

ЗАДАНИЯ
теоретического тура заключительного этапа
XXXIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2016-17 уч. год

9 класс

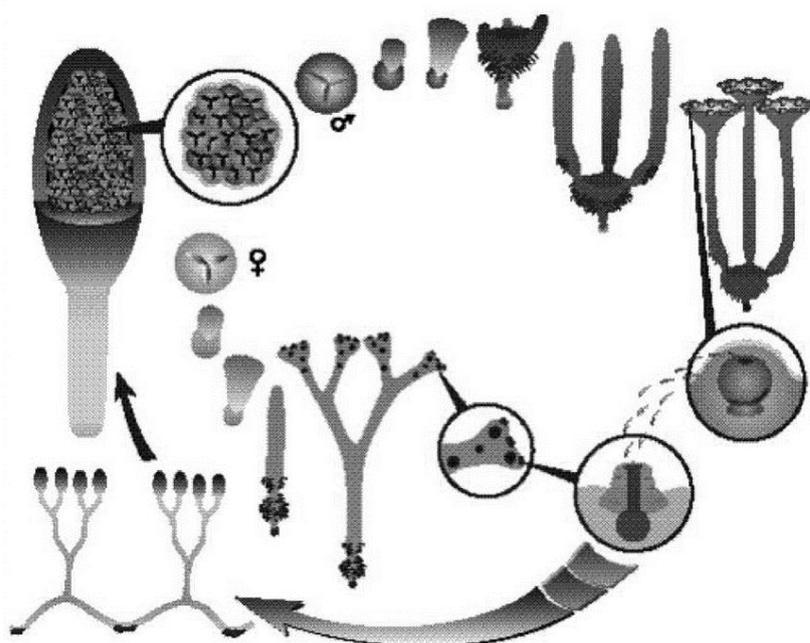
Дорогие ребята!

Поздравляем Вас с участием в заключительном 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 – **50** (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов. Образец заполнения матрицы:

№	а	б	в	г
...		X		

- В жизненном цикле возбудителя фитофтороза картофеля (оомицет *Phytophthora infestans*):**
 - преобладает диплоидная стадия;
 - преобладает гаплоидная стадия;
 - преобладает дикариофаза;
 - нет смены ядерных фаз.
- В японской кухне популярны съедобные водоросли: красная – нори (порфира), бурые – комбу (морская капуста) и хидзики (саргассум), зеленая – морской салат (ульва). У какой из них обе гаметы, участвующие в половом процессе, лишены жгутиков?**
 - порфира;
 - ламинария (морская капуста);
 - саргассум;
 - ульва.
- На схеме представлен жизненный цикл:**



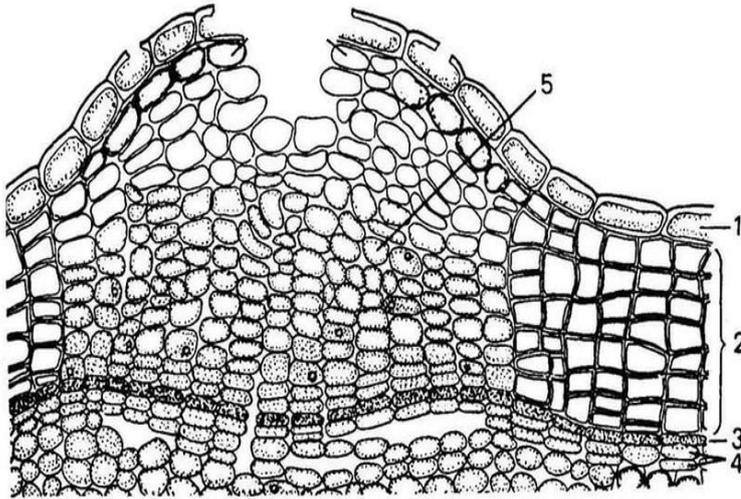
а) ринии;

б) плауна;

в) псилоота;

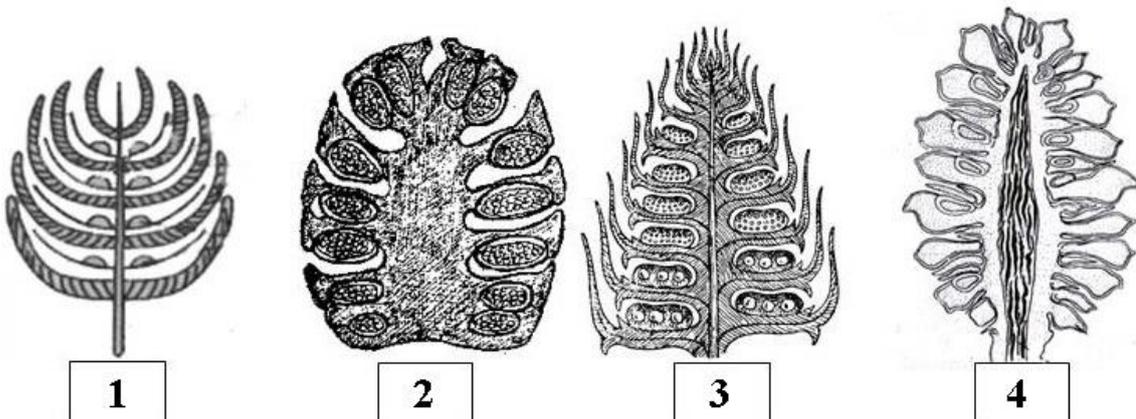
г) хвоща.

4. Апикопласты возбудителя токсоплазмоза произошли от красных водорослей в результате вторичного эндосимбиогенеза. Для них характерно наличие:
- только хлорофилла а;
 - фикобиллинов;
 - 2-х мембран в оболочке и хлорофиллов;
 - 4-х мембран в оболочке.
5. Перидерма – вторичная покровная ткань, которая может покрывать не только стебли многолетних растений, но и старые части корня и подземные побеги.



На рисунке изображены структурные элементы перидермы бузины, из которых живыми сохраняются:

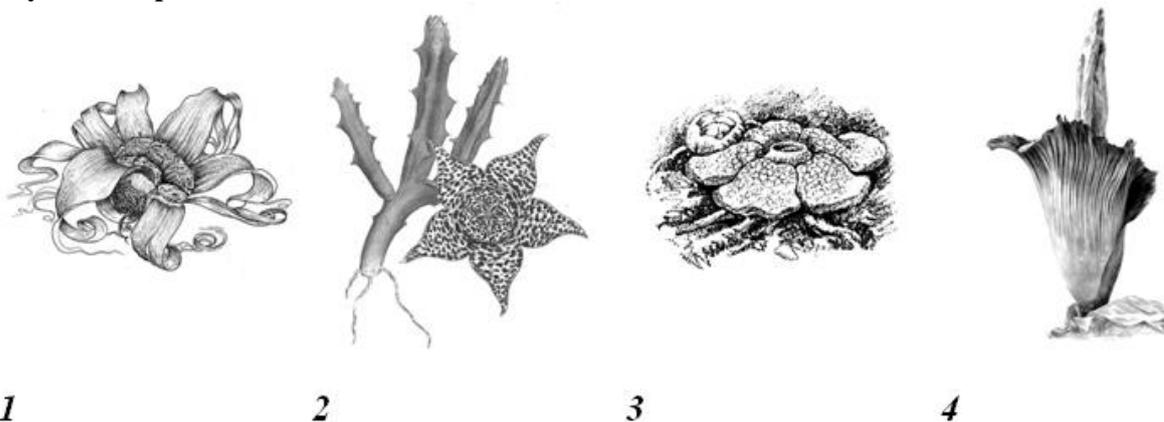
- 1, 2, 3, 4;
 - 2, 3, 4, 5;
 - 1, 2, 4, 5;
 - 1, 3, 4, 5.
6. Сперматозоиды высших споровых растений переносятся посредством мелких капель воды. Какое максимальное (из предложенных вариантов) число сперматозоидов может с гарантией поместиться в капле, если условно считать, что диаметры сперматозоидов и капли различаются в 10 раз?
- 5;
 - 50;
 - 500;
 - 5 000.
7. Перед переизданием учебника по биологии растений Владимир Васильевич решил обратиться к коллегам с просьбой прислать хорошие рисунки среза молодой семенной шишки сосны, чтобы учебник получился красивым и современным. Ему прислали следующие варианты рисунков.



Помогите Владимиру Васильевичу выбрать из четырех изображений одно, наиболее точное.

- 1;
- 2;
- 3;
- 4.

8. Какое из приведенных растений резко отличается от всех остальных по способу получения органических веществ?



- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

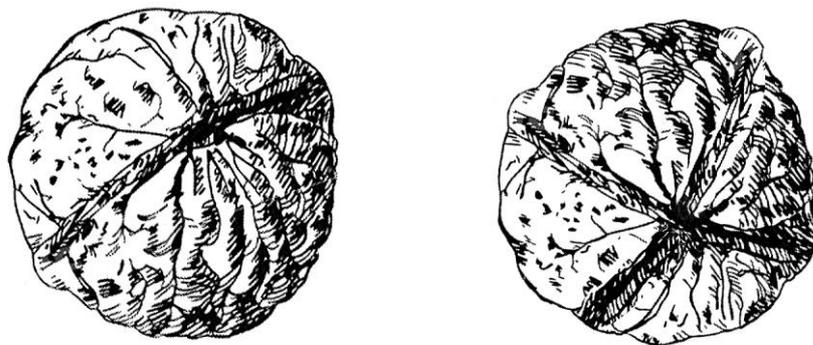
9. Какое максимальное количество семязачатков (из 16 находящихся в завязи) может успешно развиваться в семя при попадании на рыльце четырех пыльцевых зерен того же вида цветкового растения?

- а) 2; б) 4; в) 8; г) 16.

10. Для семейства Пасленовых характерны плоды, составленные двумя плодолистиками. У сорта томатов «Бычье Сердце» в плодах бывает около 10 – 15 плодолистиков. Такое нетипичное строение плода обусловлено следующим явлением:

- а) гомеозис (замена тычинок на плодолистики);
 б) фасциация (увеличение объема меристемы);
 в) вторичное утолщение (деление клеток в зоне камбия);
 г) пролификация (продолжение верхушечного роста над цветком).

11. Александр Валентинович купил на рынке грецких орехов. Большинство из них были с двумя «створками», но попался один с четырьмя (см. рис.).



Норма

«Четырёхстворчатый орех»

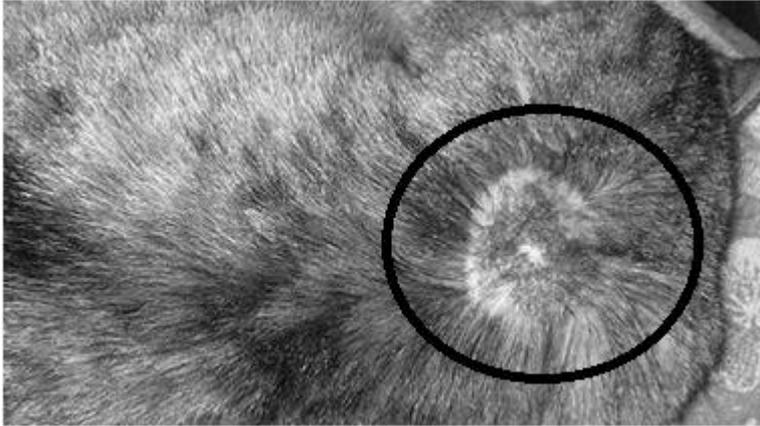
Какой вывод о морфологическом строении растения грецкого ореха (*Juglans*) можно сделать на основании такого наблюдения?

- а) у большинства цветков два плодолистика, но иногда попадаются цветки с четырьмя, и, вероятно, должны попадаться цветки с тремя плодолистиками;
 б) у большинства зародышей две семядоли, но иногда попадаются зародыши с четырьмя, и, вероятно, должны попадаться зародыши с тремя семядолями;
 в) в большинстве плодов одно семя (зародыш с двумя семядолями), но иногда попадаются плоды с двумя семенами (по две семядоли в зародыше каждого семени), и, вероятно, должны попадаться плоды с тремя семенами и шестью створками;
 г) у большинства растений грецкого ореха листорасположение очередное, но иногда попадаются растения с супротивным листорасположением, что отражается на строении плодов и семян.

12. Одуванчик по системе жизненных форм Раункиера можно отнести к:

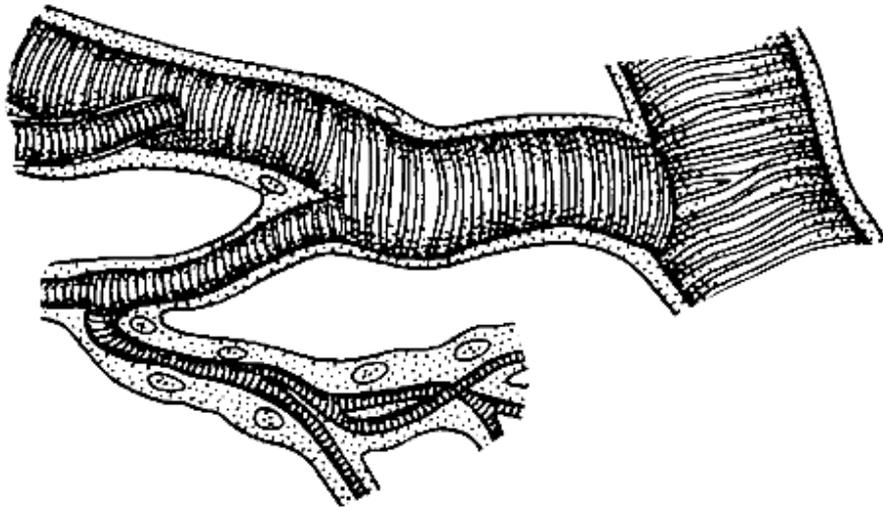
- а) гемикриптофитам;
- б) хамефитам;
- в) фанерофитам;
- г) терофитам.

13. Кот Василий заболел стригущим лишаем, возбудителем которого является:



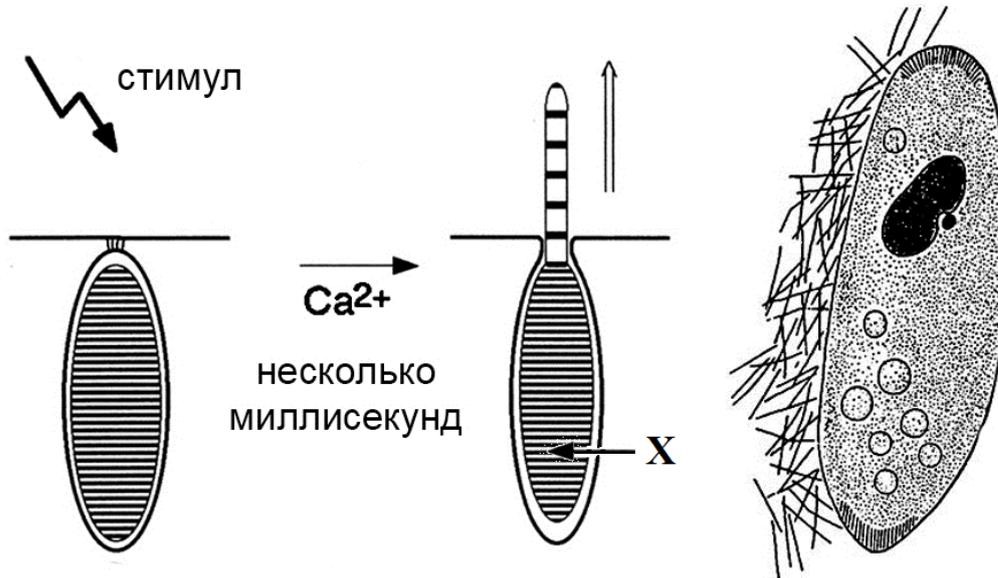
- а) корковый лишайник;
- б) сумчатый гриб;
- в) лучистый грибок;
- г) пылевой клещ.

14. Тенидии – спиральные утолщения кутикулярной выстилки трахей у насекомых. Тенидии имеют важное функциональное значение, а именно:



- а) увеличивают площадь дыхательной поверхности и эффективность газообмена;
- б) обеспечивают резерв материала для того, чтобы трахеи могли удлиняться по мере роста насекомого, что особенно важно для личинок;
- в) препятствуют деформации трахей при сокращении мышц и смещении внутренних органов;
- г) способствуют перистальтическим сокращениям трахей во время активной вентиляции дыхательной системы.

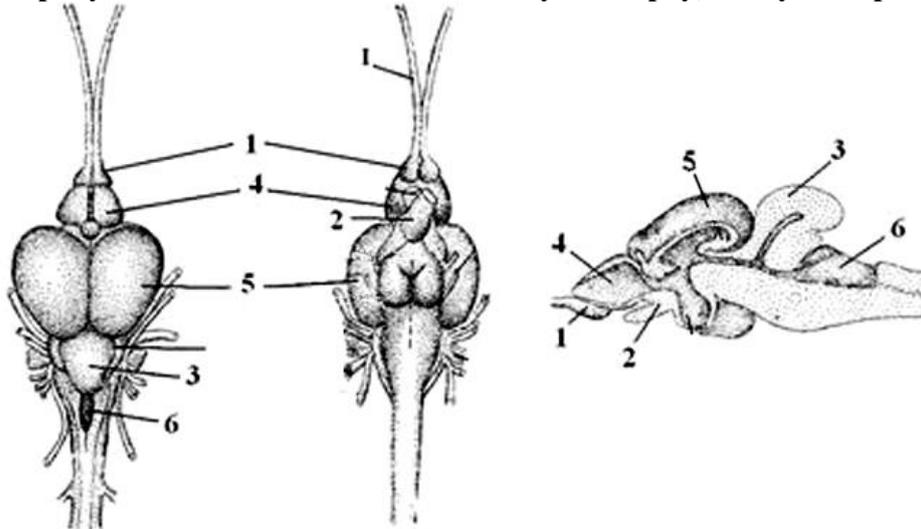
15. Трихоцисты – защитные органеллы инфузорий. Трихоциста представляет собой веретенообразное плотное тельце, окружённое мембранным пузырьком, и располагается непосредственно под поверхностной мембраной клетки. Схема слева иллюстрирует механизм срабатывания трихоцисты в ответ на раздражение, а на рисунке справа показана инфузория-туфелька, выбросившая многочисленные трихоцисты.



Структура, отмеченная на рисунке знаком «X», состоит из:

- а) полисахаридов;
 - б) кристаллов минеральных веществ (отходов жизнедеятельности);
 - в) липидов;
 - г) белков.
16. Наименьшее число конечностей из перечисленных животных характерно для:
- а) медоёда;
 - б) сеноёда;
 - в) пухоеда;
 - г) короеда.
17. Среди перечисленных животных наибольшее число слоёв мускулатуры в составе кожно-мускульного мешка имеет:
- а) медицинская пиявка;
 - б) дождевой червь;
 - в) аскарида;
 - г) бычий цепень.
18. Выберите наиболее верное описание кровеносной системы двустворчатых моллюсков:
- а) замкнутая; трёхкамерное сердце; кровь содержит гемоцианин;
 - б) незамкнутая; двух- или трёхкамерное сердце; кровь содержит гемоцианин либо гемоглобин;
 - в) незамкнутая; трёхкамерное сердце; дыхательные пигменты в крови обычно отсутствуют;
 - г) незамкнутая; трёхкамерное сердце; кровь содержит гемоцианин.

19. Родиной популярной у аквариумистов неоновой рыбки (*Paracheirodon innesi*) из семейства харацинид являются маленькие речки в верховьях Амазонки, протекающие под густым пологом тропического леса. Они получили своё название из-за ярких полос на боку (голубой и красной), светящихся как неоновая реклама в полумраке водоёма. Яркость и цвет полос объясняются тем, что:
- имеющиеся в коже пигментные клетки придают рыбкам окраску, а полупрозрачные чешуйки зеркально отражающие падающий на них свет, добавляют яркости;
 - кожа и чешуя рыб не окрашены, но прозрачные чешуйки имеют призматическую форму, они по-разному преломляют и отражают падающий свет, давая разные цвета;
 - на боках у рыб имеются особые светящиеся органы – фотофоры;
 - светится не сама рыбка, а живущие в слизи на её коже люминесцирующие бактерии.
20. На рисунке показан головной мозг щуки сверху, снизу и в продольном разрезе.



Какие структуры мозга обозначены на рисунке цифрой 4?

- зрительные доли;
 - полосатые тела;
 - обонятельные луковицы;
 - боковые выступы мозжечка.
21. С помощью какого механизма представители класса Головохордовые (тип Хордовые) доставляют пищу в глотку в процессе питания?
- засасывает путём изменения объёма глотки;
 - попадает вместе с водой в глотку при плавании;
 - захватывает движением щупалец предротовой воронки;
 - загоняется с помощью мерцательного эпителия предротовой воронки.
22. Среди представителей какого отряда птиц могут быть выявлены экологические аналоги пингвинов в северном полушарии?
- Веслоногие;
 - Кивиобразные;
 - Ракшеобразные;
 - Ржанкообразные.
23. Снижение температуры окружающей среды за пределы термонеutralности у большинства теплокровных приводит к:
- снижению скорости метаболизма и поглощения кислорода;
 - увеличению скорости метаболизма и поглощения кислорода;
 - снижению потребления пищи, скорость метаболизма при этом не меняется;
 - переключению на эктотермный тип регуляции температуры тела.

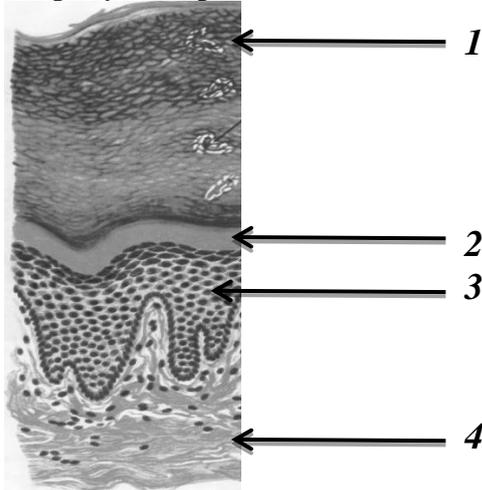
24. Капля никотина убивает лошадь, а микрокапля никотина у человека может вызвать:

- а) снижение дыхательного объема;
- б) снижение частоты сердцебиения;
- в) повышение концентрации внимания;
- г) отмену действия атропина на сердечный ритм.

25. Цыплёнок сразу после вылупления поместили в изолированную комнату. В первые сутки после вылупления в комнате находился только крутящийся на подставке красный кубик. На вторые сутки в комнате с цыплёнком присутствовал только человек. На третьи сутки в комнате находилась только взрослая курица. На четвёртые сутки цыплёнку в комнате демонстрировали только крутящийся на подставке силуэт головы и шеи птицы. Как Вы думаете, какой из четырёх объектов цыплёнок будет считать своей матерью и следовать за ним по окончании эксперимента?

- а) крутящийся красный кубик;
- б) человек;
- в) взрослая курица;
- г) силуэт головы и шеи птицы.

26. На рисунке представлено гистологическое строение кожи человека.



Укажите минимальный уровень (1 – 4) глубины поражения ожогом, при котором пропадет болевая чувствительность:

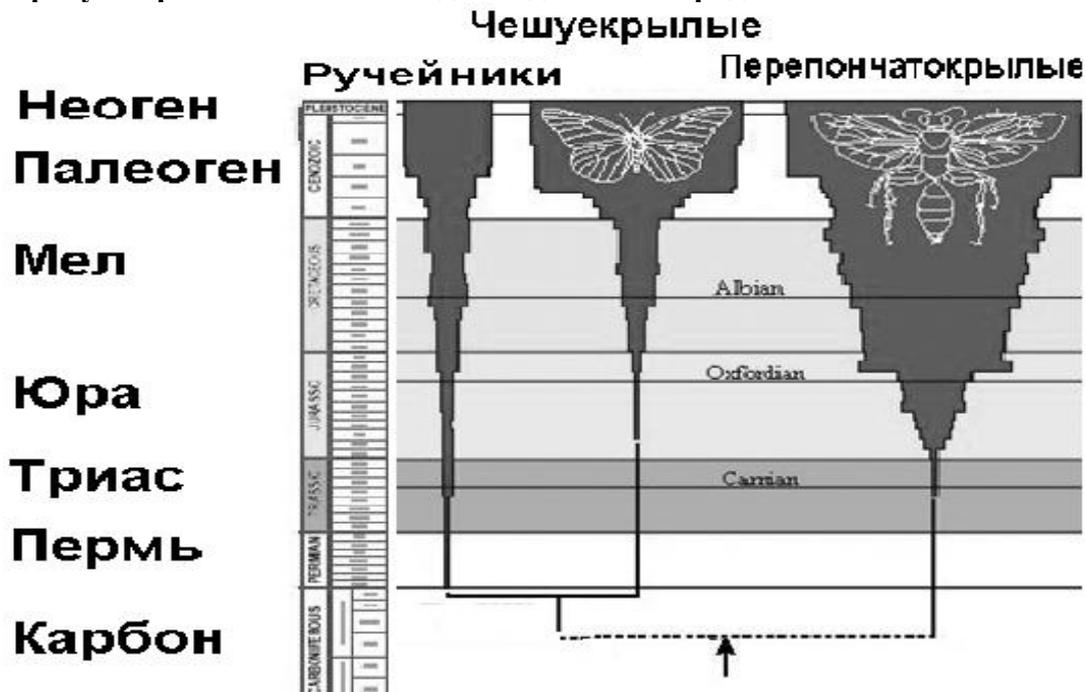
- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

27. Ниже схематично изображена процедура определения следующего параметра крови у человека:



- а) скорость оседания эритроцитов (СОЭ);
- б) протромбиновый индекс;
- в) цветовой показатель;
- г) гематокрит.

28. У пациента сразу после переливания донорской эритроцитарной массы появились онемение в области носогубного треугольника, судороги. Данное осложнение можно объяснить следующим образом:
- несовместимостью крови реципиента и донора по системе АВО, либо Резус;
 - психоэмоциональным возбуждением пациента;
 - гипокальциемией (снижением уровня свободного кальция в крови) вследствие его связывания цитратом натрия, являющегося консервантом и неотъемлемым компонентом препаратов донорской крови;
 - повышением объема циркулирующей крови вследствие введения в кровь пациенту дополнительной жидкости в виде эритроцитарной массы.
29. Вы спите и вдруг в дверь вашей спальни стучат ваши родители, чтобы Вас разбудить и позавтракать вместе с Вами. В Вашем холодильнике есть сок, молоко, хлеб и банка джема. Что в этой ситуации будет открыто Вами первым?
- потенциал-зависимые Ca^{2+} - каналы мышц, поднимающих веко;
 - потенциал-зависимые Na^{+} - каналы слухового нерва;
 - механочувствительные K^{+} - каналы волосковых клеток улитки;
 - кальций-зависимые Cl^{-} - каналы таламуса.
30. Агглютинины групп крови системы АВО представляют собой:
- иммуноглобулины;
 - мембранные гликолипиды;
 - специальные белки плазмы крови, секретируемые гепатоцитами;
 - ферменты с гликозидазной активностью.
31. С каким важным эволюционным событием может быть связан представленный на рисунке рост количества видов отдельных отрядов насекомых?



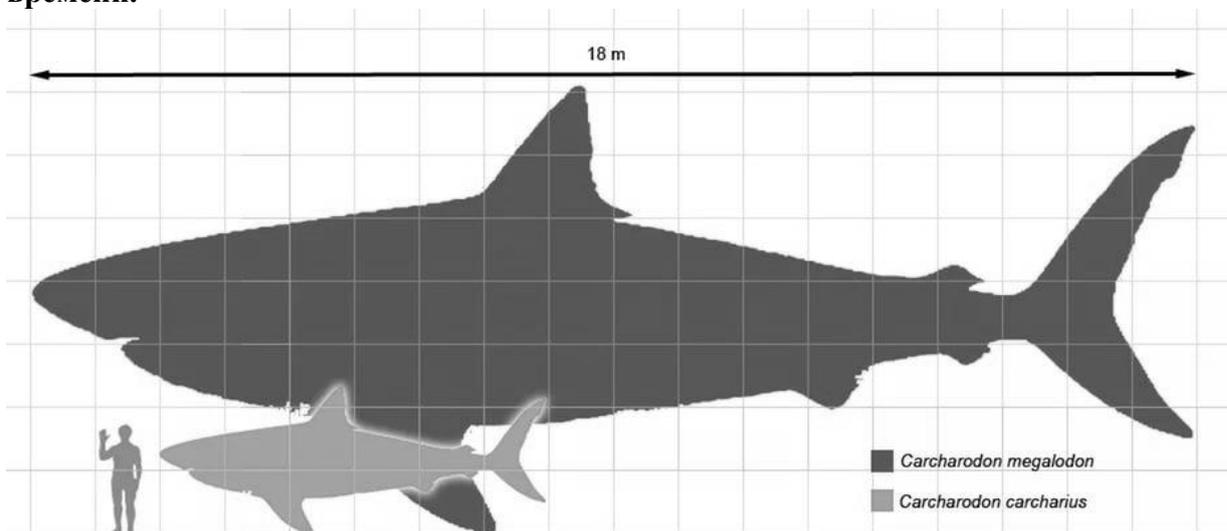
- потепление климата;
- выход насекомых на сушу;
- появление и биологический прогресс цветковых растений;
- вымирание хищных динозавров.

32. Южная Америка, отделившись от других континентов в результате распада мезозойского суперматерика Гондваны, долгое время (около 30 миллионов лет) находилась в изоляции. Развитие её животного мира шло совершенно независимо, что привело к формированию эндемичных отрядов млекопитающих, объединённых в надотряд «южноамериканских копытных». Некоторые из них были внешне похожи на слонов (пиротерии), тапиров и носорогов (астратерии), лошадей и верблюдов (литоптерны), бегемотов и кроликов (нотонгуляты). Все они вымерли после образования Панамского перешейка, соединившего Южную и Северную Америку около 2,5 миллионов лет назад.



Такое внешнее сходство объясняется:

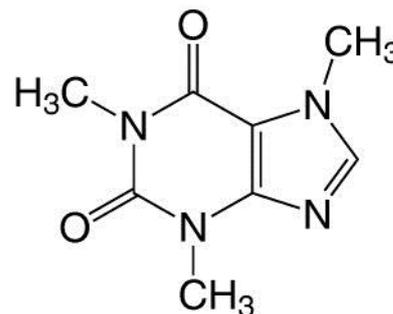
- случайным совпадением;
 - результатом целенаправленной эволюции (ногогенеза);
 - параллельным развитием от общих неспециализированных предков;
 - появлением аналогичных признаков у разных по происхождению организмов в сходных условиях среды.
33. Самая большая плотоядная акула мегалодон (*Carcharodon megalodon*) жила в миоценовом и плиоценовом периодах кайнозойской эры (20 – 2,6 миллионов лет назад) и была самым крупным морским хищником того времени.



В мезозойской эре акулы никогда не достигали таких размеров. В настоящее время также нет хищных акул такого гигантского размера. Это может быть вызвано:

- отсутствием подходящей крупной добычи, необходимой чтобы прокормиться;
- медленными темпами размножения и роста, не позволяющим акулам дорасти до максимального размера;
- изменением химического состава морской воды, в которой сегодня отсутствуют микроэлементы, стимулировавшие выработку гормона роста;
- конкуренцией со стороны крупных морских рептилий (плиозавров и мозазавров) в мезозое и со стороны зубатых китов сегодня.

34. Следующие бактерии не имеют клеточной стенки:
- а) планктомицеты;
 - б) микоплазмы;
 - в) ризобии;
 - г) микобактерии.
35. Клостридии – грамположительные анаэробные палочки, способные к спорообразованию. Их патогенные представители:
- а) являются облигатными патогенами, с трудом выживающими вне человека из-за кислорода воздуха;
 - б) могут быть причиной персистирующей или антибиотико-ассоциированной диареи;
 - в) вызывают гнойно-воспалительные заражения ран, сопровождающиеся опасной интоксикацией, такие как ботулизм;
 - г) вне зависимости от экзотоксинов дополнительно могут выделять эндотоксины (липополисахариды).
36. Из перечисленных клеток шероховатый ретикулум наиболее развит в:
- а) клетках поперечнополосатых мышц;
 - б) клетках гладких мышц;
 - в) клетках эндотелия;
 - г) гепатоцитах.
37. У эукариот один ген может давать разные белковые продукты благодаря:
- а) редактированию мРНК;
 - б) альтернативному сплайсингу;
 - в) посттрансляционному процессингу пептида;
 - г) все ответы верны.
38. Рибосомы эукариот и прокариот не различаются между собой по:
- а) числу молекул РНК;
 - б) числу молекул белка;
 - в) числу центров связывания тРНК;
 - г) размерам рРНК.
39. Из перечисленных белков защитную функцию выполняет:
- а) гемоглобин;
 - б) лизоцим;
 - в) трипсин;
 - г) коллаген.
40. Активность фермента хитиназы будет самой высокой в желудочно-кишечном тракте:
- а) овцы;
 - б) кролика;
 - в) желтопузика;
 - г) тетерева.
41. Как известно, генетический код трехбуквенный, то есть каждую аминокислоту кодируют три нуклеотида. Если бы ДНК состояла только из нуклеотидов А и Т, то для кодирования 20 аминокислот потребовалась бы комбинация минимум из:
- а) двух нуклеотидов;
 - б) трех нуклеотидов;
 - в) четырех нуклеотидов;
 - г) пяти нуклеотидов.
42. На рисунке представлена химическая структура кофеина. Кофеин можно отнести к следующему классу химических соединений:
- а) аминокислоты;
 - б) углеводы;
 - в) нуклеотиды;
 - г) азотистые основания.

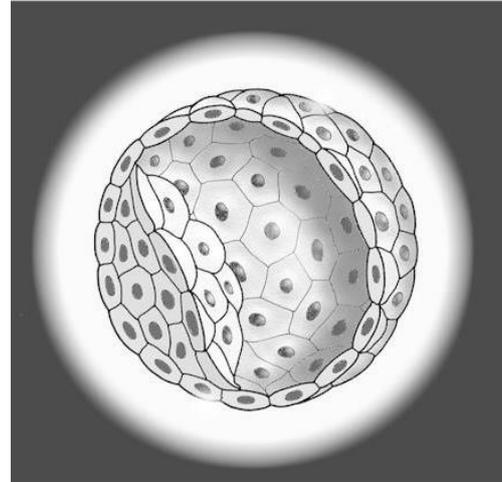


43. **Метод клеточных культур – один из распространенных методов, применяемых в современных биологических исследованиях. Он заключается в том, что клетки тканей животных (или растений) выделяют из организма и выращивают в специально подготовленной среде. В случае с клетками млекопитающих, среда обычно содержит сыворотку крови телят или козлят. Для приготовления среды сыворотку обычно инкубируют при 56°C в течении 30 мин. Эта термическая обработка необходима, поскольку:**

- а) термическая обработка приводит к расщеплению белков до аминокислот, которые являются питательным субстратом для клеток;
- б) термическая обработка убивает бактерии, содержащиеся в сыворотке;
- в) термическая обработка приводит к инаktivации компонентов системы комплемента, которые могут вызывать гибель клеток;
- г) термическая обработка приводит к превращению фибриногена, содержащегося в плазме, в фибрин.

44. **На рисунке изображена одна из стадий эмбрионального развития:**

- а) мыши;
- б) курицы;
- в) мухи;
- г) лосося.



45. **Из перечисленных биохимических процессов, во всех тканях животных протекает:**

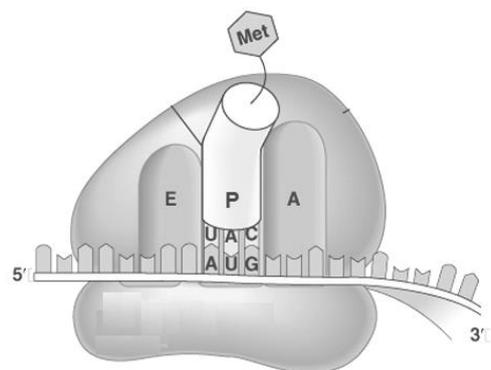
- а) синтез мочевины;
- б) глюконеогенез;
- в) синтез жирных кислот.
- г) образование кетоновых тел.

46. **В клетках эукариот присутствуют разнообразные белки-моторы, способные направленно передвигаться вдоль линейных «транспортных путей». Примером таких путей не являются:**

- а) микротрубочки;
- б) промежуточные филаменты;
- в) микрофиламенты;
- г) нуклеиновые кислоты.

47. **На рисунке показана схема рибосомы, которая начинает синтез белка со старт-кодона. У рибосомы есть три сайта связывания тРНК – Е, Р и А. Для тРНК, отвечающих за присоединение второго и последующих аминокислотных остатков, нормальная последовательность прохождения этих сайтов:**

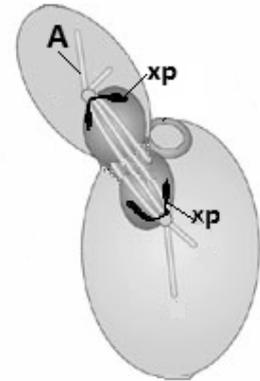
- а) А→Р→Е;
- б) Е→А→Р;
- в) Е→Р→А;
- г) Р→Е→А.



48. **При разведении лошадей зарегистрированы случаи рождения трёхпалых жеребят. Это явление следует рассматривать как:**

- а) соматическую мутацию;
- б) результат индуцированной мутации;
- в) атавистический признак;
- г) полезный приспособительный признак, уменьшающий нагрузку на конечности.

49. Рассмотрите почкование дрожжевой клетки на рисунке. Митоз бывает открытый (с разрушением ядерной оболочки) и закрытый (с её сохранением). Также различают ортомитоз (хромосомы расходятся к полюсам на противоположных концах) и плевромитоз (хромосомы расходятся к полюсам на одной стороне). У почкующихся дрожжей:



- а) закрытый плевромитоз;
- б) закрытый ортомитоз;
- в) открытый плевромитоз;
- г) открытый ортомитоз.

50. У кошек шелковистая шерсть является рецессивным признаком. Начинаящий селекционер приобрел 1000 кошек из свободно скрещивающейся популяции, среди которых 160 имели шелковистую шерсть. В его отсутствие жена продала всех этих 160 кошек, и ему не оставалось ничего другого, как провести скрещивание оставшейся популяции. Среди потомства шелковистую шерсть будут иметь примерно:

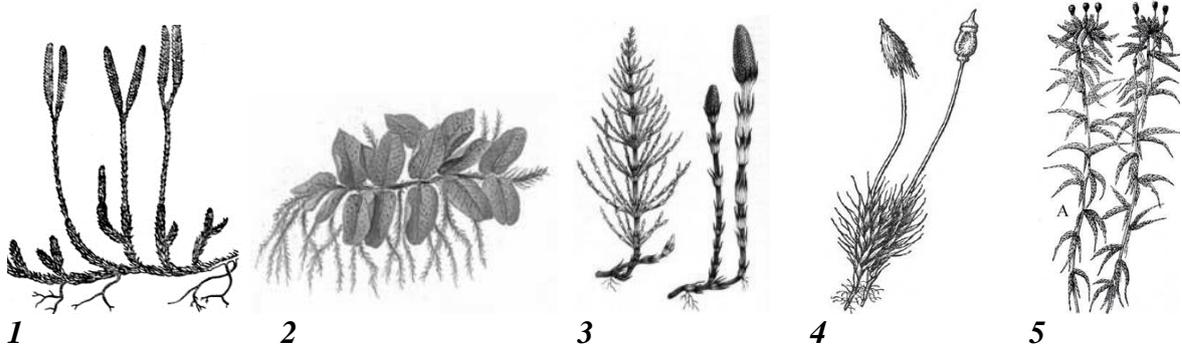
- а) 16% кошек;
- б) 8% кошек;
- в) 4% кошек;
- г) 2% кошек.

Часть 2. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 60 (по 2,5 балла за 24 тестовых задания). 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. Несептированный мицелий характерен для:
 - а) возбудителя фитофтороза картофеля (оомицет);
 - б) возбудителя мучнистой росы крыжовника (аскомицет);
 - в) возбудителя пыльной головни овса (базидиомицет);
 - г) плесневого гриба мукора (зигомицет);
 - д) плесневого гриба пеницилла (аскомицет).
2. Для водоросли спирогиры (отдел *Charophyta*) характерно:
 - а) конъюгация – половой процесс;
 - б) конъюгация – обмен ядрами;
 - в) наличие хлорофиллов а и с;
 - г) наличие хлорофиллов а и b;
 - д) отсутствие бесполого размножения с помощью специализированных спор.
3. Запасной полисахарид у водорослей накапливается:
 - а) крахмал у зеленых – в хлоропласте;
 - б) багрянковый крахмал у красных в цитоплазме;
 - в) крахмал у харовых водорослей в цитоплазме;
 - г) крахмал у криптононад в перипластидном пространстве;
 - д) цианофициновый крахмал у цианобактерий в тилакоидах.

4. Для жизненного цикла возбудителя мучнистой росы дуба характерно:
- продолжительная гаплоидная стадия;
 - продолжительная диплоидная стадия;
 - продолжительная дикариофаза;
 - сумка – место мейоза;
 - сумка – место слияния двух гаплоидных ядер и образование диплоидного ядра.
5. Среди архегониальных растений, представленных на рисунках под номерами (1-5) спорофит преобладает в жизненном цикле:



- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5.

6. На представленной фотографии Селагинеллы Вы можете увидеть:

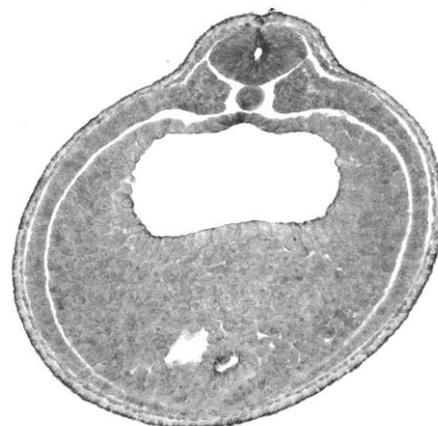


- тетрады мегаспор;
 - микроспорангии;
 - филлоиды;
 - гаметофит;
 - спорофит.
7. Число каких структур цветкового растения всегда кратно двум в пределах одного цветка?
- чашелистиков;
 - плодолистиков;
 - клеток синергид;
 - клеток антипод;
 - семядолей зародыша.
8. Клетки уголковой колленхимы стебля тыквы (*Cucurbita pepo*):
- могут выполнять ассимиляционную функцию;
 - сначала живые, а затем пропитываются суберином и лигнином и становятся мертвыми;
 - по происхождению только первичные;
 - выполняют опорную функцию за счет неравномерного утолщения оболочек клеток;
 - по происхождению могут быть первичными и вторичными.

9. На экскурсии в Ботаническом саду МГУ Владимир Викторович продемонстрировал школьникам морфологические особенности сложных листьев на примере растений:
- а) лимона (*Citrus limon*);
 - б) клевера лугового (*Trifolium pratense*);
 - в) чины луговой (*Lathyrus pratensis*);
 - г) лапчатки серебристой (*Potentilla argentea*);
 - д) мандарина (*Citrus reticulata*).
10. Окукливание в воде происходит у:
- а) комара-пискуна (*Culex pipiens*);
 - б) плавунца окаймлённого (*Dytiscus marginalis*);
 - в) мошки (*Simulium* sp.);
 - г) бабки металлической (*Somatochlora metallica*);
 - д) ручейника (*Phryganea striata*).
11. Приспособлениями к паразитизму у трематод (сосальщиков) можно считать:
- а) разветвлённый кишечник;
 - б) протонефридальную выделительную систему;
 - в) отсутствие специализированных органов дыхания;
 - г) особое строение покровов;
 - д) присоски.
12. Многоклеточная гаплоидная стадия есть в жизненном цикле:
- а) споровика *Plasmodium malariae*;
 - б) губки *Sycon raphanus*;
 - в) сцифомедузы *Aurelia aurita*;
 - г) дафнии *Daphnia magna*;
 - д) медоносной пчелы *Apis mellifera*.
13. Обогащенная кислородом кровь от органов дыхания поступает непосредственно в ткани, не возвращаясь в сердце, у:
- а) угря;
 - б) головастика;
 - в) лягушки;
 - г) аксолотля;
 - д) саламандры.
14. В пищеварении у млекопитающих большую роль играют симбиотические бактерии. Их проникновение в организм детёнышей происходит:
- а) во время эмбрионального развития, через плаценту;
 - б) при рождении и контакте с внешним миром;
 - в) при вскармливании, вместе с молозивом – особым материнским молоком;
 - г) после перехода к самостоятельному питанию, вместе с пищей;
 - д) при поедании экскрементов (копрофагии).
15. В ряде случаев для осмотра пациента окулист закапывает ему в глаза раствор атропина (неспецифический блокатор М-холинорецепторов). Это вызывает:
- а) снижение слезоотделения;
 - б) расслабление радиальной мышцы глаза;
 - в) фокусировку глаза на ближней точке из-за расслабления цилиарной мышцы;
 - г) снижение оттока внутриглазной жидкости и повышение внутриглазного давления;
 - д) расслабление круговой мышцы глаза.

- 16. Клубочковая фильтрация в почке человека обладает следующими свойствами:**
- а) скорость образования мочи линейно зависит от пульсовой волны давления крови в брюшной аорте, поэтому накопление мочи происходит волнообразно;
 - б) эритроциты не способны пройти через фильтр благодаря плотным контактам между ножками подоцитов;
 - в) фильтрации жидкости способствует положительное давление жидкости в Боуеновой капсуле относительно просвета капилляра;
 - г) почечный фильтр непроницаем для органических веществ;
 - д) почечный фильтр имеет отрицательно заряженную базальную мембрану, поэтому он малопроницаем для белков.

- 17. На рисунке изображен поперечный разрез одной из стадий эмбрионального развития лягушки. К этому моменту у эмбриона уже произошло формирование:**



- а) бластопора;
- б) мезодермы;
- в) внезародышевых оболочек;
- г) хорды;
- д) трехкамерного сердца.

- 18. Верными парами витамин – излечиваемый им авитаминоз являются:**

- а) аскорбиновая кислота – цинга;
- б) рибофлавин – бери-бери;
- в) никотиновая кислота – пеллагра;
- г) пантотеновая кислота – «куриная слепота»;
- д) витамин D – рахит.

- 19. В ходе операции хирург вскрыл брюшную полость пациента. Какие органы он может увидеть, не прибегая к дополнительным разрезам и прочим инвазивным манипуляциям:**

- а) поджелудочная железа;
- б) желудок;
- в) желчный пузырь;
- г) брюшной отдел аорты;
- д) правая почка.

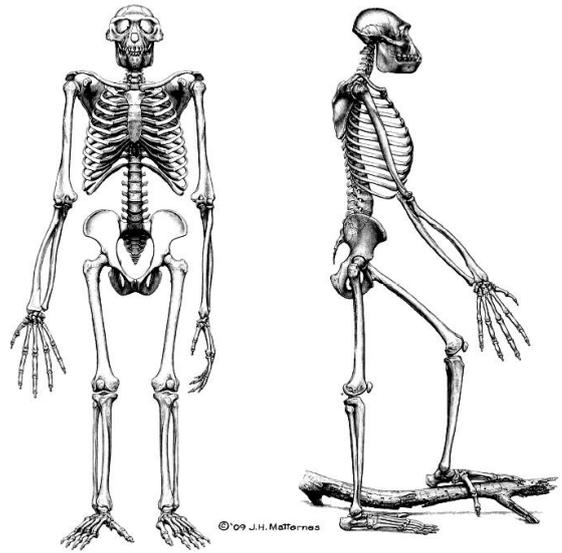
- 20. У млекопитающих камбаловидная мышца почти полностью состоит из медленных мышечных волокон, а мышца-разгибатель пальцев – почти полностью из быстрых волокон. Медленные мышечные волокна по сравнению с быстрыми характеризуются:**

- а) длительным циклом работы поперечных мостиков;
- б) высоким содержанием миоглобина;
- в) высокой активностью ферментов анаэробного гликолиза;
- г) быстрым утомлением;
- д) низким содержанием митохондрий.

21. В декабре 2009 года антропологи объявили о находке скелета ардипитека (*Ardipithecus ramidus*) – прямоходящего предка человека, более древнего, чем австралопитеки.

В отличие от антропоидных обезьян, живущих в глубине тропического леса, ардипитек и австралопитеки жили на опушках, в редколесьях и высокотравных саваннах. Переход к прямохождению позволил им:

- освободить руки от опорной функции для орудийной деятельности;
- увеличить скорость передвижения;
- уменьшить опасность перегрева на солнце;
- увеличить дальность обзора и раньше замечать крупных хищников;
- облегчить рождение детёнышей.



22. Жидкие питательные среды для выращивания микроорганизмов можно сделать плотными, добавив в нужной концентрации загуститель (такой как агар-агар или желатин). Это может потребоваться исследователю для того, чтобы:

- накопить как можно больше биомассы микроорганизма;
- разделить чистые культуры микроорганизмов;
- определить наличие протеолитической активности у микроорганизма;
- определить чувствительность микроорганизма к антибиотику диско-диффузионным методом;
- вырастить только азотфиксирующих бактерий.

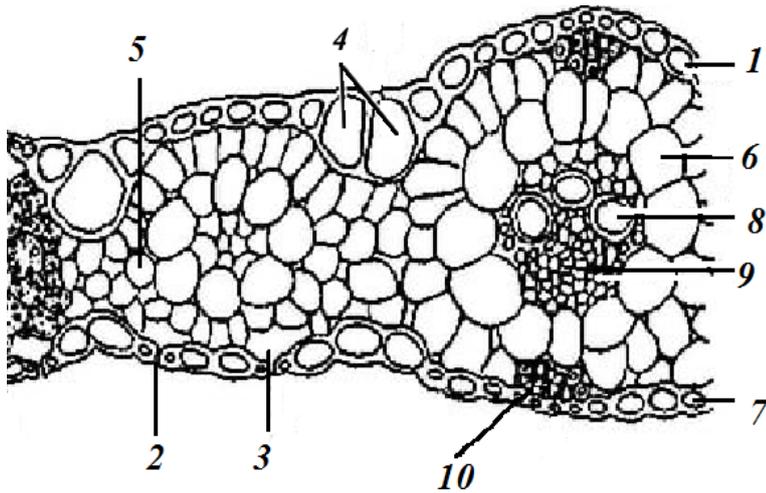
23. В одной хромосоме эукариот могут в норме присутствовать две молекулы ДНК во время:

- профазы митоза;
- анафазы митоза;
- фазы G_1 ;
- S-фазы;
- фазы G_2 .

24. Для молекулы двунитевой ДНК верно, что:

- масса пуриновых азотистых оснований равна массе пиримидиновых;
- число пуриновых азотистых оснований равно числу пиримидиновых;
- плотность ДНК зависит от соотношения в ней ГЦ-пар и АТ-пар;
- температура плавления ДНК зависит от соотношения в ней ГЦ-пар и АТ-пар;
- вторичная структура ДНК зависит от соотношения в ней ГЦ-пар и АТ-пар.

3. [5 баллов] На рисунке изображен поперечный разрез листа проса. Соотнесите структурные элементы листа (А-Л) с их обозначениями на рисунке (1–10).

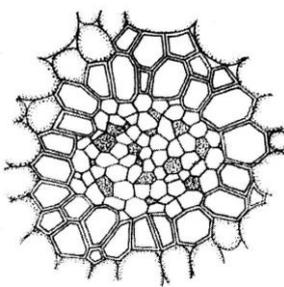


Обозначения:

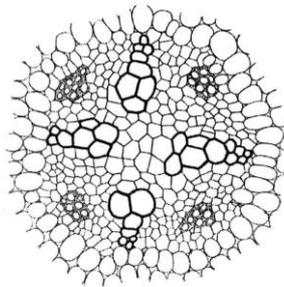
- А) верхний эпидермис;
- Б) флоэма;
- В) клетки обкладки;
- Г) воздухоносная полость;
- Д) склеренхима;
- Е) устьице;
- Ж) сосуды ксилемы;
- З) пузыревидные (моторные) клетки
- И) ассимиляционная паренхима мезофилла
- К) нижний эпидермис.

Обозначения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Структурные элементы листа										

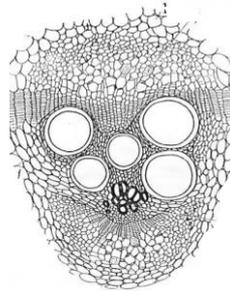
4. [2 балла] На рисунках изображены проводящие пучки покрытосеменных растений. Соотнесите характеристику типов проводящих пучков (1-4) с их буквенными обозначениями (А– Г).



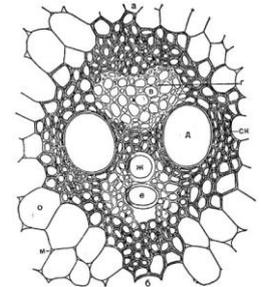
1



2



3



4

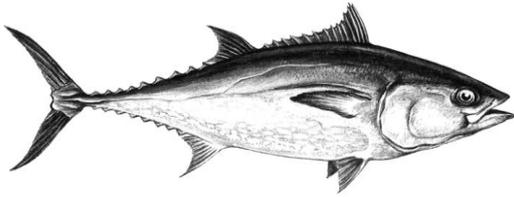
- А) радиальный;
- Б) концентрический, амфивазальный;
- В) коллатеральный, закрытый, сосудисто-волокнистый;
- Г) открытый, биколлатеральный, проводящий.

Типы проводящих пучков	1	2	3	4
Обозначения				

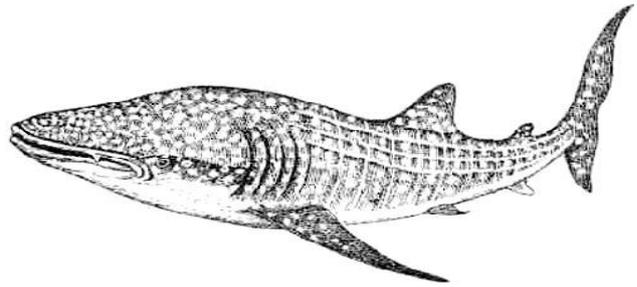
7. [5 баллов] Соотнесите различные виды рыб (1-5) с характерными для них стратегиями питания и местами обитания (А–И).

Виды рыб:

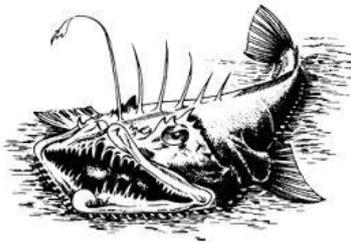
1) Тунец



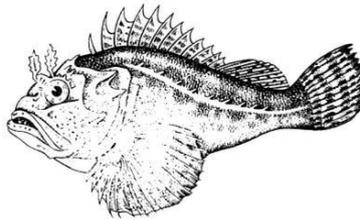
2) Китовая акула



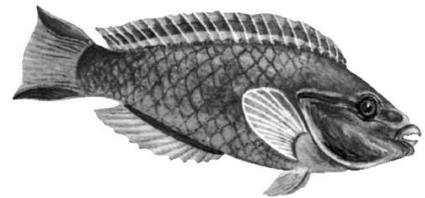
3) Глубоководный удильщик



4) Морской ёрш (скорпена)



5) Рыба-попугай



Стратегии питания:

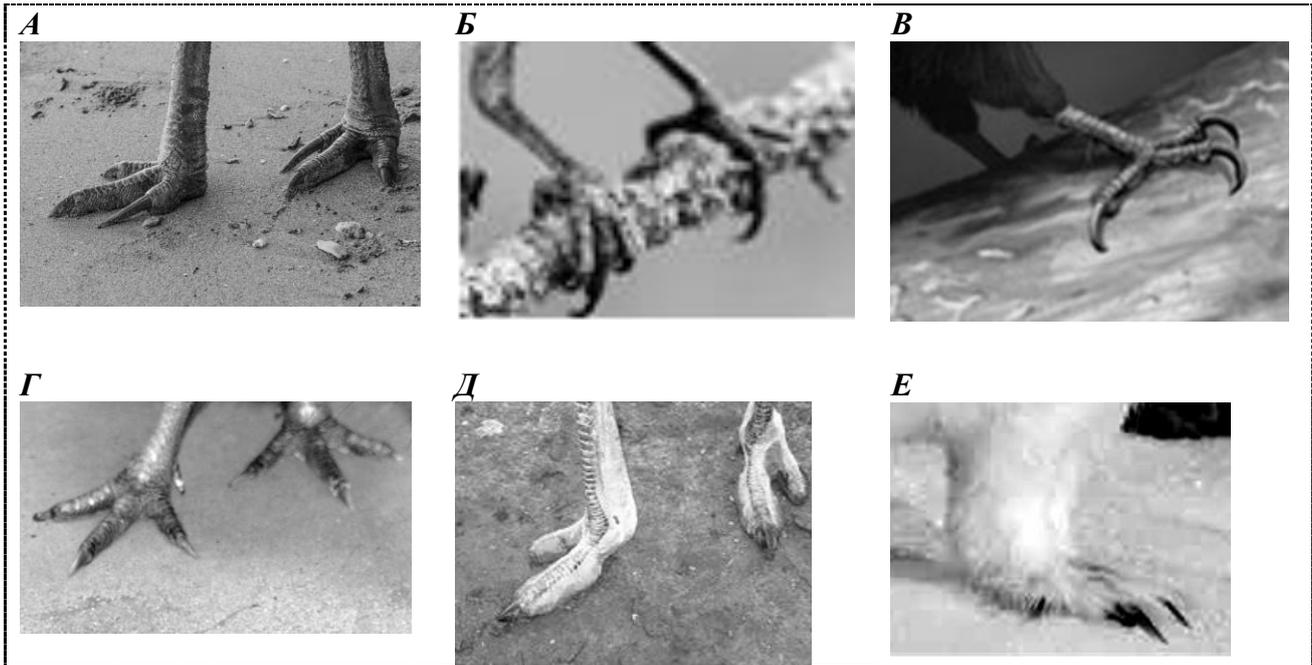
- А) подкарауливание в засаде;
- Б) разгрызание и перемалывание субстрата, на котором живут пищевые объекты;
- В) коллективная загонная охота;
- Г) фильтрация;
- Д) подманивание добычи.

Место обитания:

- Е) абиссаль;
- Ж) сублитораль, коралловые рифы;
- З) сублитораль, песчаное дно;
- И) пелагиаль, открытый океан.

Рыба	1	2	3	4	5
Питание					
Место обитания					

8. [3 балла] Рассмотрите нижние конечности представителей шести разных отрядов птиц и соотнесите их с отрядами.



- 1) Воробьинообразные
- 2) Курообразные
- 3) Дятлообразные
- 4) Казуарообразные
- 5) Страусообразные
- 6) Кивиобразные.

Отряды	1	2	3	4	5	6
Конечности						

9. [3,5 балла] На рисунке изображена схема проводящей системы сердца человека. Соотнесите изображения представленных ниже электрокардиограмм (1 – 7) с уровнем нарушения проводимости в сердце (А – В). Если электрокардиограмме не соответствует ни один из вариантов А – В, следует в листе ответов указывать «Х». Все электрокардиограммы имеют схожие скорость записи ленты, вольтаж и отведение.

1	5
2	6
3	7
4	

Электрокардиограмма	1	2	3	4	5	6	7
Уровень нарушения проводимости							

12. [3 балла] Рассмотрите схемы скелетов ископаемых рептилий (1-6).

Укажите, являлась ли рептилия представителем отряда Ящеротазовые (А), отряда Птицетазовые (Б) или не являлась динозавром вообще (В). Для Ящеротазовых характерно трехлучевое строение таза, когда лобковая кость направлена перпендикулярно оси тела, для птицетазовых – четырехлучевой, когда лобковая кость имеет два выроста – передний, параллельный оси тела, и задний, параллельный седалищной кости.

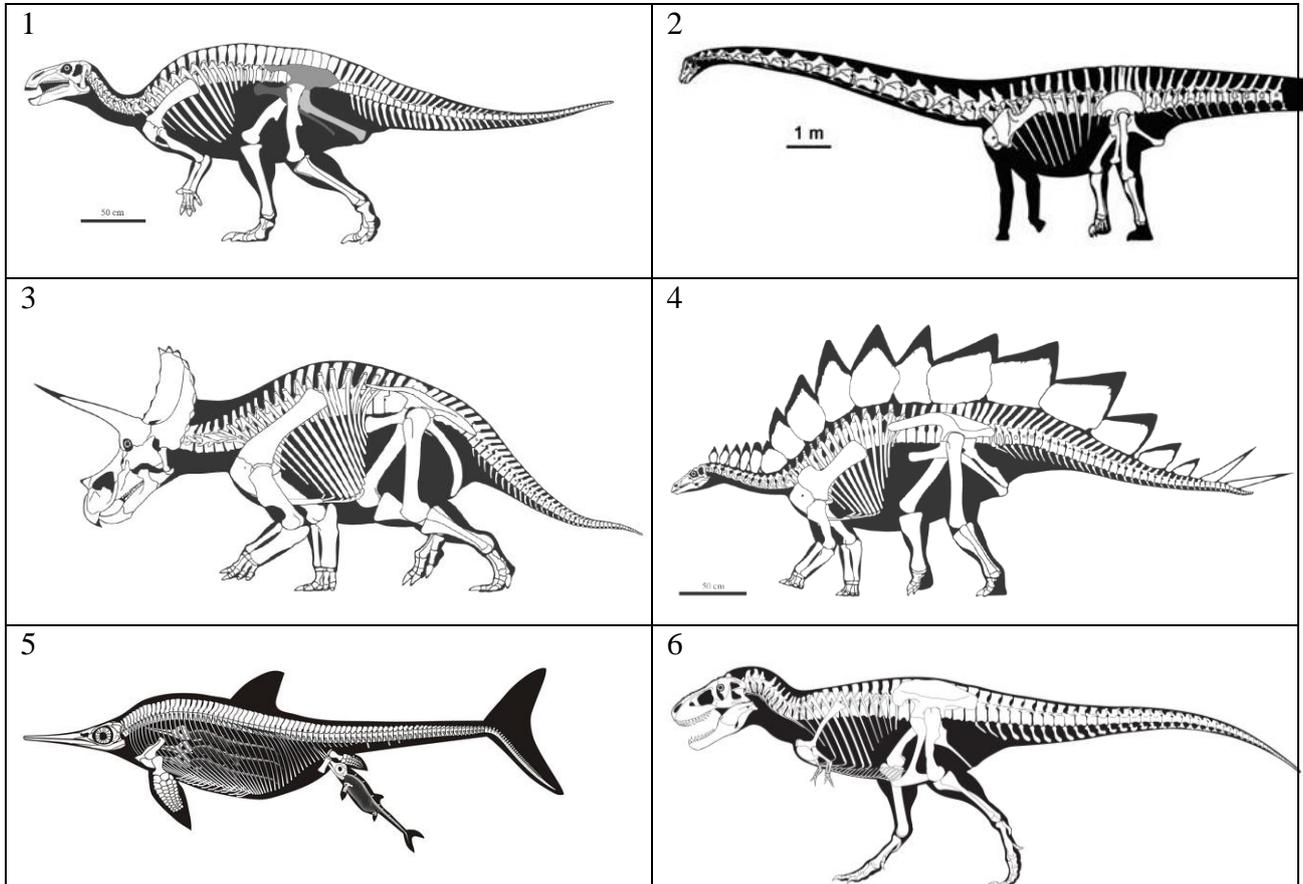


Схема	1	2	3	4	5	6
Представитель						

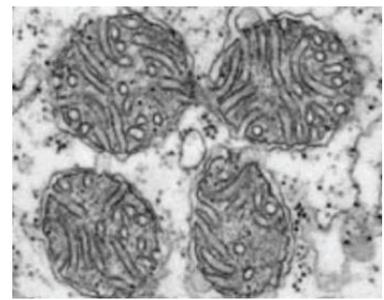
13. [4,5 балла] На фотографиях (А-В) фрагментов клеток изображены митохондрии с разными типами крист.



А



Б



В

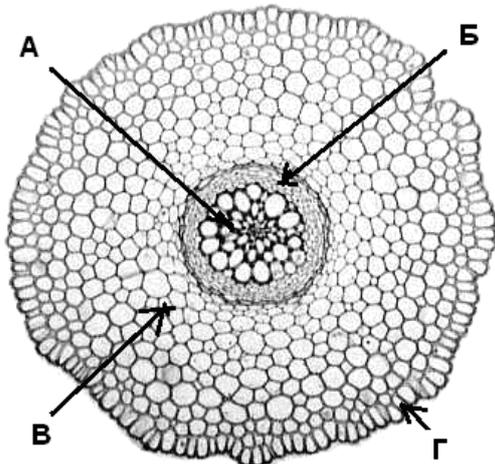
Установите соответствия между организмами (1–9) и изображенными митохондрией (А–В).

Организмы: 1 - человек, 2 – кукуруза, 3 - хламидомонада, 4 – эвглена, 5 – инфузория туфелька, 6 – белый гриб, 7 – сапролегния, 8 – морская капуста, 9 – кукушкин лен

Организм	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Митохондрия									

14. [4 балла] Рассмотрите структуру среза корня плауна *Selaginella*.

Отметьте знаком «X» верные и неверные утверждения об этом объекте (1–4).



1) Буквой А на рисунке обозначена флоэма, Б – ксилема, В – мезодерма, Г – периллема.

2) В центральном цилиндре корня селлагинеллы снаружи от ксилемы располагается кольцо флоэмы.

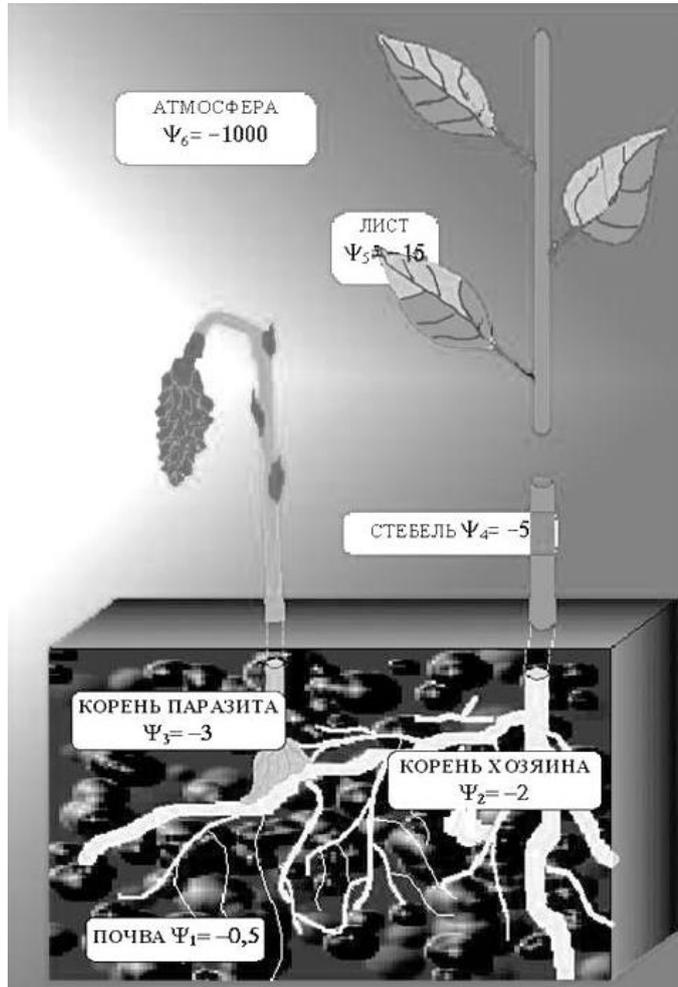
3) Проводящая система корня селлагинеллы представляет собой гапlostелу.

4) У селлагинеллы нет вторичных проводящих тканей.

Утверждение	1	2	3	4
Верное (ДА)				
Неверное (НЕТ)				

15. [4 балла] Перед Вами схема движения воды в системе почва → растение- хозяин → растение- паразит → атмосфера, выраженное в значениях водного потенциала. Водный потенциал – это работа, которая необходима для того, чтобы поднять потенциал связанной воды до уровня чистой воды.

Водный потенциал (Ψ) является суммой следующих четырех составляющих: Ψ_s - осмотический потенциал, отражающий влияние частиц растворенных веществ на активность воды; Ψ_p - потенциал давления, отражающий влияние механического (гидростатического или тургорного) давления на активность воды; Ψ_m - матричный потенциал, отражающий влияние молекул полимеров на активность воды; Ψ_g - гравитационный потенциал, отражающий влияние силы тяжести на активность воды. Потенциал чистой воды всегда принимается равным нулю. В живых системах, в почве и атмосфере значение Ψ почти всегда отрицательно. Движение воды в системе осуществляется от большего значения к меньшему. Диапазон доступной растениям почвенной влаги весьма узок и составляет от 0 до 15 бар.



Внимательно рассмотрите схему и отметьте знаком «X» верные и неверные утверждения.

- 1) Растение-хозяин имеет большую сосущую силу, чем паразит.
- 2) Верхний концевой двигатель (транспирация) у растений сильнее нижнего, работающего за счет корневого давления.
- 3) Паразит потенциально может самостоятельно получать воду из почвы.
- 4) Получение воды из организма хозяина термодинамически менее выгодно, чем из почвы.

Утверждение	1	2	3	4
Верное (ДА)				
Неверное (НЕТ)				

16. [4 балла] Рисунок иллюстрирует газообмен у бокоплавов – ракообразных из отряда Разноногие, где:

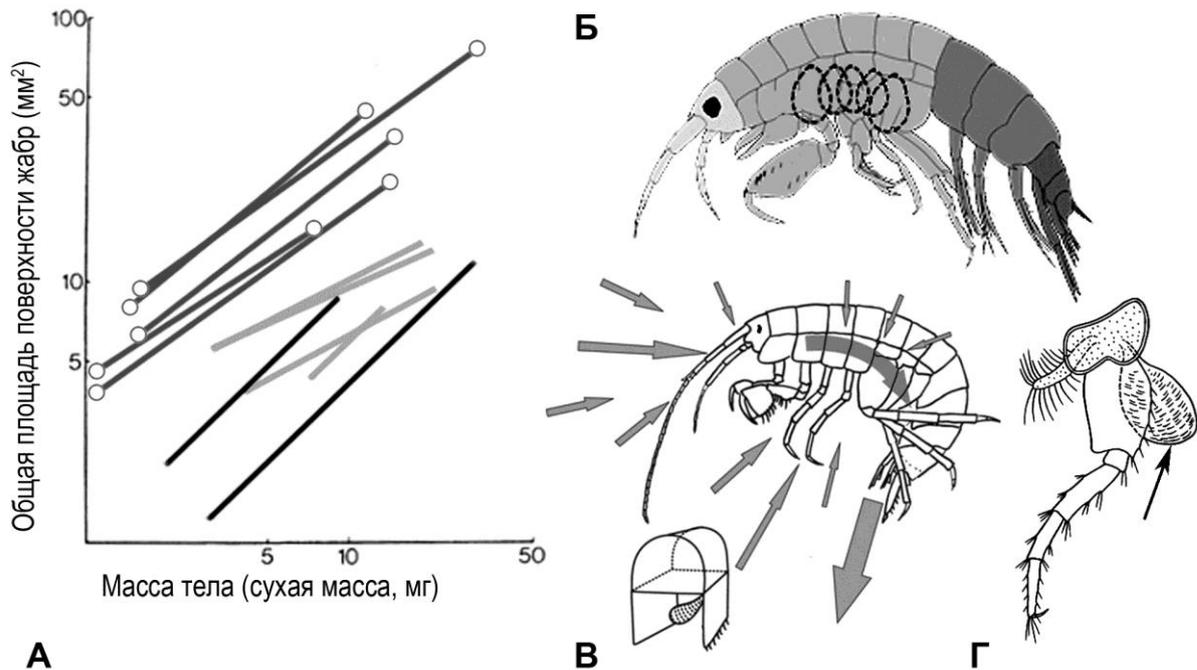
А – зависимость площади поверхности жабр от массы тела у разных бокоплавов: морские виды (серые графики с маркированными концами), литоральные виды (светло-серые графики) и обитатели песчаных пляжей, живущие выше уровня прилива (чёрные графики);

Б – расположение жабр (жабры показаны пунктиром);

В – токи воды, создаваемые с помощью брюшных ног, и схема строения грудного сегмента (показана одна жабра);

Г – грудная нога с пластинчатой жаброй (показана стрелкой).

Содержание кислорода в атмосферном воздухе – 23% (по массе), содержание кислорода в чистой морской воде при 20°C около 7.2 мг/л.



На основании представленных на рисунке данных можно сделать следующие заключения и предположения:

- 1) При переходе от водных местообитаний к наземным относительная площадь жабр уменьшается, что связано с проблемой испарения воды.
- 2) Бокоплавов – вторичноводная группа ракообразных, их предки обитали на суше и приобрели жабры в ходе освоения водной среды.
- 3) У наземных форм площадь поверхности жабр возрастает – это адаптация к новой среде обитания, в которой жаберное дыхание стало менее эффективно.
- 4) С увеличением массы тела относительная площадь поверхности жабр сильнее всего изменяется у литоральных бокоплавов.

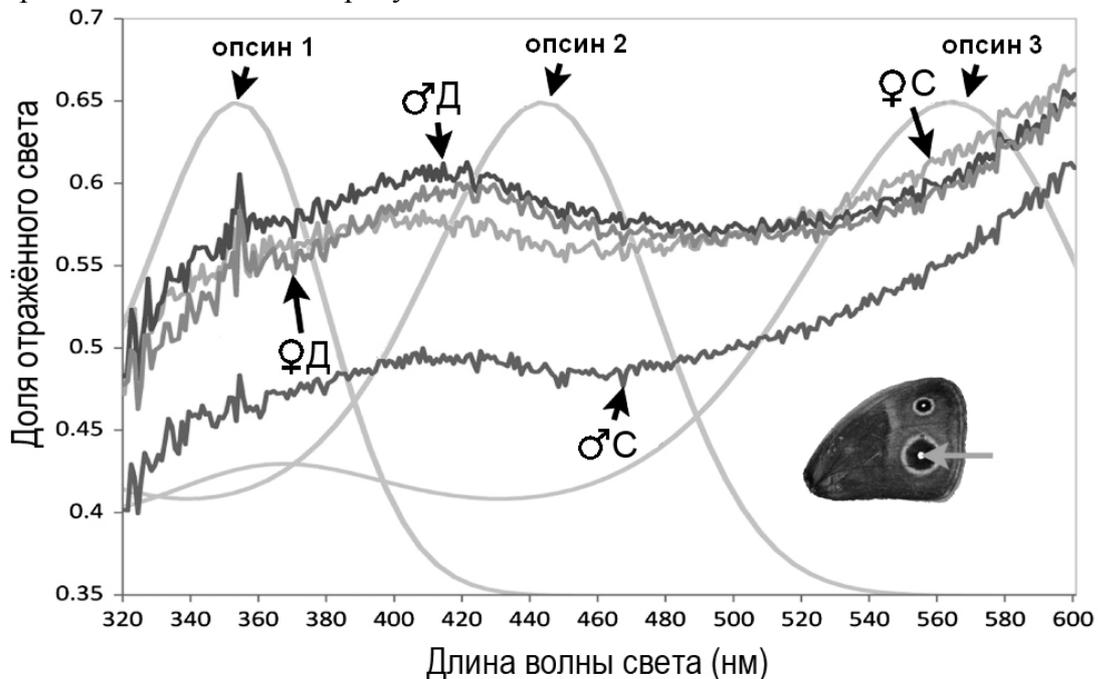
Отметьте знаком «X» верные и неверные утверждения.

Утверждение	1	2	3	4
Верное (ДА)				
Неверное (НЕТ)				

17. [4 балла] Бабочки вида *Bicyclus anynana* обитают в Малави (Африка). У них две сезонные формы: С (бабочки сухого сезона, выводятся из гусениц, развивавшихся при температуре $\leq 9^{\circ}\text{C}$) и Д (бабочки дождливого сезона, температура развития гусениц $\geq 24^{\circ}\text{C}$). Формы С и Д сильно различаются по окраске, особенно по узору на нижней стороне крыльев, имеющему большое значение в ритуале ухаживания за брачным партнёром. Узор крыльев самок и самцов одной и той же формы различается слабо. В ритуале ухаживания одна бабочка выполняет роль «ухажера», а вторая – роль «выбирающего». «Ухажер» быстро открывает и закрывает крылья, демонстрируя «глазки» на верхней стороне передних крыльев (см. рис.). «Выбирающая» бабочка оценивает окраску крыльев «ухажера». Особенно важна светлая точка в центре глазка – если ее закрасить, «ухажер» теряет привлекательность для партнера. Сам «ухажер» не проявляет избирательности.

Светлая точка в центре глазка интенсивно отражает свет. Оказалось, что интенсивность отражения (доля отраженного света) различается как у обоих полов, так и у сезонных форм С и Д. Различия показаны на четырех графиках (для самок и самцов форм С и Д).

У бабочек три вида опсина (зрительного пигмента) с пиками поглощения в желто-зеленом, синем и ультрафиолетовом диапазоне. Спектры поглощения опсинов представлены на том же рисунке.



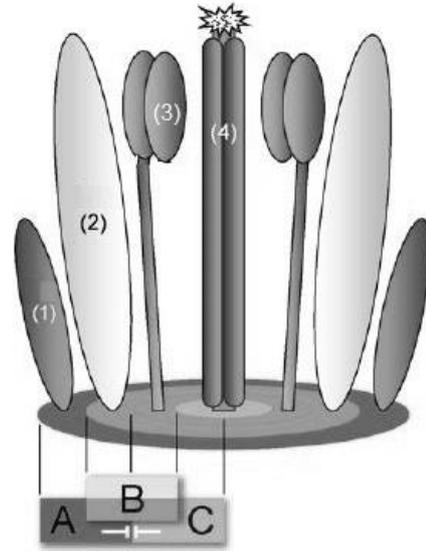
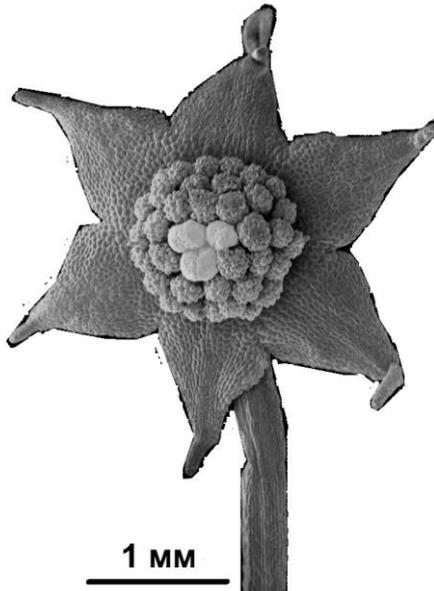
Исходя из представленных данных, можно заключить, что:

- 1) Для выбора партнера наименее важна интенсивность отражения точкой на крыле в желто-зеленом диапазоне.
- 2) При смене сезонных форм С и Д самцы и самки меняют роли («ухажер» и «выбирающий») в процессе ухаживания.
- 3) Описанные различия форм С и Д – пример генетического полиморфизма.
- 4) Если самке С закрасить глазки на крыльях, это не повлияет на ее привлекательность для самцов.

Отметьте знаком «X» верные и неверные утверждения.

Утверждение	1	2	3	4
Верное (ДА)				
Неверное (НЕТ)				

18. [4 балла] На фотографии (слева) представлена фотография цветка лакандонии еретической (*Lacandonia schismatica*) – небольшого бесхлорофильного паразитического растения, эндемика Лакандонских джунглей Центральной Америки, у которого наблюдается инверсия кругов генеративной части цветка. Рассмотрите схему ABC-модели регуляции развития кругов цветка В НОРМЕ (не у лакандонии).



Отметьте символом «X» верные и неверные утверждения об этом объекте (1–4).

- 1) Формула цветка лакандонии $*P_{(6)}G_{\infty}A_3$.
- 2) У лакандонии нижняя завязь.
- 3) У лакандонии подавлена экспрессия генов С-класса, необходимых для развития тычинок и пестиков.
- 4) У лакандонии смещена в центр цветка область экспрессии генов В-класса.

Утверждение	1	2	3	4
Верное (ДА)				
Неверное (НЕТ)				