

ЗАДАНИЯ
теоретического тура заключительного этапа
XXXIX Всероссийской олимпиады школьников по биологии.
г. Саранск. 2022-23 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 – **30** (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		

- 1. Несмотря на то, что древняя ДНК даже в оптимальных условиях сохраняется не более полутора миллионов лет, ученые могут изучать сохранившиеся в окаменелостях фрагменты определенных белков динозавров, возраст которых достигает 65 миллионов лет. Аминокислотная последовательность была частично определена для следующего белка тираннозавра:**
 - а) кератин;
 - б) коллаген;
 - в) гемоглобин;
 - г) цитохром *c*.
- 2. Окраска волнистых попугайчиков определяется двумя комплементарно взаимодействующими генами, один из которых отвечает за синюю, а другой – за желтую окраску. В скрещивании синего и зеленого попугайчиков ни при каких генотипах родителей НЕ может получиться расщепление потомков:**
 - а) 3 зеленых к 1 желтому;
 - б) 1 синий к 1 зеленому;
 - в) 1 синий : 2 зеленых : 1 желтый;
 - г) все попугайчики зеленые.
- 3. Некоторые белки, называемые «молекулярными моторами», могут передвигаться по элементам цитоскелета и перемещать в цитоплазме клетки мембранные органеллы и/или везикулы. К «молекулярным моторам» относятся:**
 - а) десмины;
 - б) коннексины;
 - в) катепсины;
 - г) кинезины.

4. При случайном сочетании 20 естественных аминокислот в пептиде, состоящем из 8 аминокислот, может образоваться:

- а) несколько миллионов комбинаций;
- б) несколько десятков миллионов комбинаций;
- в) несколько миллиардов комбинаций;
- г) несколько десятков миллиардов комбинаций.

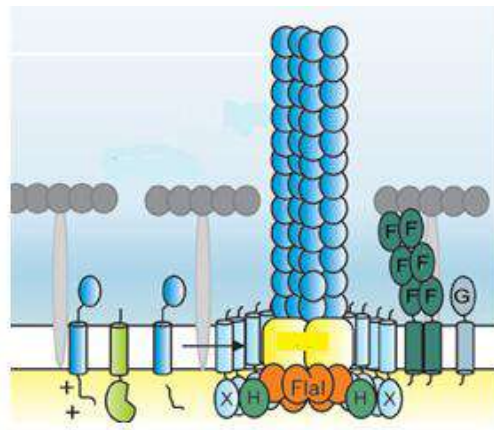
5. Если бы ДНК в живых организмах состояла только из одного вида нуклеотидных пар, например, только пары А=Т, каким должно было бы быть кодовое число (число нуклеотидов, кодирующих одну аминокислоту из 20):

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5;
- г) 6.

6. На одном из рисунков изображен археллум – уникальная структура, имеющаяся на поверхности клеток некоторых архей. Эта структура служит для перемещения клеток в жидкой среде. Выберите рисунок, на котором изображен археллум.



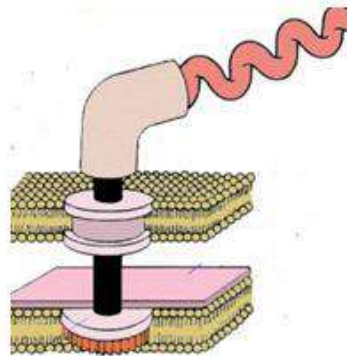
1



2



3



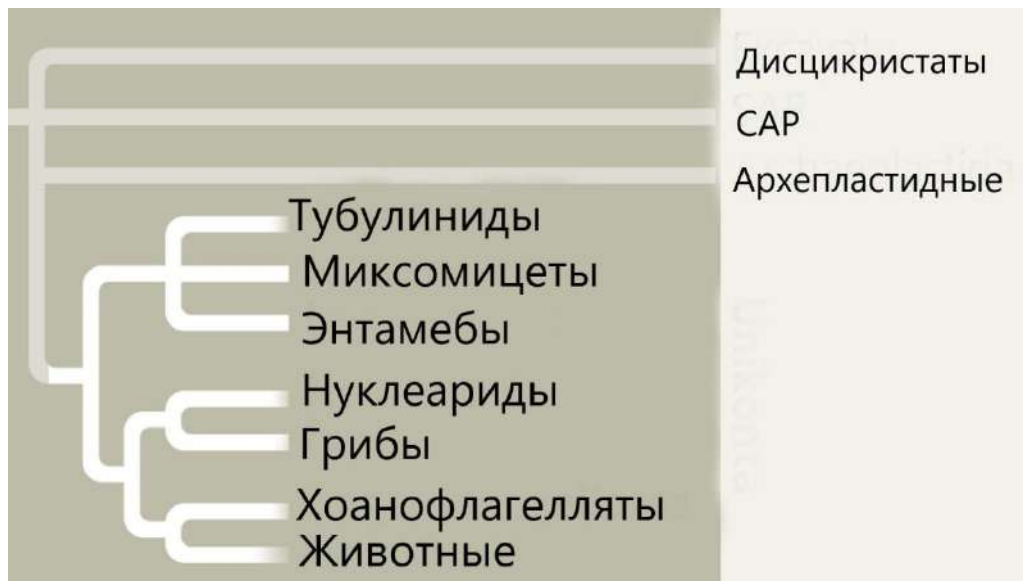
4

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

7. Один и тот же природный образец, богатый микроорганизмами, в лабораторных условиях можно культивировать при различном доступе кислорода. Какие особенности мы можем ожидать от природного микробного сообщества при анаэробном режиме культивирования, по сравнению с аэробным?

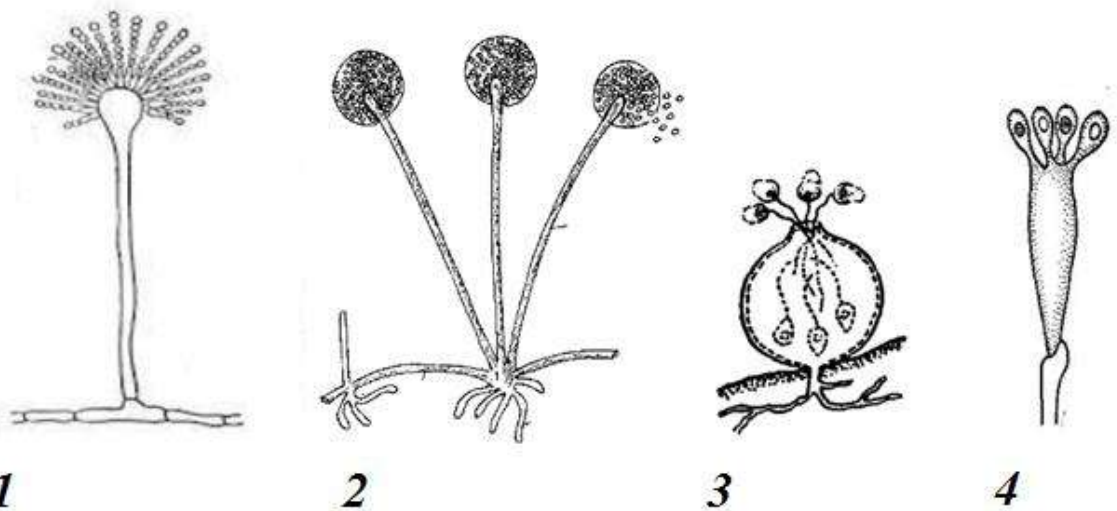
- а) ускорение процессов деструкции органики;
- б) накопление среди продуктов водорода или метана;
- в) накопление среди продуктов сульфатов или нитратов;
- г) увеличение роста и активности хемолитоавтотрофов.

8. Рассмотрите рисунок филогенетического дерева эукариот и выберите **НЕПРАВИЛЬНОЕ** утверждение:



- а) В настоящее время корень эукариотного древа неясен, следовательно, мы не знаем, какая надгруппа эукариот первой отделилась от всех остальных эукариот.
 б) Грибы и животные более тесно связаны друг с другом, чем с другими многоклеточными эукариотами (растениями или многоклеточными водорослями).
 в) Грибы более тесно связаны с одноклеточными протистами, называемыми нуклеаридами, чем с животными.
 г) Супергруппа САР более тесно связана с Дисцикрисматами, чем с Архепластидными.

9. Выберите рисунок бесполого размножения грибов экзогенными спорами:



- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

10. Какая из нижеприведенных характеристик высших растений отсутствует у их ближайших родственников - харофитовых водорослей?

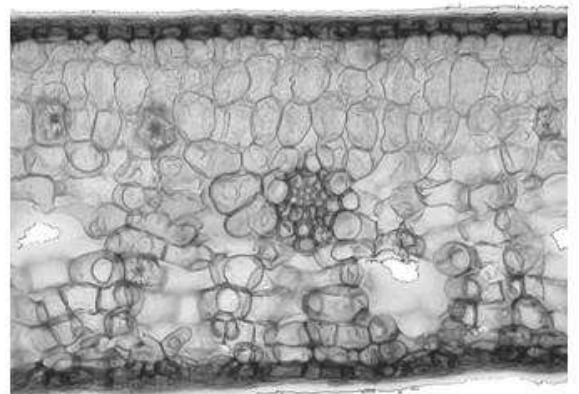
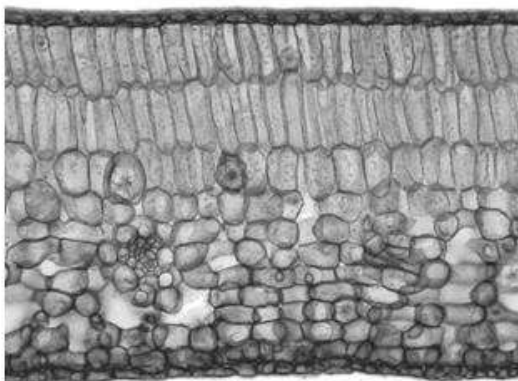
- а) наличие хлорофилла *b*;
 б) синтез целлюлозы розеточным терминальным комплексом;
 в) половое размножение;
 г) чередование многоклеточных поколений.

11. **Красный дождь** — так называется метеорологическое явление, при котором дождевая вода приобретает красный оттенок. Об этом явлении стало широко известно в 2001 году, когда в индийском штате Керала (Индия) прошел дождь, оставивший после себя красные лужи. На фотографии приведены последствия «красного» дождя. Причиной этого явления стало присутствие в нем клеток водоросли:



- а) Трентеполии (отдел Зеленые водоросли), обитающей на коре деревьев, постройках, в лишайниках;
 б) Порфиры (отдел Красные водоросли), обитающей в морях, объект марикультуры;
 в) Триходесмиум (Цианобактерия), обитает в Красном море;
 г) Гимнодиниум (отдел Динофитовые водоросли), обитающий в морях и вызывающий красные приливы.

12. На фото изображены два анатомических препарата листьев растения Плющ обыкновенный (*Hedera helix* L.), по особенностям анатомии можно утверждать, что это:

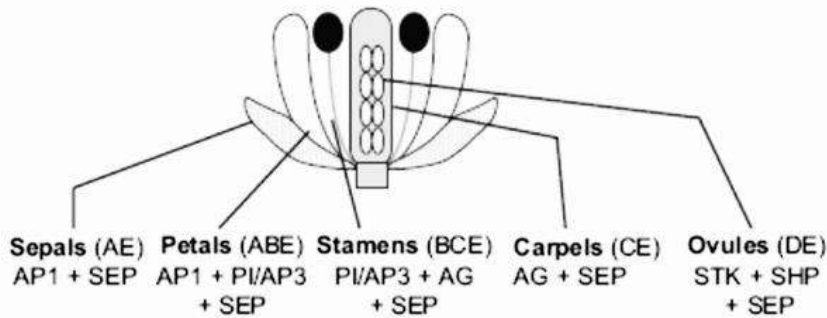


- а) поперечный срез светового листа и темнового листа;
 б) срез листовой пластинки и черешка;
 в) поперечный и продольный срез одного и того же листа;
 г) поперечный срез одного и того же листа в разное время года.

13. Каким периодом датируется самая ранняя находка спор со спорополлениновой оболочкой и тетрадным рубцом, принадлежащих наземным растениям?

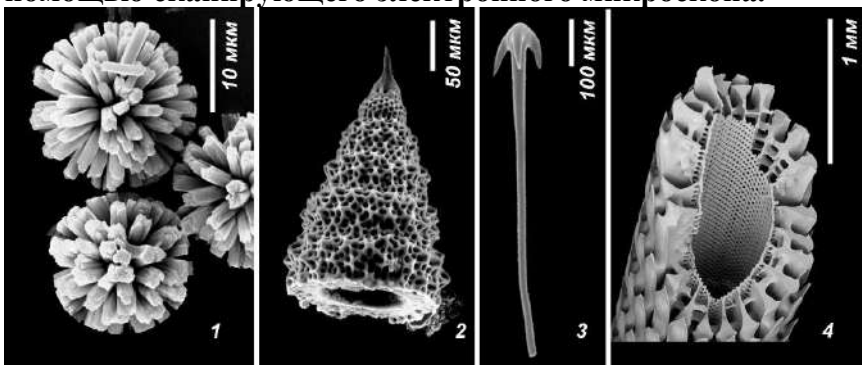
- а) кембрий; б) ордовик; в) силур; г) девон.

14. Вы все хорошо знаете ABC модель развития цветка. Но еще на рубеже веков стало понятно, что для объяснения переключения программ развития листовых зачатков в апикальной меристеме необходимо ввести в рассмотрение как минимум две группы регуляторных белков D и E.



Рассмотрите схему и предположите наиболее вероятное фенотипическое проявление мутации по генам SHP, кодирующим белки группы D.

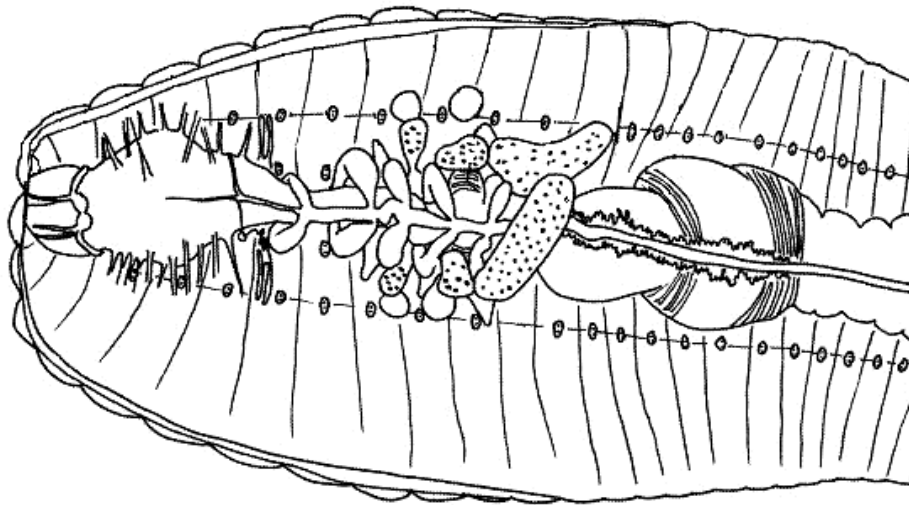
- а) Все зачатки одинаковы и похожи на чашелистики.
 б) Зачатки листьев не трансформируются в плодолистики.
 в) Семязачатки в плодолистиках не развиваются.
 г) Все зачатки одинаковы и похожи на плодолистики.
15. Гинецей, в котором несколько плодолистиков срастаются своими краями так, что образуется единое гнездо завязи, а семязачатки при этом расположены рядами по внутренней стенке завязи, называется:
 а) апокарпный;
 б) синкарпный;
 в) лизикарпный;
 г) паракарпный.
16. Мохообразное растение, спороносная коробочка которого вскрывается крышечкой, но не имеет перистома, относится к классу:
 а) Маршанциевые (Marchantiopsida);
 б) Антоцеротовые (Anthocerotopsida);
 в) Сфагновые (Sphagnopsida);
 г) Бриевые (Bryopsida).
17. Из перечисленных животных наибольшее число дыхательных отверстий имеет:
 а) скорпион пёстрый;
 б) паук-птицеед;
 в) паук-крестовик;
 г) личинка настоящего комара (*Culex*).
18. Внимательно рассмотрите электронограммы – изображения, полученные с помощью сканирующего электронного микроскопа.



Скелет морского одноклеточного организма показан на изображении:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

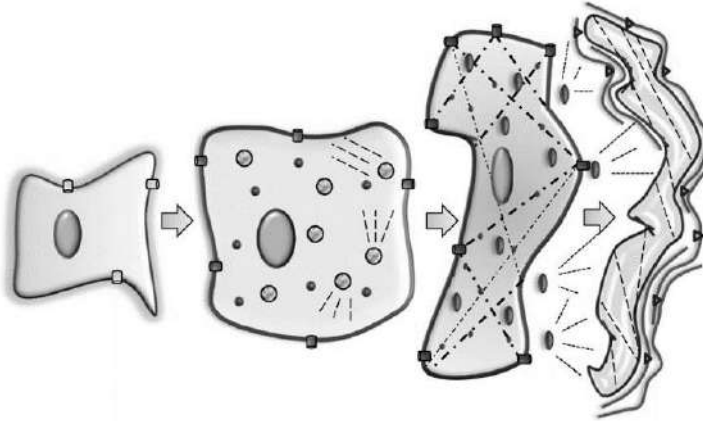
19. **Жизненный цикл с обязательным чередованием трёх хозяев и двумя этапами во внешней среде имеет:**
- печёночная двуустка (*Fasciola hepatica*);
 - эхинококк (*Echinococcus granulosus*);
 - трихинелла (*Trichinella spiralis*);
 - кошачья двуустка (*Opisthorchis felineus*).
20. **Растительноядное животное может быть окончательным хозяином для:**
- сосальщиков (трематод);
 - ленточных червей (цестод);
 - и для сосальщиков (трематод), и для ленточных червей;
 - ни для сосальщиков (трематод), ни для ленточных червей.
21. **Перед вами зарисовка препарата вскрытого дождевого червя.**



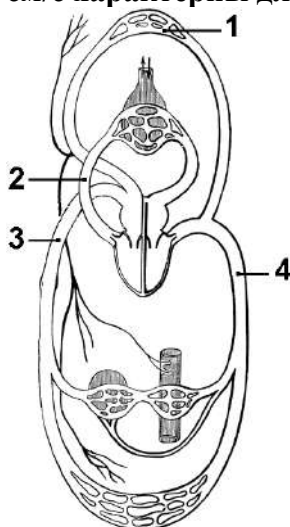
На рисунке **неверно** показано:

- число пульсирующих сосудов – «кольцевых сердец»;
 - расположение нервных ганглиев;
 - положение зоба относительно пищевода;
 - число выделительных органов.
22. **Юннаты, проводившие летние каникулы в лагере в низовьях Волги, поймали взрослую каспийскую миногу (*Caspiomyzon wagneri*). Отпрепарировав и внимательно изучив её, они выяснили, что в её пищеварительной системе отсутствует:**
- желудок;
 - пищевод;
 - спиральный клапан;
 - печень.
23. **Среди разных представителей отряда рептилий вторичное твёрдое небо имеется у:**
- гаттерии;
 - ящериц;
 - змей;
 - крокодилов.

24. Приведённая схема иллюстрирует процесс:

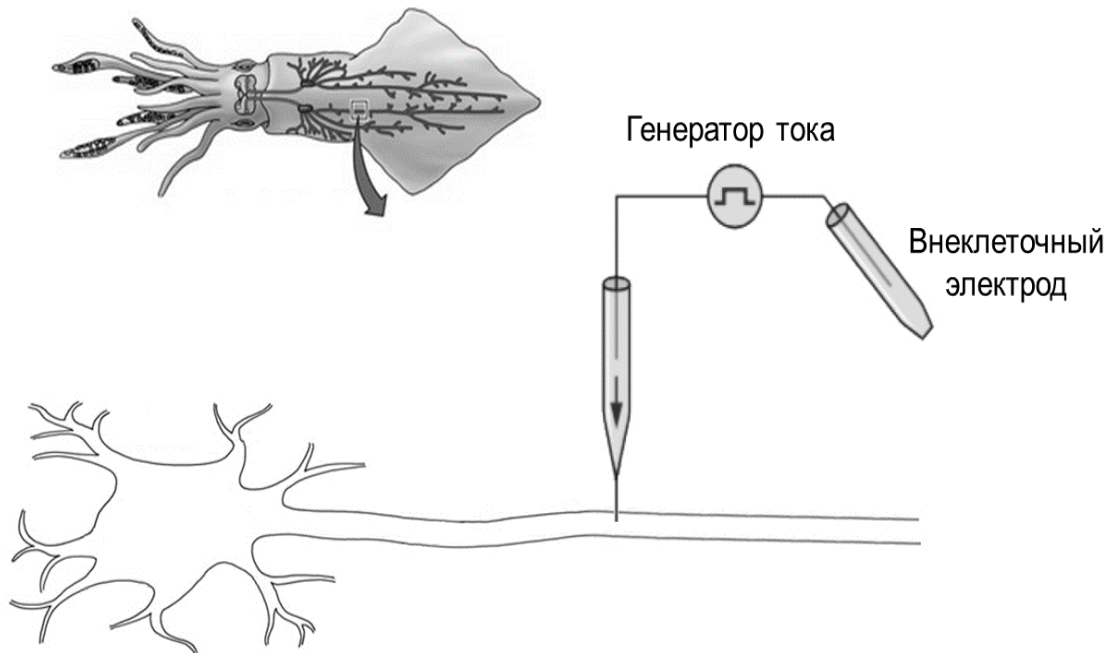


- а) клональной селекции лимфоцитов;
 - б) образования тромбоцитов;
 - в) эритропоэза – процесса кроветворения, в ходе которого образуются красные кровяные клетки;
 - г) образования клеток рогового слоя эпидермиса.
25. При открытом пневмотораксе (разгерметизации плевральной полости), при условии, что атмосферное давление равно 760 мм рт. ст., давление в плевральной полости во время выдоха составит:
- а) 753 мм рт. ст.;
 - б) 758 мм рт. ст.;
 - в) 760 мм рт. ст.;
 - г) 762 мм рт. ст..
26. Изменится ли частота сердцебиений при инкубации сердца в слабом растворе дигоксина (блокатора Na/K-АТФазы)?
- а) не изменится, так как Na/K-АТФаза отсутствует в пейсмейкерах;
 - б) повысится из-за деполяризации миоцитов;
 - в) снизится из-за гиперполяризации миоцитов;
 - г) повысится из-за деполяризации нейронов блуждающего нерва, находящихся в ганглиях сердца.
27. Значения давления крови 3 мм рт. ст. и линейной скорости движения крови 20 см/с характерны для сосуда:



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

28. Если среднюю часть гигантского аксона кальмара простимулировать надпороговым электрическим стимулом, куда будут идти нервные импульсы?



- а) исключительно по направлению от тела нервной клетки к концу аксона;
- б) исключительно по направлению к телу нервной клетки;
- в) и в сторону нервной клетки, и в сторону конца аксона;
- г) никуда не будут идти, так как импульсы могут быть сгенерированы только в аксонном холмике.

29. Все типы тканей человека, выполняющих барьерные функции, характеризуются:

- а) многослойностью;
- б) наличием плотных контактов между клетками;
- в) большим количеством кровеносных сосудов;
- г) большим количеством межклеточного вещества.

30. У головоногих моллюсков механизм аккомодации заключается в:

- а) изменении кривизны хрусталика;
- б) удаление и приближение хрусталика к сетчатке;
- в) удаление и приближение сетчатки к хрусталику;
- г) отсутствует ввиду отсутствия хрусталика.

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 30 тестовых заданий).

При оценивании будет использована прогрессивная шкала оценивания. Подсчет очков за один вопрос:

Если все пять ваших ответов правильные, то вы получите **2,5 балла**.

Если только четыре ответа правильные, то вы получите **1,5 балла**.

Если только три ответа правильные, то вы получите **1 балл**.

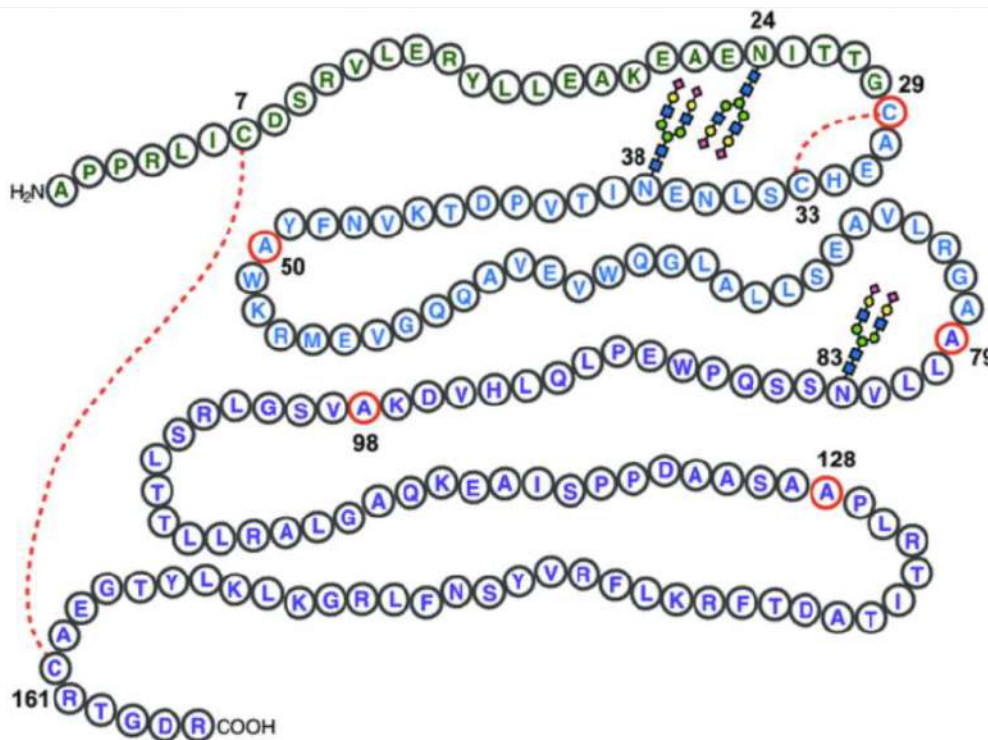
Если только два ответа правильные, то вы получите **0,5 балла**.

Если правильными являются менее двух ответов, то вы ничего не получите (**0 б.**).

Образец заполнения матрицы («ПО» и «Бал.» заполняется жюри при проверке!):

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

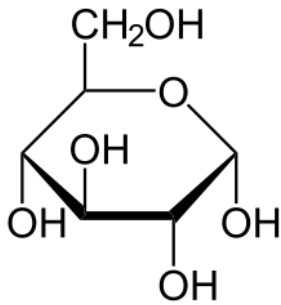
1. На иллюстрации Вы видите вещество, которое вырабатывается в почках и печени и является гормоном. Довольно часто название этого вещества звучит в СМИ в связи с допинговыми скандалами.



Выберите верные утверждения:

- вещество является протеогликаном;
- вещество является гликопротеином;
- вещество опосредованно может влиять на экспрессию генов, связанных с сигнальными каскадами;
- в веществе присутствуют амидные связи;
- при взаимодействии с рецептором происходит окисление вещества.

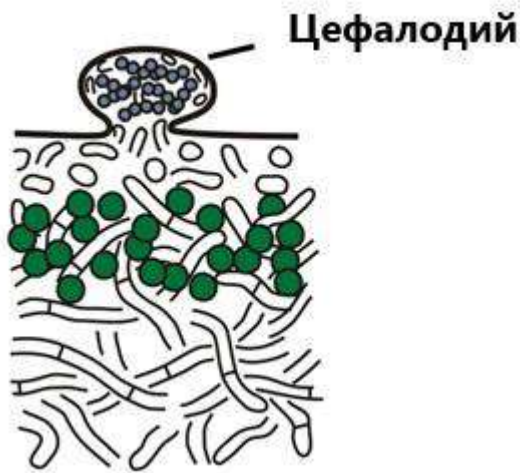
2. На рисунке представлена структурная формула органического вещества. В состав каких соединений оно входит?



- а) гликоген;
 б) крахмал;
 в) мальтоза;
 г) сахароза;
 д) целлюлоза.
3. **Трансмембранный градиент протонов может создаваться эукариотической клеткой:**
 а) на плазматической мембране;
 б) на внутренней митохондриальной мембране;
 в) на внешней митохондриальной мембране;
 г) на внутренней мембране хлоропласта;
 д) на мембране эндоплазматического ретикулума.
4. **Рестриктазы второго класса узнают в ДНК палиндромную последовательность (одинакова в обеих нитях ДНК) и производят разрыв в определённой точке этой последовательности. Если разрыв происходит не по центру узнаваемого участка, то образуются одностебельные участки («липкие концы»). Если узнаваемая последовательность состоит из 6 нуклеотидов, то длина липкого конца может быть:**
 а) 5 нуклеотидов;
 б) 4 нуклеотида;
 в) 3 нуклеотида;
 г) 2 нуклеотида;
 д) 1 нуклеотид.
5. **Метилирование цитозина в динуклеотидах CpG весьма характерно для позвоночных, но совершенно не характерно для насекомых. Метилированный цитозин при этом может дезаминироваться в тимин. Следствием этого будет:**
 а) у дрозофилы, в отличие от человека, нет гетерохроматина;
 б) у дрозофилы, в отличие от человека, нет кроссинговера;
 в) у человека, в отличие от дрозофилы, доля динуклеотидов CpG в геноме будет сильно снижена;
 г) в геноме дрозофилы не будет CpG-островков;
 д) в геноме человека не будет CpG-островков.

6. Мыши с мутациями *Scurfy* (потеря функции гена *Foxp3*) в гемизиготном или гомозиготном состоянии демонстрируют избыточное число лимфоцитов и хроническое воспаление во многих органах, в том числе коже и легких, при этом число лимфоцитов в крови у них значительно снижено. Верно, что:
- а) *Foxp3* является транскрипционным фактором регуляторных Т-лимфоцитов;
 - б) *Foxp3* является цитокином, регулирующим деление лимфоцитов;
 - в) *Foxp3* является тканевым антигеном кожи и легких;
 - г) ген *Foxp3* находится на X-хромосоме;
 - д) воспаление у мышей *Scurfy* имеет аутоимунную природу.
7. Современная наука разделяет архей и бактерий на основании в первую очередь молекулярно-филогенетических данных. Но существуют и другие, уникальные для архей черты. Выберите особенности, свойственные археям, но не бактериям:
- а) образование археями фосфолипидов с помощью сложноэфирных связей;
 - б) в клеточной стенке – псевдомуреин;
 - в) фототрофия с использованием бактериородопсина;
 - г) способность жить при температуре около 100°C;
 - д) компактизация ДНК с помощью нуклеосом.
8. Школьники из микробиологического кружка решили вырастить различные группы фотобактерий с помощью колонки Виноградского. Через несколько месяцев в колонке действительно появились слои различных оттенков зелёного и красного цвета. Затем школьники решили получить чистые культуры методом предельных разведений. Для ускорения роста они поместили колбы со средой, закрытые ватно-марлевыми пробками, на «качалку», чтобы путём непрерывного перемешивания добиться оптимального поступления углекислого газа. Представителей каких групп фотобактерий они могут получить в виде чистой культуры?
- а) пурпурные серные;
 - б) пурпурные несерные;
 - в) зелёные серные;
 - г) зелёные несерные;
 - д) гелиобактерии.
9. У цианобактерий фотосинтез происходит с выделением кислорода. Выберите хлорофиллы, которые встречаются у цианобактерий:
- а) бактериохлорофилл *a*;
 - б) хлорофилл *b*;
 - в) хлорофилл *d*;
 - г) хлорофилл *f*;
 - д) бактериохлорофилл *f*.

10. На рисунке изображен фрагмент продольного разреза лишайника. Правильными утверждениями для этого лишайника являются:

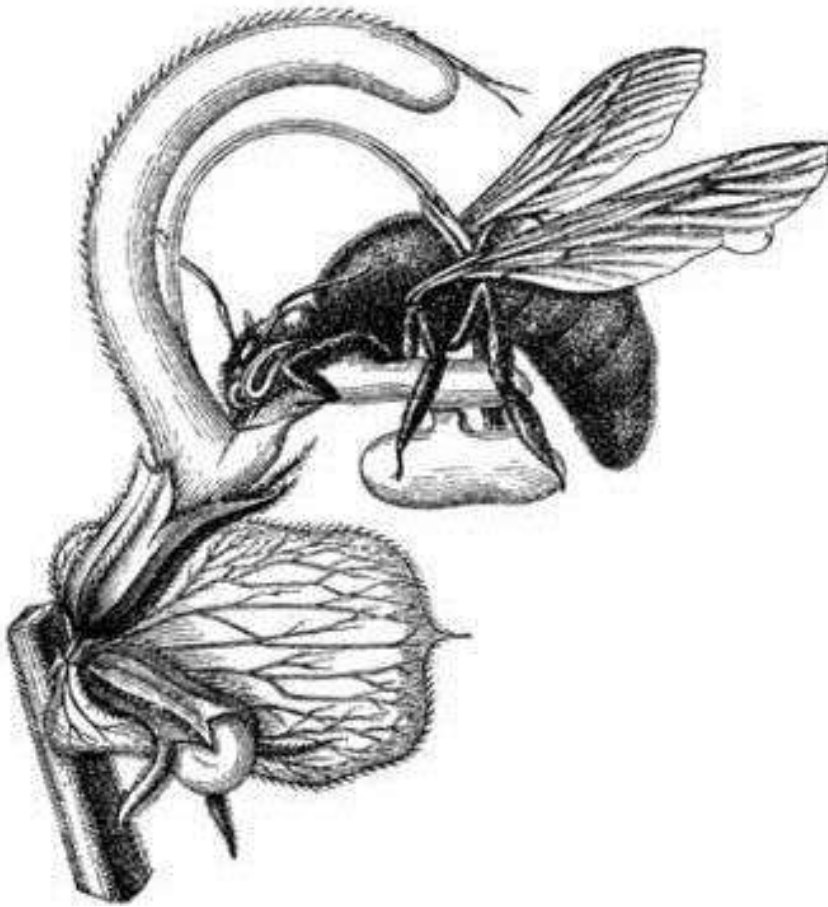


- а) изображен лишайник гетеромерного строения;
 б) изображен двухкомпонентный лишайник;
 в) изображен трехкомпонентный лишайник;
 г) цефалодий – структура для вегетативного размножения;
 д) цефалодий – структура для полового размножения.
11. Перед Вами жизненные циклы двух представителей ветви Стрептофитовых (супергруппа Археplastидные) – Харофитовая водоросль и представитель Эмбриофитов (высшие растения). Выберите общие (В) утверждения для обоих представителей:



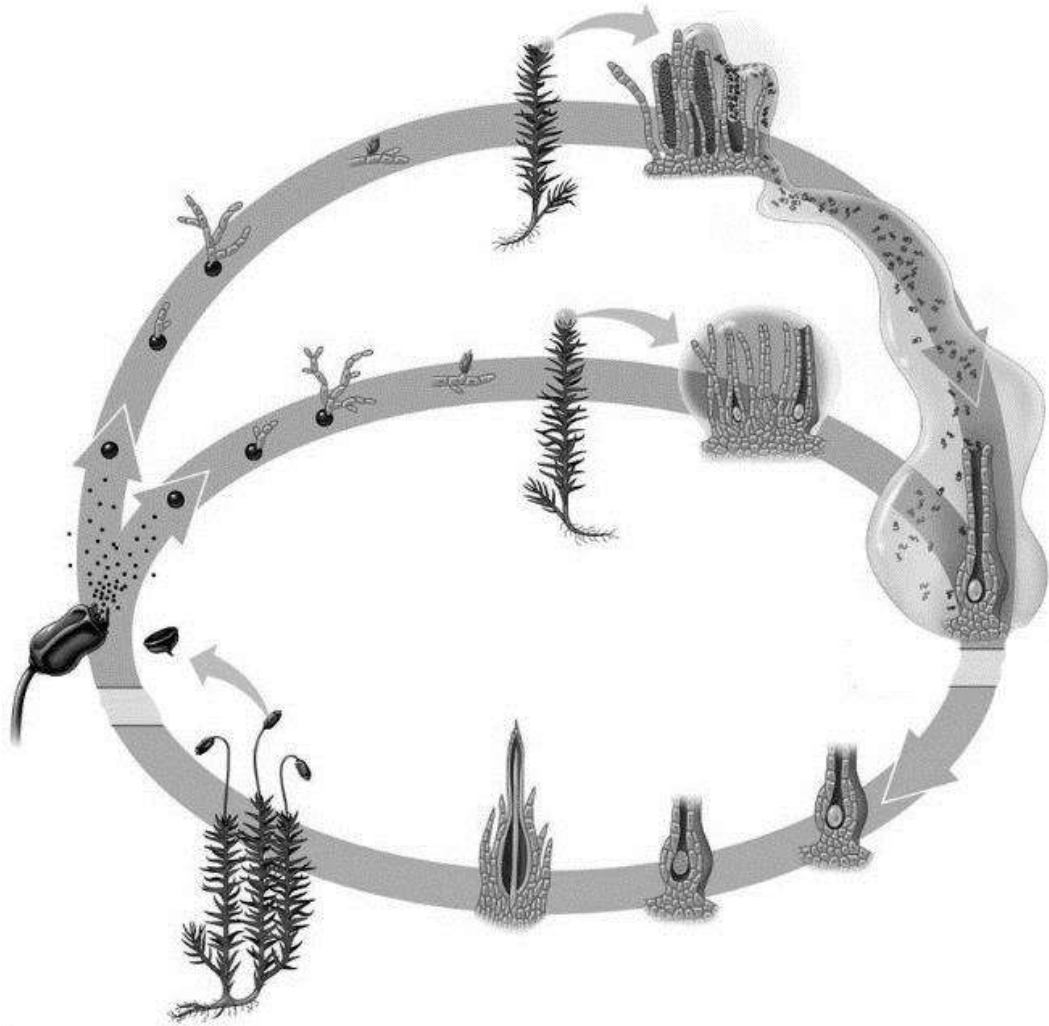
- а) Бесполое размножение осуществляется с помощью спор, имеющих придатки.
 б) Сперматозоиды со жгутиками.
 в) Половые органы многоклеточные.
 г) Листья собраны в узлы.
 д) В природе могут образовывать обширные заросли за счет вегетативного размножения с помощью корневища.

12. Выберите все верные утверждения, характеризующие объекты и события, изображенные на рисунке.



- а) Насекомое является представителем отряда перепончатокрылых.
 б) Цветок характерен для растений семейства губоцветные.
 в) Пыльца из пыльника наносится на спину насекомого.
 г) Рыльца «счищают» пыльцу с насекомого;
 д) Цветок поменял конформацию под воздействием веса насекомого.
13. Выберите признаки, характерные и для ныне живущих, и для вымерших плауновидных:
- а) равноспоровость;
 б) семенное размножение;
 в) наземные фотосинтезирующие гаметофиты;
 г) наличие корней;
 д) энационные листья – филлоиды.
14. У представителей каких групп фотоавтотрофов в жизненном цикле отсутствуют клетки со жгутиками?
- а) Гинкговые;
 б) Красные водоросли;
 в) Зигнемофициевые;
 г) Базидиальные грибы;
 д) Хвойные.

15. Перед вами схема жизненного цикла растения.



Определите, у каких еще организмов спорофит развивается на гаметофите?

- а) Маршанция изменчивая;
- б) Плаун булавовидный;
- в) Кочедыжник женский;
- г) Сосна обыкновенная;
- д) Антоцерос гладкий.

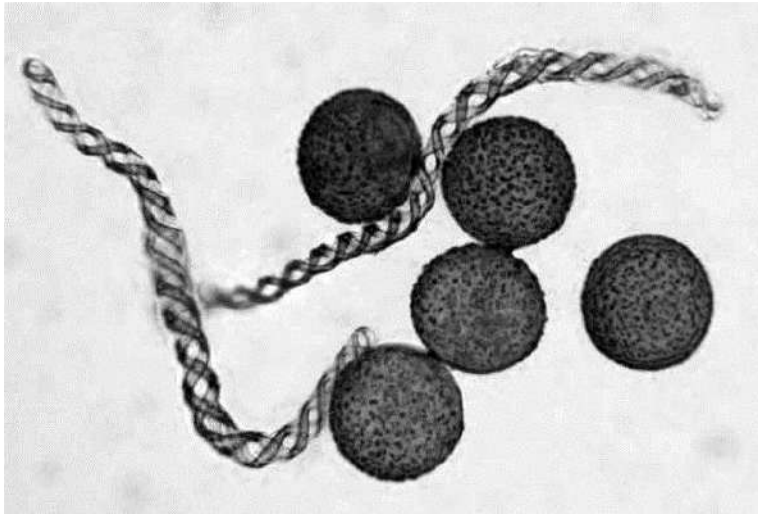
16. **Закрытый коллатеральный проводящий пучок состоит из следующих элементов:**

- а) эндодерма;
- б) ксилема;
- в) камбий;
- г) флоэма;
- д) перицикл.

17. **Корка (или ритидом) во вторично утолщенных стеблях высших растений может включать в себя:**

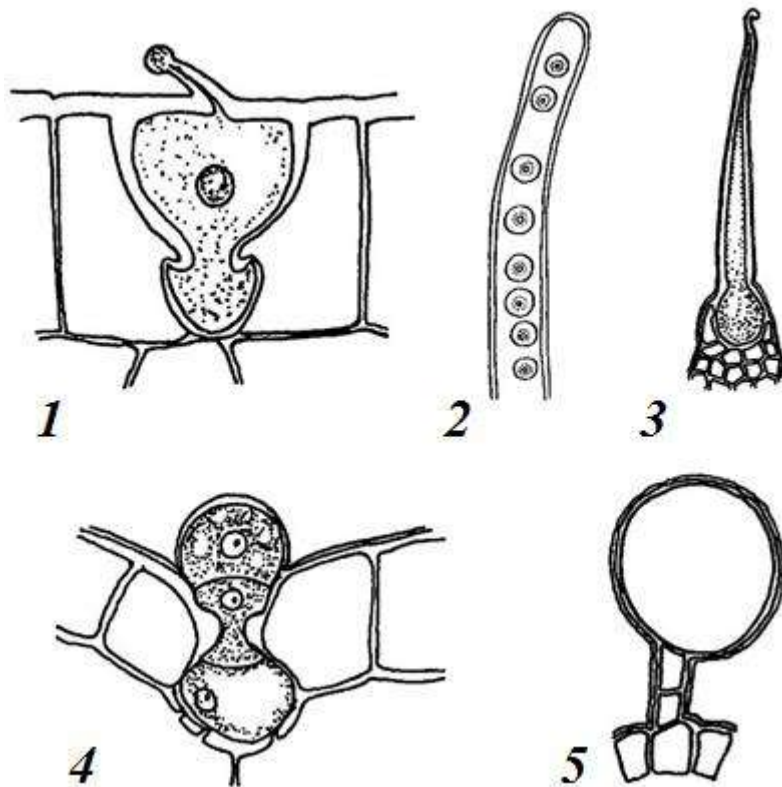
- а) феллему;
- б) ситовидные трубки;
- в) флоэмные волокна;
- г) сосуды ксилемы;
- д) камбий.

18. Содержимое спороносной коробочки *Ptilidium pulcherrimum* (Web.) Hampe. (мохообразное из отдела Marchantiophyta) изучили под световым микроскопом (см. фото), на препарате увидели следующие структуры:



- а) тетрады;
- б) споры;
- в) элатеры;
- г) гаптеры;
- д) превдоэлатеры.

19. Какие из изображенных анатомических структур обеспечивают выделение капельно-жидкой воды на поверхность растения (гуттация):

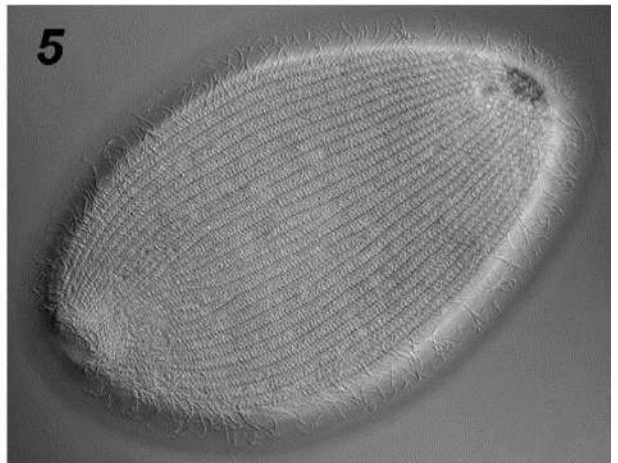
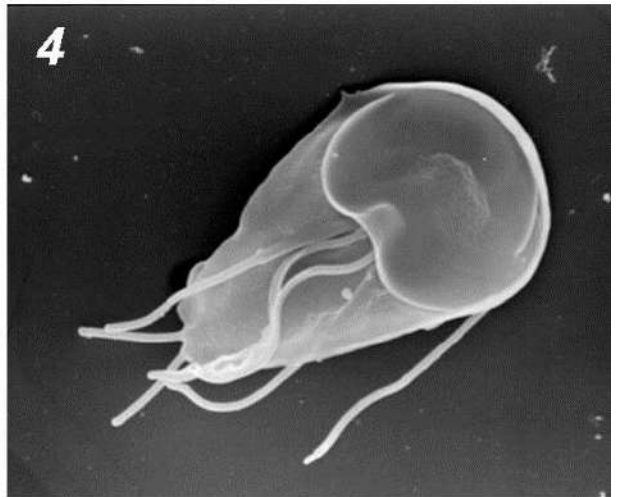
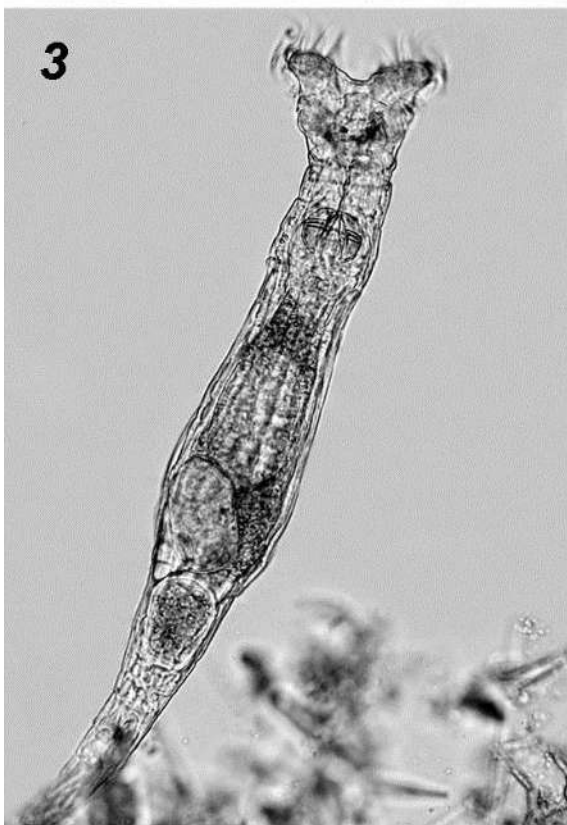
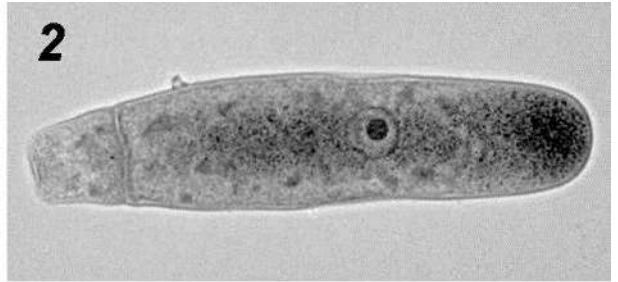
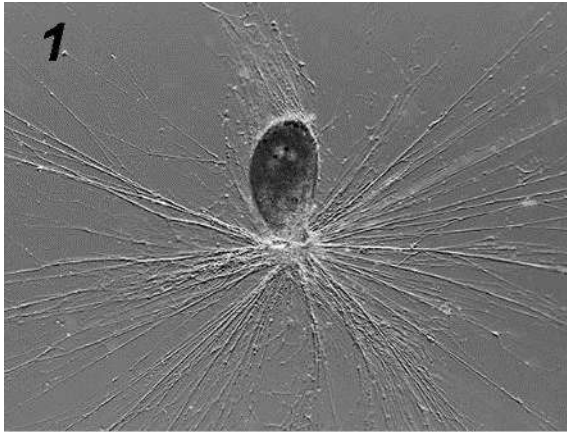


- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

20. Виды, питающиеся исключительно или преимущественно растениями, имеются среди представителей классов:

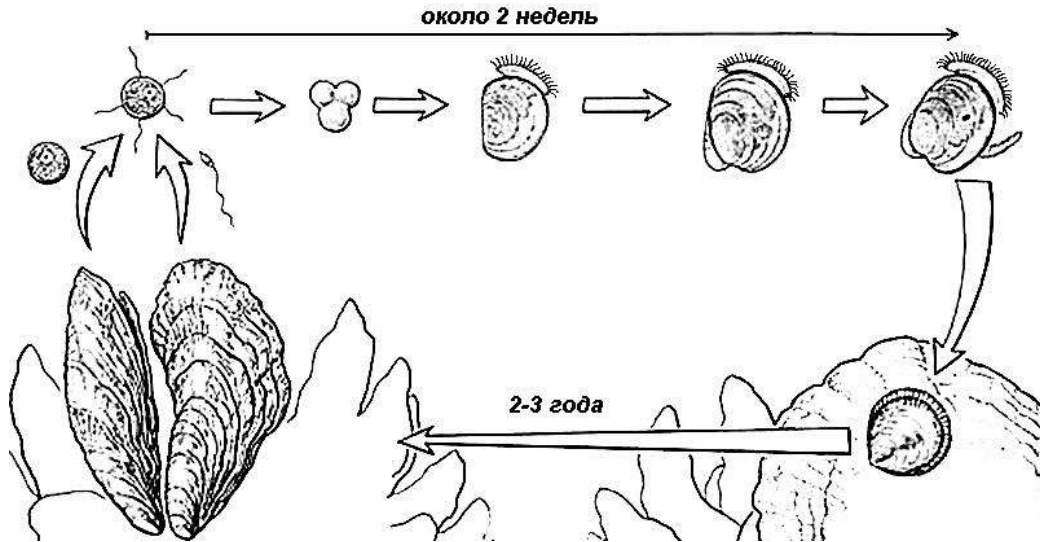
- а) Паукообразные;
- б) Пиявки;
- в) Головоногие;
- г) Брюхоногие;
- д) Ракообразные.

21. Хорошо выраженную клеточную глотку (цитофаринкс) имеют организмы, представленные на фотографиях:



- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5.

22. Рассмотрите схему жизненного цикла моллюска.



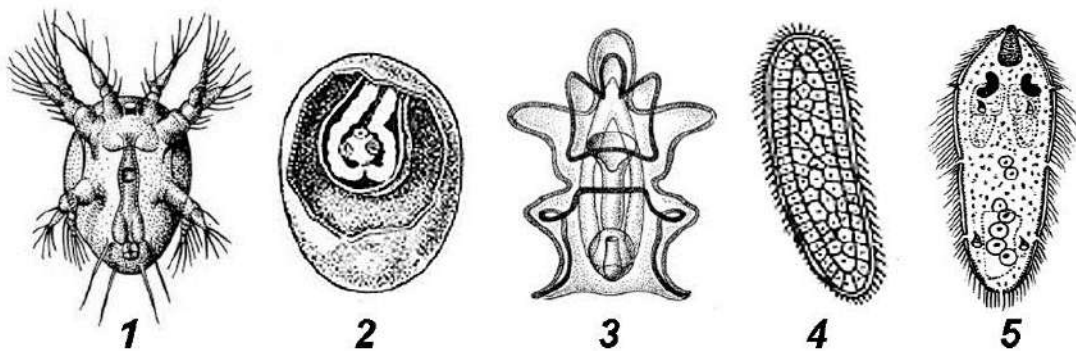
Выберите верные утверждения относительно данного вида:

- а) данному виду свойствен гонохоризм (раздельнополость);
- б) личинки не питаются (лецитотрофные: живут за счёт запаса желтка в яйце);
- в) продолжительность жизни не превышает трёх лет;
- г) дробление яйца равномерное, радиальное;
- д) асимметрия створок раковины до начала метаморфоза не выражена.

23. Одна из самых серьёзных проблем, с которой столкнулась современная медицина – антибиотикорезистентность (устойчивость к антибиотикам) болезнетворных микроорганизмов. Один из альтернативных подходов в борьбе с инфекционными заболеваниями – фаготерапия. Он является научно обоснованным, но пока ещё слабо внедрён в клиническую практику. Применение препаратов с бактериофагами потенциально может быть эффективным при следующих заболеваниях:

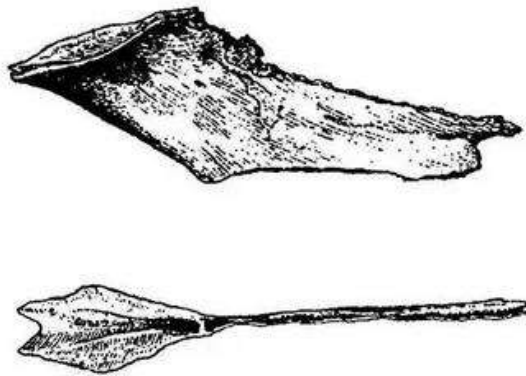
- а) герпетический фарингит («герпетическая ангина»);
- б) брюшной тиф;
- в) сальмонеллёз;
- г) пневмония, вызванная клебсиеллами;
- д) корь.

24. Среди изображённых личинок выберите тех, которые питаются экзотрофно (то есть источник питательных веществ вне организма), поглощая пищу через ротовое отверстие:

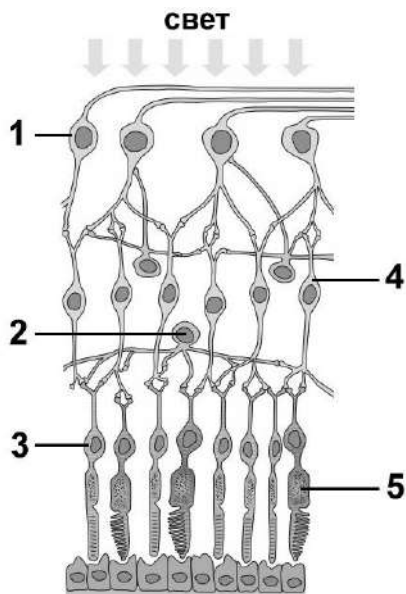


- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

25. У рыб органами выделения могут служить:
- головные (пронефрические) почки;
 - туловищные (мезонефрические) почки;
 - тазовые (метанефрические) почки;
 - жабры;
 - ректальная железа.
26. Для защиты от врагов многие млекопитающие в качестве оружия используют клыки. Среди таких млекопитающих:
- кабаны;
 - слоны;
 - ежи;
 - обезьяны;
 - крысы.
27. Кость черепа человека, изображенная на рисунке, сочленяется с костями:



- лобной;
 - решётчатой;
 - верхнечелюстной;
 - нёбной;
 - клиновидной.
28. В сетчатке человека зрительными рецепторами являются клетки:



- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5.

29. На рисунке приведена запись электрической активности головного мозга во время двух эпизодов сна.

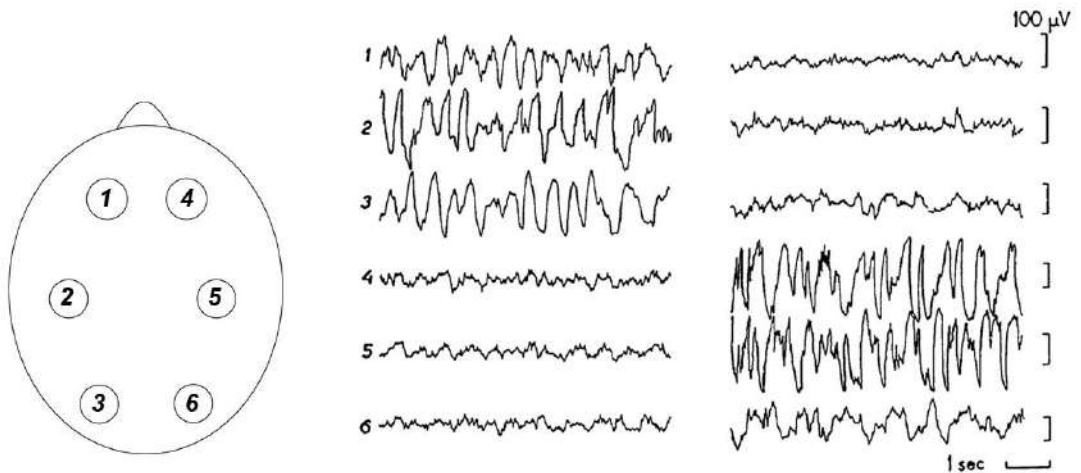


Схема расположения электродов (1-6) на голове, вид сверху

Электрическая активность головного мозга во время двух эпизодов сна

Такая активность мозга характерна для:

- а) человека во время REM-стадии сна;
 - б) человека во время медленноволнового сна;
 - в) белухи;
 - г) голубя;
 - д) афалины.
30. Во время эксперимента наблюдатель сравнивал массу двух грузиков, которые попеременно ставили на его руку, и определял, какой из них более тяжелый. Наблюдатель сообщил, что заметил различия между массой предметов после того, как экспериментатор изменил массу одного из грузиков с 200 г до 207 г. Какой (какие) из грузиков наблюдатель распознает как более легкие или тяжелые, при условии, что на его руке лежит груз 1 кг:
- а) 964 г; б) 993 г; в) 1007 г; г) 1035 г; д) 1050 г.

Часть 3. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5), в формате Международной биологической олимпиады. В заданиях содержатся все данные, которые наряду с базовыми знаниями необходимы и достаточны для установления верного ответа. Индексы верных ответов (В) и неверных ответов (Н) отметьте в матрице знаком «X». Максимальное количество баллов, которое можно набрать – **40** (по 5 баллов за 8 тестовых заданий).

При оценивании будет использована **прогрессивная шкала оценивания**. Подсчет очков за один вопрос:

Если все пять ваших ответов правильные, то вы получите **5 баллов**.

Если только четыре ответа правильные, то вы получите **3 балла**.

Если только три ответа правильные, то вы получите **2 балла**.

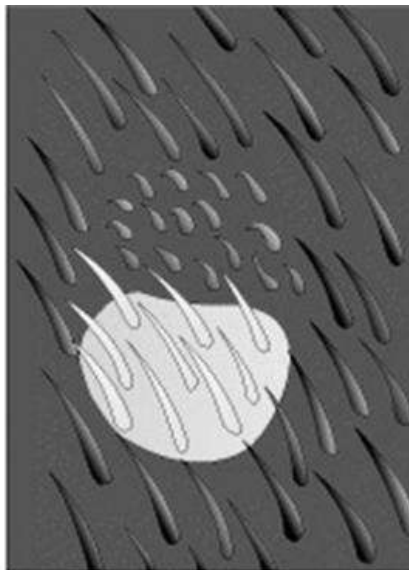
Если только два ответа правильные, то вы получите **1 балл**.

Если правильными являются менее двух ответов, то вы ничего не получите (**0 б.**).

Образец заполнения матрицы («ПО» и «Бал.» заполняется жюри при проверке!):

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

1. Иногда на поверхности тела дрозофил дикого типа (серого цвета с длинными щетинками), гетерозиготных по рецессивным X-сцепленным мутациям *у* (желтое тело) и *sp* (короткие щетинки), возникают двойные пятна – в одной половине пятна щетинки короткие и серые, в другой – длинные и желтые (на рисунке справа).



Укажите в Листе Ответов, является ли каждое из следующих утверждений **Верным (В)** или **Неверным (Н)**.

- А) Такие пятна возникают только у самок.
 Б) Гены *у* и *sp* сцеплены.
 В) Такие пятна возникают в результате митотического кроссинговера.
 Г) Такие мухи – гетерозиготы с мутациями в транс-положении.
 Д) Пятно возникло в результате рекомбинации между генами *у* и *sp*.

2. Перед Вами изображена аминокислотная последовательность харибдотоксина – яда скорпиона, блокирующего потенциал-зависимые ионные каналы. Харибдотоксин – секретируемый полипептид, кодируемый одним геном.

Гли-Фен-Тре-Асп-Вал-Сер-Цис-Тир-Тре-Сер-Лиз-Глу-Цис-Три-Сер-Вал-Цис-Гли-Арг-Лей-Гис-Асп-Тре-Сер-Арг-Гли-Лиз-Цис-Мет-Асп-Лиз-Лиз-Цис-Арг-Цис-Тир-Сер

Изучив представленную аминокислотную последовательность, укажите в Листе Ответов, является ли каждое из следующих утверждений Верным (В) или Неверным (Н):

- А) При нейтральном рН в водном растворе молекула харибдотоксина заряжена положительно.
 Б) Незрелая молекула харибдотоксина содержит N-концевой сигнальный пептид.
 В) Скорее всего, молекула харибдотоксина несет дисульфидные мостики.
 Г) молекула харибдотоксина слишком коротка, чтобы нести какую-либо устойчивую вторичную структуру.
 Д) скорее всего, молекула харибдотоксина содержит участки фосфорилирования.
3. В 40-х годах прошлого века Михаил Христофорович Чайлахян в результате серии опытов на разных видах растений предложил гипотезу гормона цветения флоригена, мобильного вещества, передвигающегося по растению и приводящего к развитию генеративных (цветущих) побегов. Рассмотрите результат опыта, проведенного на короткодневном растении *Perilla*. У обоих растений удалена верхушечная почка. У растения 1 были удалены все листья в верхней части стебля, а у растения 2 – удалены все листья в нижней части стебля. Листья обоих растений находились на коротком дне (закрывались непрозрачной тканью), а стебли находились в условиях длинного дня.

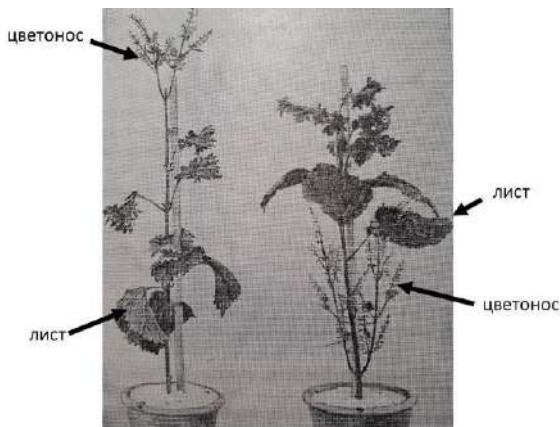
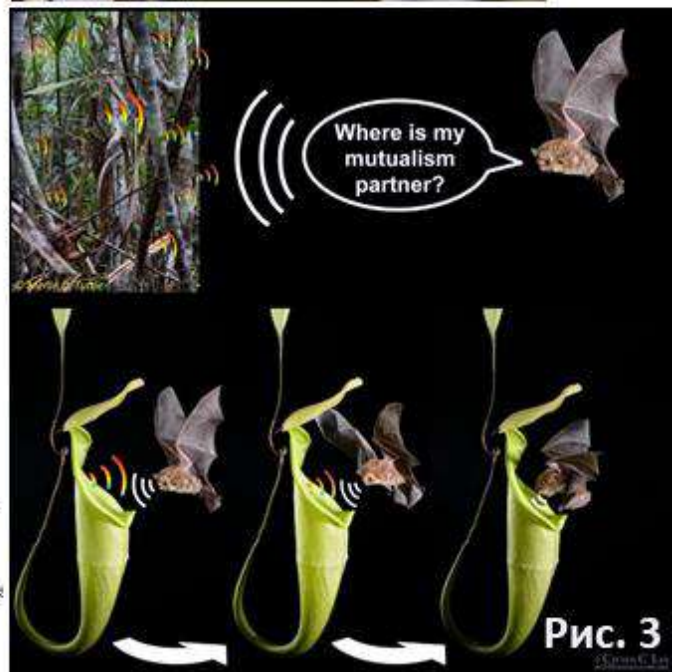
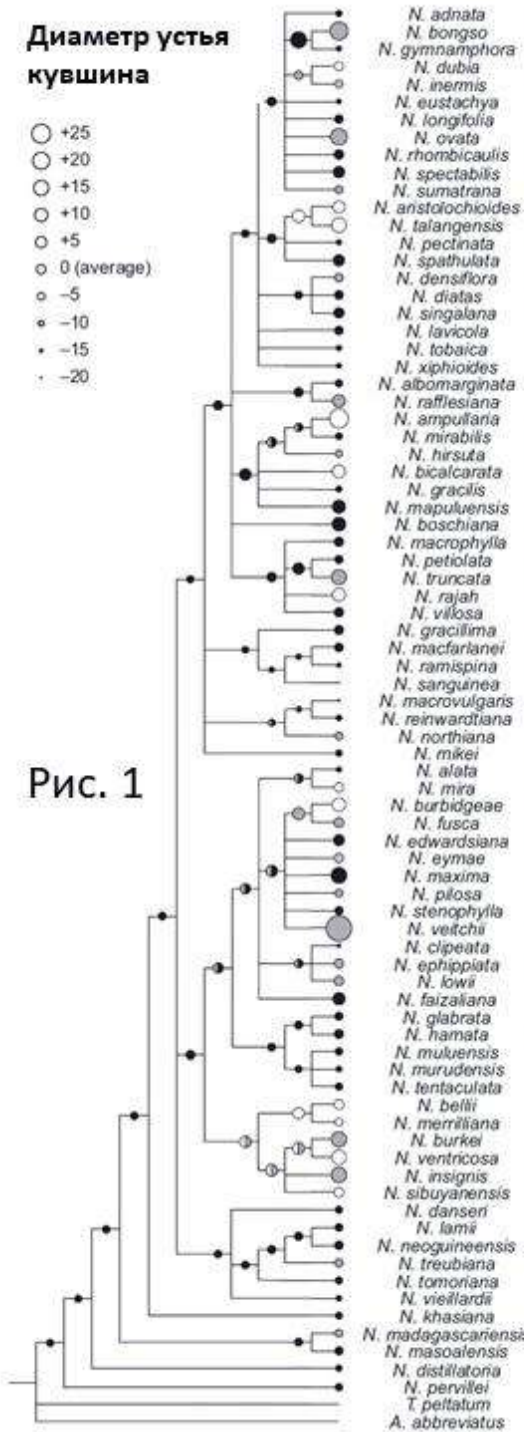


Рис. Схема эксперимента Чайлахяна. Растение 1 слева, растение 2 справа.

Укажите в Листе Ответов, является ли каждое из следующих утверждений Верным (В) или Неверным (Н).

- А) Флориген у *Perilla* образуется в листьях, находящихся на коротком дне.
 Б) Флориген у *Perilla* образуется в листьях, находящихся на длинном дне.
 В) Из листьев флориген может перемещаться по стеблю только вниз по апопласту клеток центрального цилиндра.
 Г) Из листьев флориген может перемещаться по стеблю только вверх по ксилеме.
 Д) Флориген из листьев может перемещаться по стеблю в обоих направлениях, как вверх, так и вниз по флоэме.

4. Непентесы, или Кувшиночники – исходно насекомоядные растения, имеющие для этого специализированные метаморфизированные листья – кувшины. В эволюции разных видов (Рис.1) диаметр кувшина или уменьшался от некоторого условного 0 уровня, или, наоборот, увеличивался до значительных размеров. При этом иногда появлялись и другие адаптации. У некоторых видов с крупными кувшинами крышечка приобретала секреторную ткань и выделяла сахара, которые как раз слизывает сидящая в таком кувшине Горная тупайя (Рис.2). У других кувшинов формировалась уникальная форма, позволяющая усилить и направлено отражать ультразвук, издаваемый рукокрылыми для ориентации в пространстве в темном тропическом лесу (Рис.3).



Проанализируйте изображение, полученную информацию и собственные знания и укажите в Листе Ответов, является ли каждое из следующих утверждений Верным (В) или Неверным (Н).

- А) Увеличение размеров кувшинов происходило для того, чтобы питаться млекопитающими и птицами, привлекая их при этом звуковыми и химическими сигналами.
- Б) Уменьшение диаметра кувшина могло способствовать более специализированному и экономному питанию насекомыми.
- В) Увеличение диаметра кувшина позволяло животному, питающемуся нектаром с крышечки, более комфортно располагаться, с тем, чтобы улавливать его экскременты.
- Г) По сравнению с насекомоядностью, питание экскрементами для растений значительно выгоднее энергетически и целесообразнее в плане получения азота.
- Д) Своеобразная ультразвуковая разметка местности позволила растениям привлекать животных, экономя не только на синтезе гидролитических ферментов, но и на нектаре, предоставляя им легко обнаруживаемое место для отдыха, перенесения неблагоприятных условий, ночлега и туалета.

- 5. Исследователи обучали кошек различению стимулов: животное обучали нажимать на рычаг, если оно видит круг, и не нажимать, если ему предъявляют квадрат. Обучали три группы кошек: 1) интактных (без операции); 2) кошек с перерезанным зрительным перекрестом; 3) кошек с перерезанным зрительным перекрестом и перерезанным мозолистым телом.**

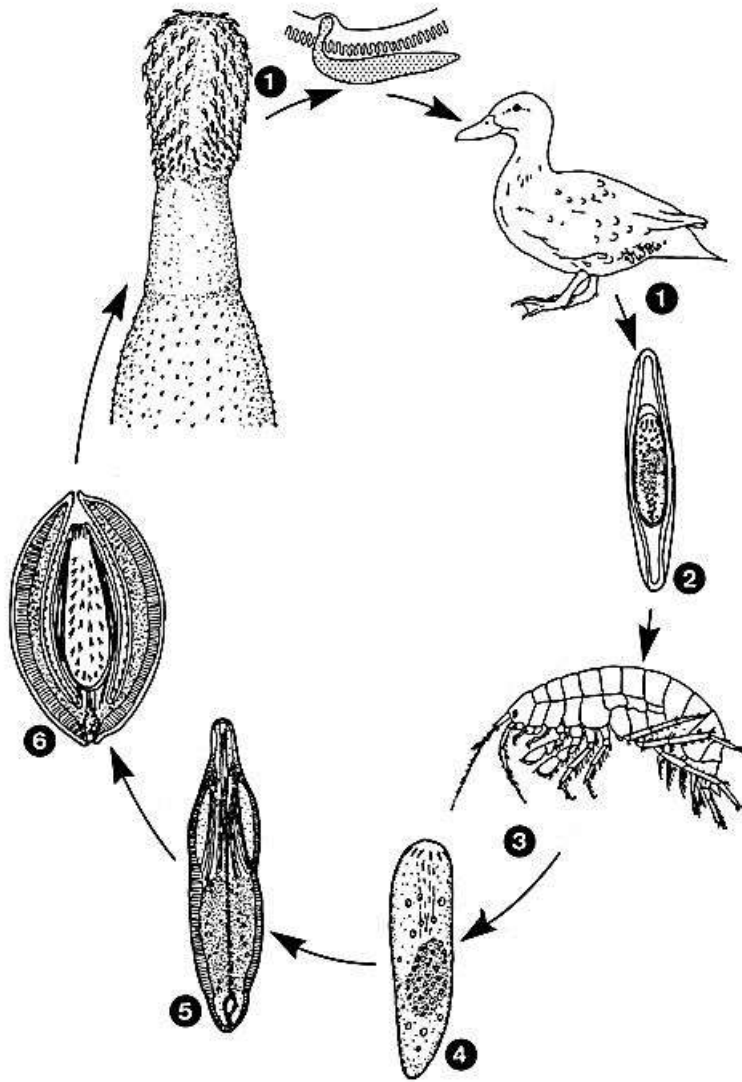
Если при обучении у животных один глаз был открыт, а другой закрыт повязкой, интактные кошки после обучения могли различать символы, воспринимая стимулы любым глазом. Кошки с перерезанным зрительным перекрестом после обучения также были способны выполнить эту задачу, воспринимая стимулы любым глазом.

Кошки из третьей группы (с перерезанным зрительным перекрестом и перерезанным мозолистым телом) демонстрировали другие результаты. Если во время обучения у кошки был завязан один глаз, а другой был открыт, то она хорошо справлялась с обучением. Если затем у обученной кошки повязку переносили на другой глаз, она вела себя, как необученная. Приходилось обучать ее заново, и затратить на обучение то же время, что и в первый раз.

Исходя из полученных в описанном эксперименте данных, укажите в Листе Ответов, является ли каждое из следующих утверждений Верным (В) или Неверным (Н).

- А) После перерезки зрительного перекреста и мозолистого тела обучается только одно полушарие.
- Б) Если кошке перерезать только мозолистое тело, то будут обучаться оба полушария одновременно.
- В) У интактной кошки информация, которую получает правый глаз, передается в левое полушарие, а информация, которую получает левый глаз, – в правое.
- Г) Зрительная информация, предъявленная одному полушарию мозга кошек с перерезанным мозолистым телом, недоступна другому полушарию.
- Д) После перерезки мозолистого тела происходит стирание из памяти выученных навыков, и животное приходится обучать снова.

6. Скребни (тип *Acanthocephala* – «Колючеголовые») – достаточно крупные червеобразные животные, облигатные эндопаразиты, которые лишены функциональной пищеварительной системы. Представители рода *Polymorphus* используют в качестве промежуточных хозяев пресноводных амфипод гаммарусов (*Gammarus*). Не заражённые паразитами рачки ведут образ жизни бентосных падальщиков. Личинки скребней способны изменять поведение своих хозяев, как и многие другие паразиты, что позволяет им повысить вероятность завершения развития. Заражение *Polymorphus marilis* заставляет гаммарусов плавать у дна в наиболее глубокой части пруда или озера. При заражении *Polymorphus paradoxus* гаммарусы активно двигаются у поверхности воды и временно прикрепляются к плавающей растительности.



Исходя из представленных данных, укажите в Листе Ответов, является ли каждое из следующих утверждений Верным (В) или Неверным (Н):

- Окончательным хозяином *Polymorphus paradoxus* может быть кряква.
- Окончательным хозяином *Polymorphus marilis* может быть хохлатая чернеть.
- Окончательным хозяином *Polymorphus marilis* может быть обыкновенная гага.
- Взрослые скребни паразитируют в соматической мускулатуре птиц.
- На филогенетическом древе Скребни – сестринская группа по отношению к Ленточным червям.

7. В эксперименте трёх морских животных разных видов (*Рис. 1*) пересаживали из той воды, в которой каждое из них живёт в природе, в такую же морскую воду, но разбавленную дистиллированной водой. Через равные промежутки времени животных взвешивали (*Рис. 2*). Для двух видов из трёх проделали такой эксперимент при разной степени разбавления морской воды (МВ): к примеру, обозначение «75%МВ» означает, что к 75 частям морской воды добавили 25 частей дистиллированной воды.

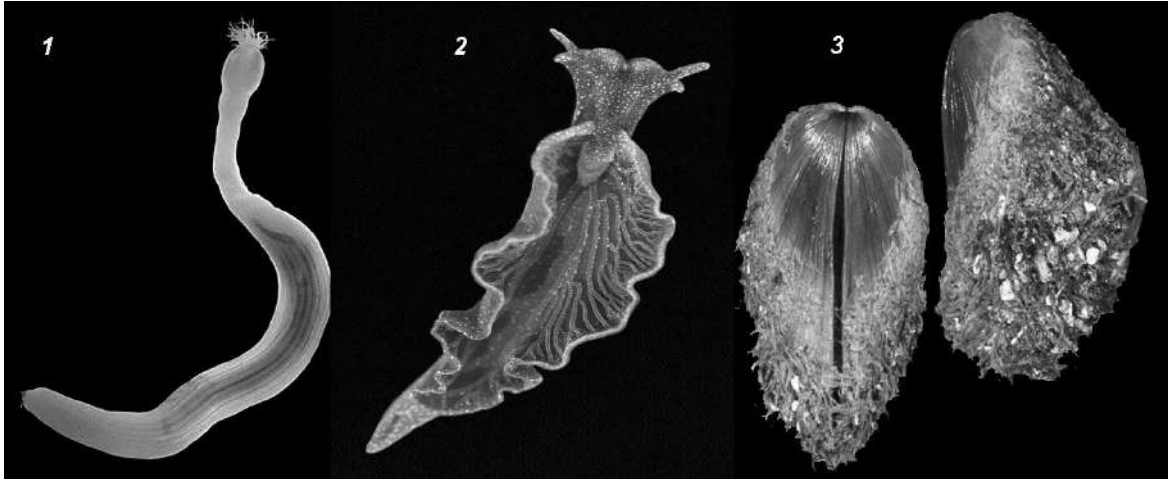


Рис.1. Внешний вид животных-объектов эксперимента.

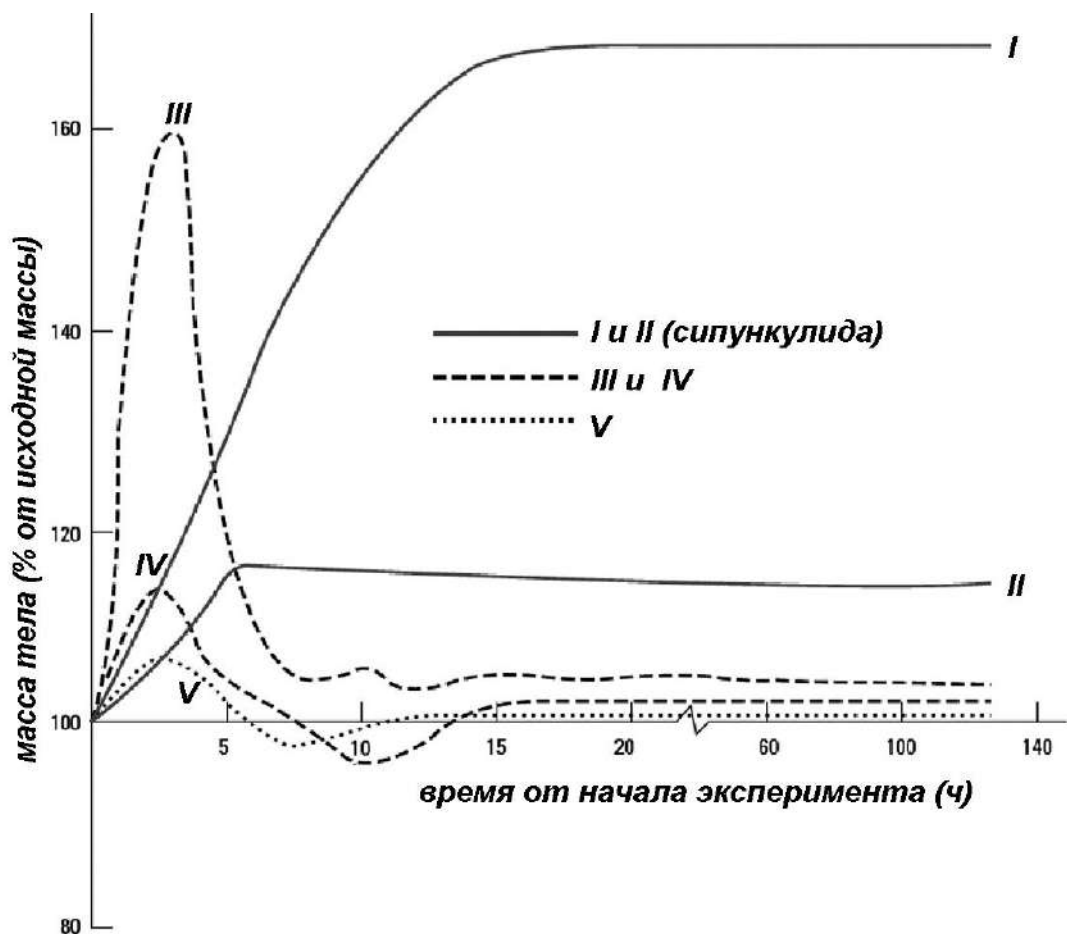


Рис. 2. Результаты взвешиваний: графики для разных видов животных и разной степени разбавления морской воды. Графики III и IV построены для одного и того же вида при разной степени разбавления морской воды, а графики IV и V – для разных видов при одинаковой степени разбавления воды (75%МВ).

Исходя из представленных данных, укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений Верным (В) или Неверным (Н):

А) Из двух графиков, построенных для вида 1 (сипункулида) кривая I соответствует эксперименту с 50%МВ, а II – эксперименту с 80%МВ.

Б) График V построен для вида 2, а графики III и IV – для вида 3.

В) Вид 1 (сипункулида) обладает высокими способностями к осморегуляции, а виды 2 и 3 практически не способны к осморегуляции.

Г) В экспериментах животные всех трёх видов испытывали гипоосмотический стресс.

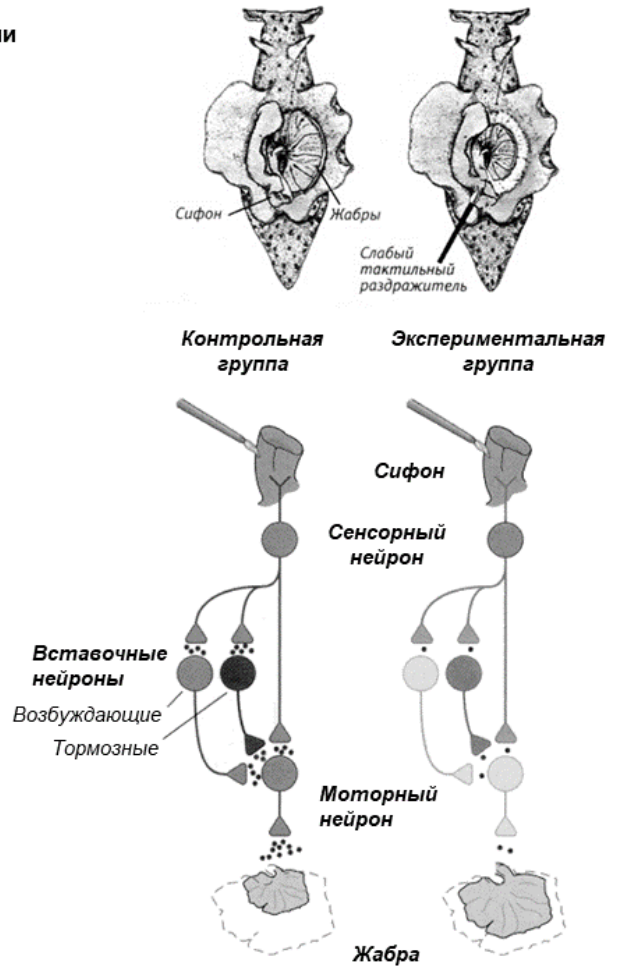
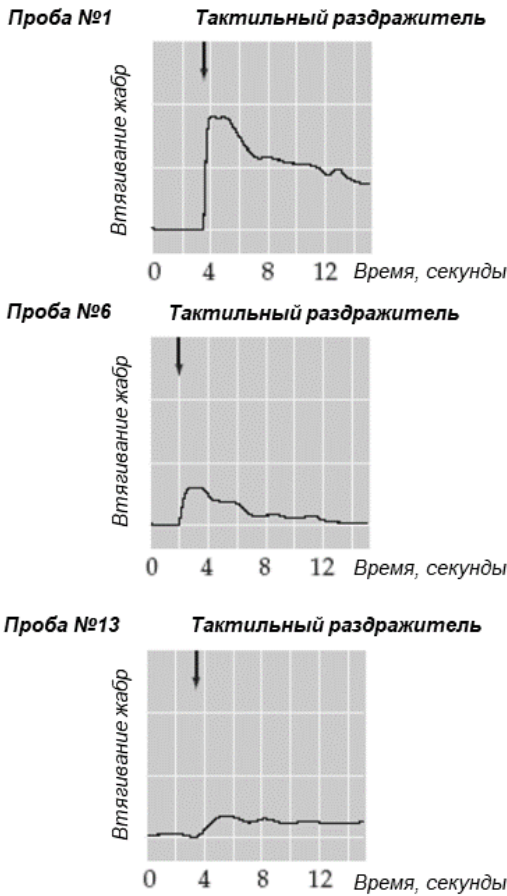
Д) Для всех трёх видов животных оптимальная солёность воды одинакова.

8. Для изучения механизмов научения и памяти в нейробиологии используют простые объекты. Во многих исследованиях такими объектами являются моллюски: аплизия и виноградная улитка. Ученых привлекает доступность основных нервных узлов (ганглиев) моллюсков и удивительно крупные нейроны – диаметром до миллиметра.

У аплизии (*Aplysia californica*) в каждом ганглии особо крупными размерами выделяются так называемые командные нейроны (моторные), представляющие собой, в некотором роде, аналог целых структур головного мозга млекопитающих. Каждый из таких нейронов управляет комплексом поведенческих реакций животного. Например, есть командные нейроны пищевого поведения, командные нейроны оборонительного поведения и т.п. Ориентируясь на командный нейрон как отправной пункт, можно найти всю цепочку нейронов, отвечающих за получение внешних сигналов и за исполнение двигательного рефлекса. Подобные цепочки содержат не более нескольких десятков нервных клеток каждая, и функция каждой клетки может быть тщательно изучена.

Эрик Кандел – лауреат Нобелевской премии по физиологии или медицине – начал с изучения простейшей формы поведения у аплизии – рефлекса втягивания жабр. Жабры у аплизии расположены на спинной стороне тела в мантийной полости и прикрыты мантийным выступом, на конце которого расположен сифон. Если слегка прикоснуться к сифону, у аплизии немедленно срабатывает защитный механизм втягивания как сифона, так и жабр в мантийную полость. Очевидный смысл рефлекса состоит в защите жабр, жизненно важных и ранимых органов, от возможных повреждений.

Изменение величины ответа у одного и того же животного при повторном тактильном воздействии



Изучите рисунки, которые иллюстрируют результаты эксперимента.

Исходя из представленных схем и графиков, укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений Верным (В) или Неверным (Н).

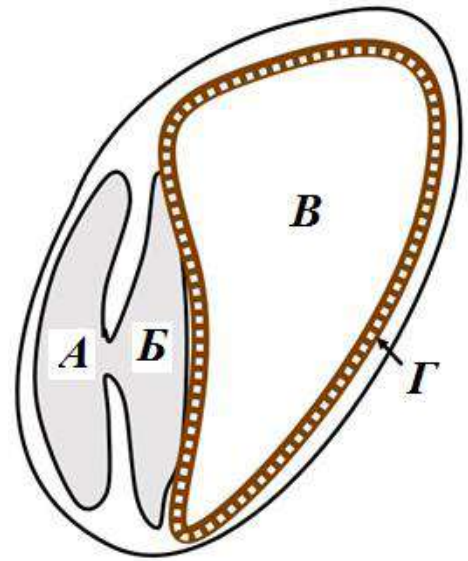
- А) В ответ на повторяющуюся тактильную стимуляцию сифона поведенческий избегательный ответ (втягивание жабры) уменьшается.
- Б) В ответ на повторяющуюся тактильную стимуляцию сифона происходит торможение вставочных нейронов, и моторный нейрон активируется в меньшей степени.
- В) В ответ на повторяющуюся тактильную стимуляцию сифона уменьшается активность сенсорного нейрона, и моторный нейрон активируется в меньшей степени.
- Г) Рефлекс втягивания жабры изменяется в результате привыкания.
- Д) Изменение величины ответа втягивания жабры – это условный рефлекс.

3. [3 балла] Соотнесите процессы, происходящие при прорастании (1–6), и места, где они происходят в зерновке злаков:

А) зародыш, Б) щиток, В) эндосперм, Г) алейроновый слой.

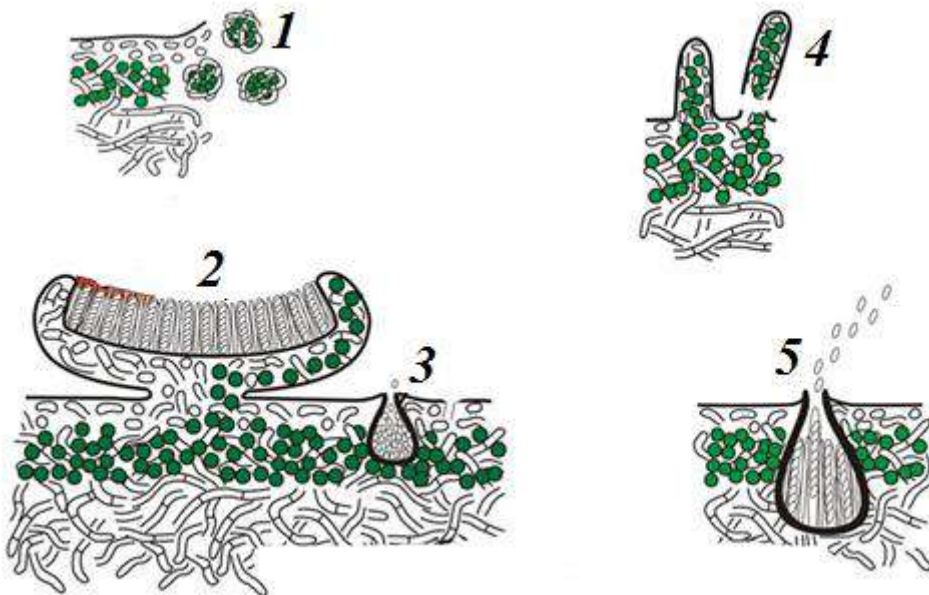
Процессы:

- 1) Экспрессия генов синтеза гиббереллинов
- 2) Экспрессия генов амилаз в ответ на гиббереллины
- 3) Снижение уровня абсцизовой кислоты
- 4) Транспорт глюкозы в зародыш
- 5) Активация процессов дыхания
- 6) Образование мальтозы и глюкозы из крахмала



Процессы	1	2	3	4	5	6
Места протекания						

4. [2,5 балла] Лишайники – организмы, состоящие из фотобионта (водоросль) и микобионта (гриб). На рисунке представлены срезы лишайников, на которых изображены структуры, относящиеся к размножению лишайников (1–6). Соотнесите их со способами размножения (А – В): А) вегетативное, Б) бесполое (Б), В) половое.

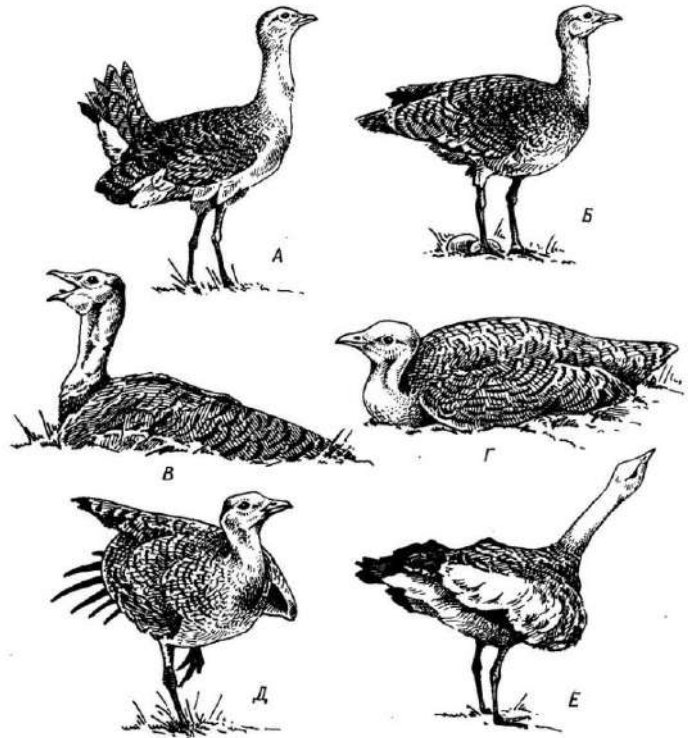


Структуры	1	2	3	4	5
Способы размножения					

5. [3 балла] Один из способов коммуникации у животных - это принимаемые ими позы, отражающие различные формы поведения или их эмоциональное состояние. На рисунках показаны типичные позы у дрофы (*Otis tarda*). Соотнесите виды и элементы поведения из предложенного списка (1 – 6) с позами, показанными на рисунках (А – Е).

Элементы поведения:

- 1) насиживание кладки в жару;
- 2) угроза;
- 3) начало брачной демонстрации;
- 4) насиживание кладки в прохладную погоду;
- 5) охлаждение кладки;
- 6) расправление крыла.



Элементы поведения	1	2	3	4	5	6
Поза						

6. [2,5 балла] Соотнесите утверждения, характеризующие действия, факты и события (1–6), с типами памяти (А–В).

Утверждения:

- 1) Вы помните, как звали Вашего первого домашнего питомца.
- 2) Вы помните, что Вы ели сегодня на завтрак.
- 3) Вы знаете, сколько часов в сутках.
- 4) Вы умеете ездить на велосипеде.
- 5) Вы знаете результат умножения: $8 \times 7 = ?$

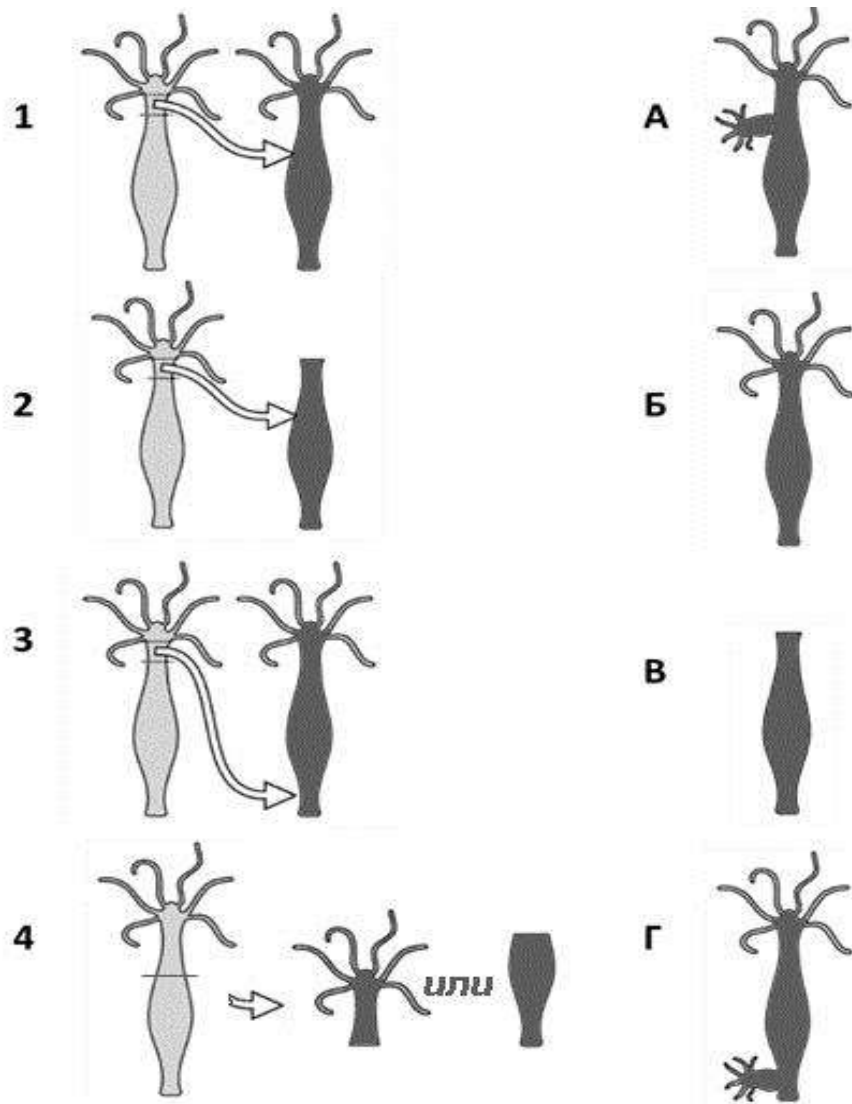
Типы памяти:

- А) процедурная
- Б) семантическая
- В) эпизодическая

Утверждения	1	2	3	4	5
Типы памяти					

7. [2 балла] В развитии и регенерации живого организма важную роль играет формирование градиентов различных факторов роста и сигнальных молекул. Например, в развитии гидры важен градиент диффундирующих факторов, регулирующих развитие головного конца. Фактор, активирующий рост оси («головы»), вызывает также активацию экспрессии фактора, ингибирующего рост оси. Гидра обладает высокой степенью регенерации и способна восстанавливать утраченные части тела.

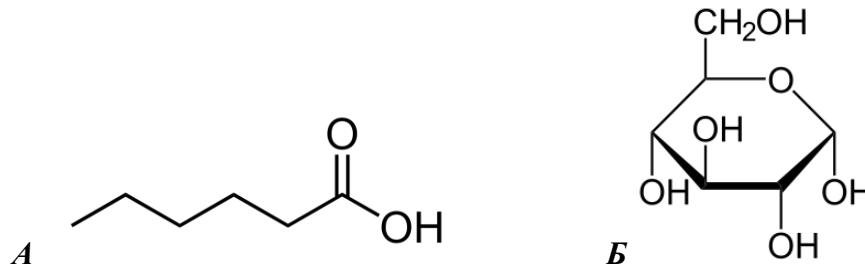
Рассмотрите представленные схемы экспериментов с микрохирургическим вмешательством (1-4) и соотнесите их с результатами, полученными в каждом эксперименте (А-Г):



Эксперимент	1	2	3	4
Результат				

Часть 5. Вам предлагаются расчетные задачи в формате Международной биологической олимпиады. В условиях задач содержатся все данные, которые наряду с базовыми знаниями будут необходимы и достаточны для установления верного ответа. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 10.

1. [7 баллов] Известно, что животные в качестве запасных соединений используют углеводы (полисахариды) и жиры (нейтральные липиды). Эти соединения обеспечивают организм животного энергией, что в некоторых случаях, например, при длительной зимней спячке (гибернации), является критически важным, так как в это время животные не имеют доступа к кормам. Животные-гибернаторы перед спячкой накапливают как углеводы, так и жиры.



1.1. На рисунке представлены структурные формулы соединений, из которых могут быть образованы запасные углеводы и жиры. Укажите, вписав в соответствующую ячейку ДА или НЕТ, в состав каких запасных веществ могут входить указанные соединения. (2 балла, по 0,5 балла за правильный ответ)

ОТВЕТ 1.1.	Соединение А	Соединение Б
1. Запасные углеводы		
2. Запасные жиры		

1.2. Исходя из структуры этих соединений, укажите, вписав в соответствующую ячейку ДА или НЕТ, какое из этих соединений даёт больше энергии животным-гибернаторам при полном аэробном окислении до углекислого газа и воды. (1 балл, по 0,5 балла за правильный ответ)

ОТВЕТ 1.2.	Соединение А	Соединение Б
Получение энергии		

1.3. Сколько молекул кислорода необходимо для полного аэробного окисления одной молекулы этих соединений до углекислого газа и воды? (4 балла, по 2 балла за правильный ответ)

ОТВЕТ 1.3.	Соединение А	Соединение Б
Количество молекул кислорода		

2. [3 балла] Примерно 10% из 8-миллиардного населения Земли сейчас имеют голубой цвет глаз, в основном вызываемый рецессивными мутациями в гене *OCA2*. Однако такая высокая частота голубоглазости связана с высоким распространением аллелей с мутацией в *OCA2* в отдельных популяциях, где выполняется равновесие Харди-Вайнберга (общей численностью примерно 1 миллиард человек) и полным отсутствием ее в других популяциях (общей численностью примерно 7 миллиардов человек). Считая, что голубоглазость наследуется моногенно и никак не влияет на естественный или половой отбор:

2.1. Найдите частоту аллели голубоглазости в глобальном генофонде современного человечества. (2 балла)

2.2. Рассчитайте долю голубоглазых людей в гипотетическом будущем, когда все человечество объединится в одну популяцию, где выполняется равновесие Харди-Вайнберга. Ответы укажите в процентах, округлив до целых. (1 балл)

ОТВЕТЫ:

2.1.		%
2.2.		%

Шифр _____

МАТРИЦА ОТВЕТОВ
к заданиям теоретического тура XXXIX Всероссийской олимпиады
школьников по биологии. г.Саранск - 2023 г.

9 класс

Внимание! Образец заполнения:

правильный ответ -

отмена ответа -

Часть 1. макс. 30 баллов

№	а	б	в	г
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

№	а	б	в	г
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

№	а	б	в	г
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

№	а	б	в	г
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

№	а	б	в	г
29				
30				

Часть 2. макс. 75 баллов

№	?	а	б	в	г	д	ПО	Бал.
1	В							
	Н							
2	В							
	Н							
3	В							
	Н							
4	В							
	Н							
5	В							
	Н							
6	В							
	Н							
7	В							
	Н							
8	В							
	Н							
9	В							
	Н							
10	В							
	Н							
11	В							
	Н							
12	В							
	Н							
13	В							
	Н							
14	В							
	Н							
15	В							
	Н							

№	?	а	б	в	г	д	ПО	Бал.
16	В							
	Н							
17	В							
	Н							
18	В							
	Н							
19	В							
	Н							
20	В							
	Н							
21	В							
	Н							
22	В							
	Н							
23	В							
	Н							
24	В							
	Н							
25	В							
	Н							
26	В							
	Н							
27	В							
	Н							
28	В							
	Н							
29	В							
	Н							
30	В							
	Н							

Итого за часть 1-2	
-----------------------	--

Часть 3. мах. 40 баллов

№	?	а	б	в	г	д	ПО	Бал.
1	В							
	Н							

№	?	а	б	в	г	д	ПО	Бал.
4	В							
	Н							

№	?	а	б	в	г	д	ПО	Бал.
7	В							
	Н							

2	В							
	Н							

5	В							
	Н							

8	В							
	Н							

3	В							
	Н							

6	В							
	Н							

Итого за часть 3	
-------------------------	--

Часть 4. мах. 22 балла

1. мах. 4 балла

В-во	1	2	3	4	5	6	7	8
Молекула/структура	А							
	Б							
	В							
	Г							
	Д							
	Е							
	Ж							
З								

3. мах. 3 балла

Пр-ы	1	2	3	4	5	6
Места	А					
	Б					
	В					
	Г					

4. мах. 2,5 балла

Ст-ры	1	2	3	4	5
Сп-ы	А				
	Б				
	В				

2. мах. 5 баллов

Клетки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вещества	А									
	Б									
	В									
	Г									
	Д									
	Е									
	Ж									
	З									
	И									
К										

5. мах. 3 балла

Эл-ты	1	2	3	4	5	6
Глозы	А					
	Б					
	В					
	Г					
	Е					

6. мах. 2,5 балла

Утв-я	1	2	3	4	5
Типы	А				
	Б				
	В				

7. мах. 2 балла

Экс-т	1	2	3	4
Результат	А			
	Б			
	В			
	Г			

Итого за часть 4	
-------------------------	--

Часть 5. мах. 10 баллов

1. мах. 7 баллов

	Запишите	Бал.
1.1.1. мах. 0,5 балла Соединение А		
1.1.2. мах. 0,5 балла Соединение А		
1.2. мах. 0,5 балла Соединение А		
1.3. мах. 2 балла Соединение А		

	Запишите	Бал.
1.1.1. мах. 0,5 балла Соединение Б		
1.1.2. мах. 0,5 балла Соединение Б		
1.2. мах. 0,5 балла Соединение Б		
1.3. мах. 2 балл Соединение Б		

2. мах. 3 балла

	Запишите	Бал.
2.1. мах. 2 балла		

	Запишите	Бал.
2.2. мах. 1 балл		

Итого за часть 5	
-------------------------	--

Проверили	
ИТОГО за части 1-5	