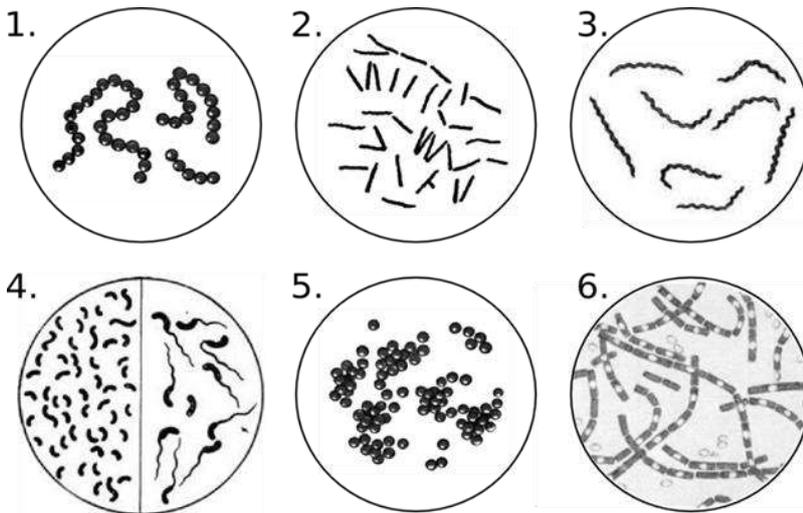
Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 50.

Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. (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:

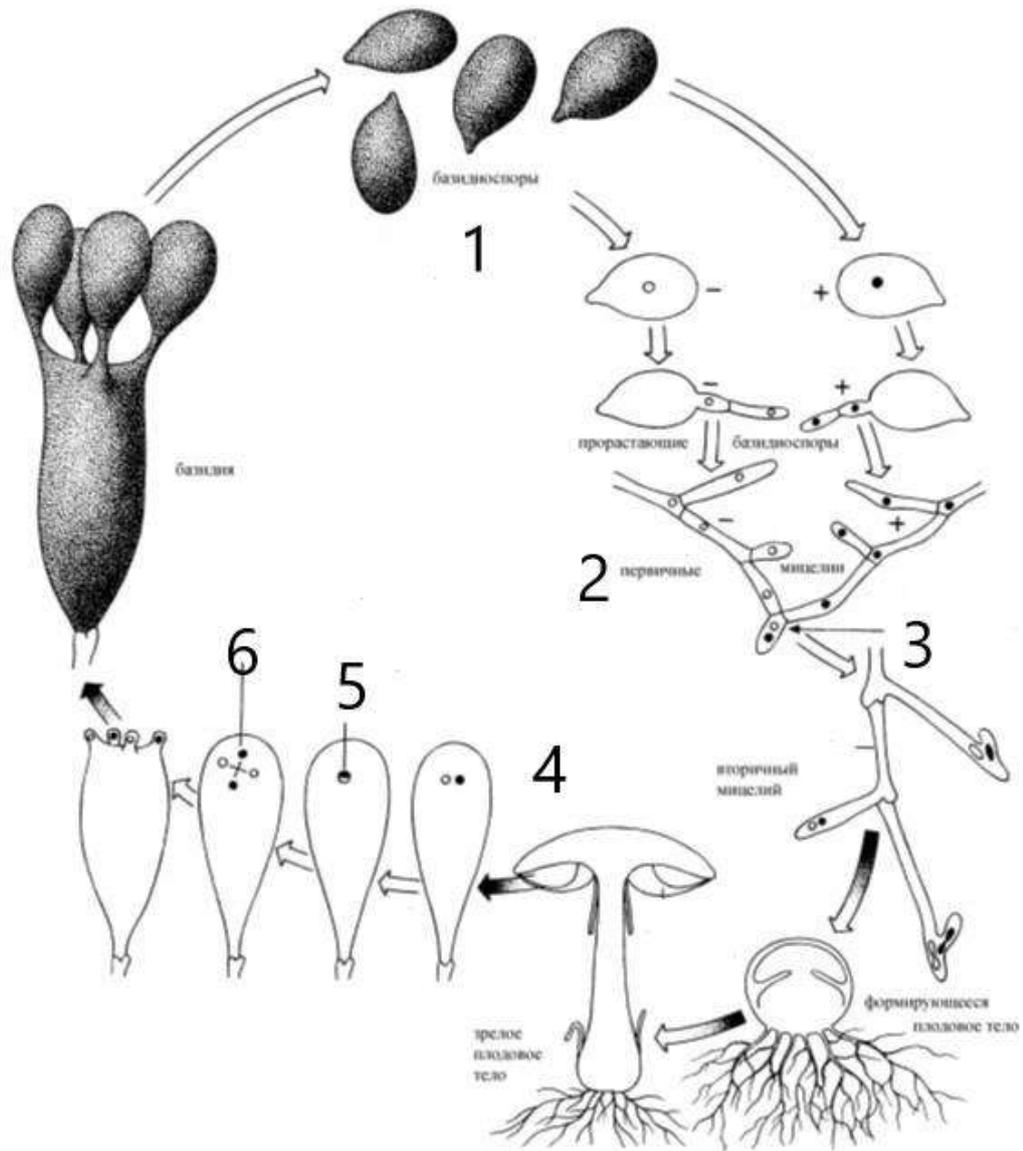


- А) клещевой энцефалит;
- Б) холера;
- В) сибирская язва;
- Г) бубонная чума;
- Д) скарлатина;
- Е) столбняк;
- Ж) болезнь Лайма;
- З) стафилококковая ангина.

Морфология:	1	2	3	4	5	6
Заболевание:						

2. (3 балла) Перед вами жизненный цикл гриба. Соотнесите цифры (1-6) на схеме с плоидностью (А-В) стадий.

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



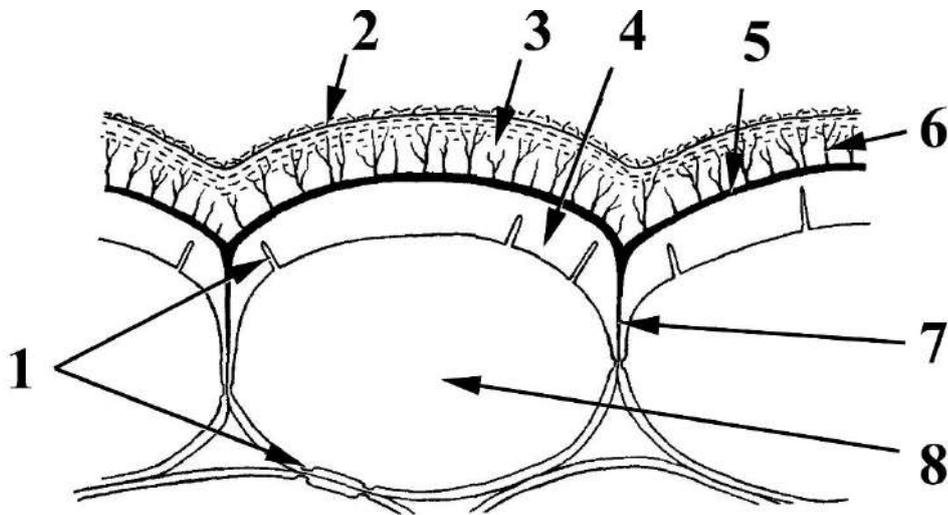
Цифры на схеме	1	2	3	4	5	6
Пloidность						

3. (6 баллов) Какие растения из представленных (1-6) нарастают моноподиально (а), а какие – симподиально (б)?



Растение	1	2	3	4	5	6
Ветвление						

4. (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) пектиновый слой;
- ж) дендриты – прожилки пектина;
- з) клеточная стенка.

Номер	1	2	3	4	5	6	7	8
Название								

5. [3 балла] Установите соответствие между характеристикой (1–6) и систематической группой (А–Д), для которой она характерна.

Характеристики:

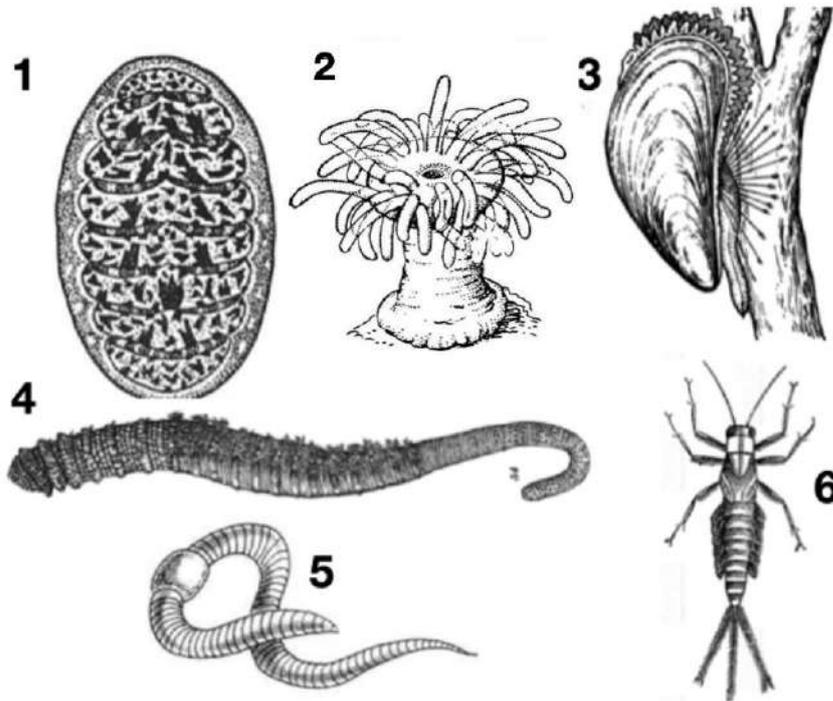
- 1) Промежуточным хозяином является брюхоногий моллюск;
- 2) Человек может быть окончательным хозяином;
- 3) У половозрелой стадии отсутствуют специальные прикрепительные структуры (присоски, крючья и др.);
- 4) Человек может быть промежуточным (тупиковым) хозяином;
- 5) Имеется свободноживущая личинка, 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						

6. [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						

7. [6 баллов] Установите соответствие между фундаментальным биологическим открытием (1–6) и модельным организмом, на котором оно было сделано (А–Е).

Открытие:

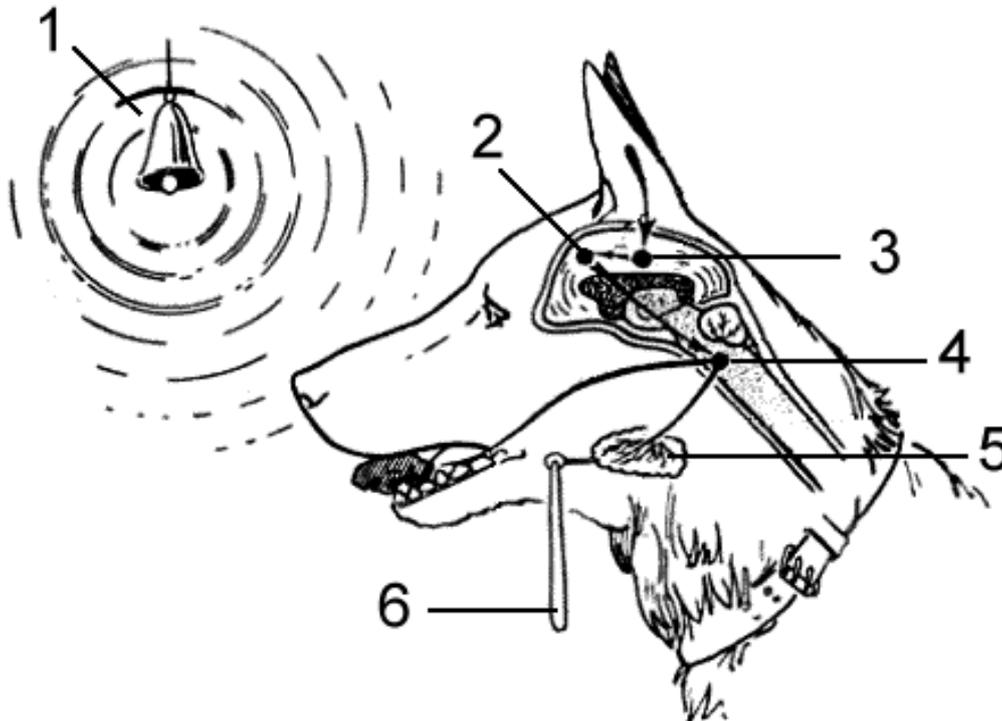
- 1) Хромосомы соответствуют группам сцепления генов;
- 2) ДНК реплицируется полуконсервативно;
- 3) Гены состоят из экзонов и интронов;
- 4) Двунитевая РНК инициирует подавление работы комплементарного гена;
- 5) Гены, кодирующие антитела, собираются из отдельных сегментов;
- 6) Мобильные генетические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

Организм:

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

Белок	1	2	3	4	5	6
Заболевание						

8. [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						

9. [8 баллов] Соотнесите характеристику (1-8) с типом фоторецептора (А–В):

Характеристика

1. запуск необратимого светозависимого прорастания семян;
2. активация реакций деэтиоляции;
3. хромофор относится к тетрапирролам;
4. активация фоторецептора происходит вследствие конформационных изменений в хромофорной группе;
5. активация красным светом;
6. участие в подстройке циркадных ритмов;
7. участие в движении устьиц;
8. активация движения хлоропластов.

Фоторецептор

- А. Фототропины
- Б. Фитохромы
- В. Свойственно обоим фоторецепторам

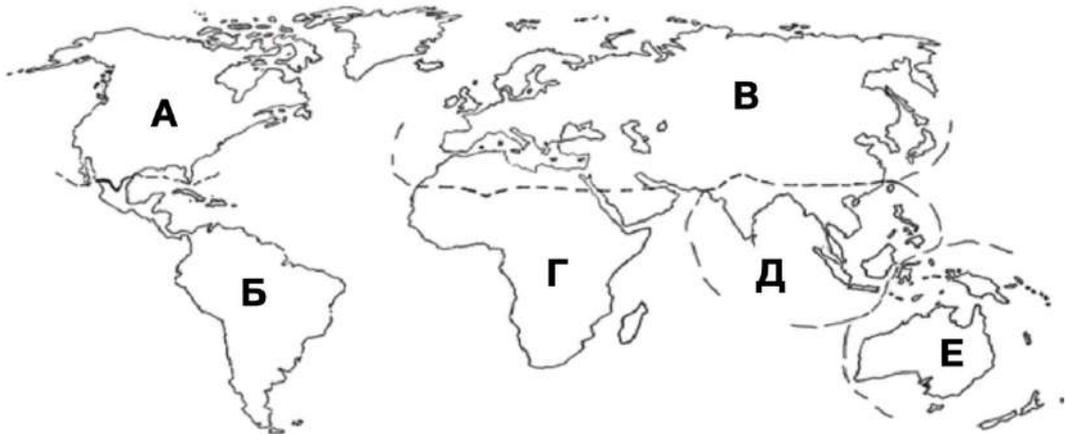
Характеристика	1	2	3	4	5	6	7	8
Фоторецептор								

10. [5 баллов] Установите соответствие между организмом (1–10) и зоогеографической зоной, для которой он характерен (А–В).

Организм:

- 1) Малая тупайя (*Tupaia minor*);
- 2) Трёхпалый ленивец (*Bradypus tridactylus*)
- 3) Серебряный ценолест (*Caenolestes caniventer*);
- 4) Капский златокрот (*Chrysochloris asiatica*);
- 5) Калимантанский орангутан (*Pongo pygmaeus*);
- 6) Трубказуб (*Orycteropus afer*);
- 7) Утканос (*Ornithorhynchus anatinus*);
- 8) Дарвинов нанду (*Rhea pennata*);
- 9) Русская выхухоль или хохуля (*Desmana moschata*);
- 10) Вилорогая антилопа (*Antilocapra americana*).

Зоогеографическая зона:



Организм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зоогеографическая зона										