

ЗАДАНИЯ
теоретического тура заключительного этапа
XXXVIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии.
ФТ «СИРИУС». 2021-22 уч. год

9 класс

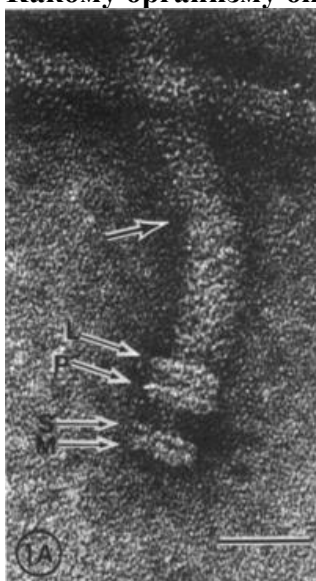
Дорогие ребята!

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 – **40** (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. Перед вами микрофотография отделенного от клетки жгутика. Какому организму он принадлежит?**



- а) грамположительная бактерия;
- б) грамотрицательная бактерия;
- в) термофильная архея;
- г) галофильная архея.

2. На микрофотографии представлен следующий объект:



- а) эпителиоцит кишечника;
- б) бокаловидная клетка желудка;
- в) инфузория рода *Bursaria*;
- г) бактерия рода *Bacillus*.

3. Строгими автотрофами из приведенных групп фотосинтезирующих бактерий являются:

- а) зеленые серные бактерии;
- б) пурпурные несерные бактерии;
- в) зеленые несерные бактерии;
- г) пурпурные серные бактерии.

4. При окраске бактерий по Граму с использованием в качестве контрастного красителя малахитового зеленого грамотрицательные бактерии будут иметь цвет:

- а) фиолетовый;
- б) грязно-фиолетовый;
- в) зеленый;
- г) малиновый.

5. Наличие какой органеллы у одноклеточной водоросли из рода Криптомонада (см. фото из сети ИНТЕРНЕТ) указывает на тот факт, что она обитает в пресном водоеме:



- а) трихоциста;
- б) жгутик;
- в) сократительная вакуоль;
- г) ядро.

6. На экскурсии в окрестностях г. Сочи можно увидеть грибы (см. рисунок). Из них трубчатый гименофор имеет:



а) печеночница обыкновенная;



б) мутинус собачий;

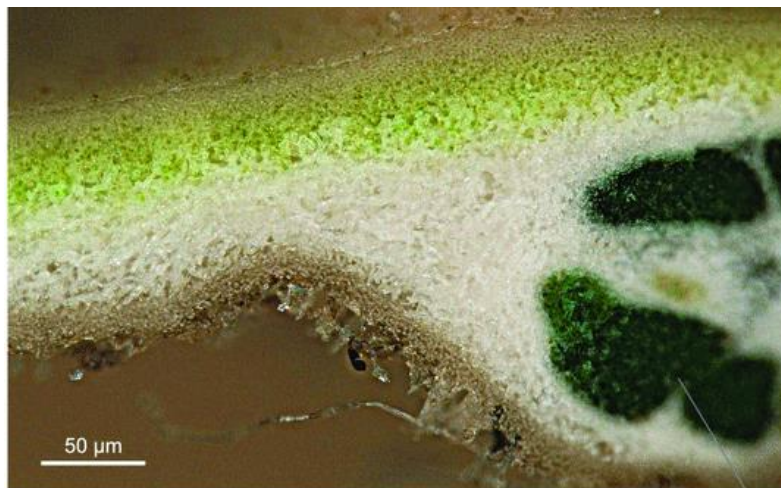


в) решеточник красный;



г) дубовая губка.

7. На рисунке приведен разрез лишайника с гетеромерным талломом. Выберите **НЕВЕРНОЕ** утверждение для этого лишайника:



- а) синезеленые водоросли (цианобактерии) являются фотобионтом;
- б) зеленые водоросли являются фотобионтом;
- в) гриб образует верхнюю и нижнюю кору и сердцевину;
- г) синезеленые водоросли обеспечивают лишайник соединениями азота.

8. Делением клетки пополам размножаются:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. Хлорелла обыкновенная; | 2. Хламидомонада снежная; |
| 3. Эвглена зеленая; | 4. Кишечная палочка; |
| 5. Инфузория – туфелька; | 6. Амеба обыкновенная. |

Выберите ответ, содержащий верную комбинацию.

- а) 1,2,3,5; б) 1,3,4,6; в) 2,3,4,6; г) 3,4,5,6.

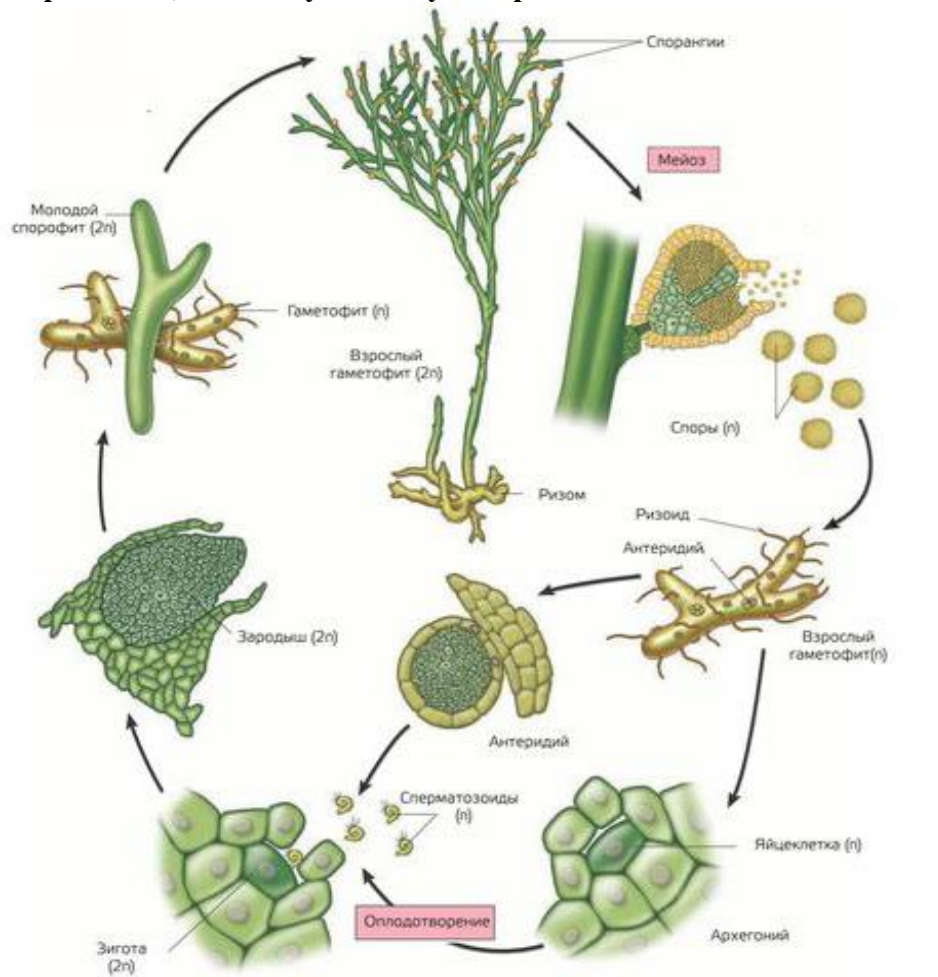
9. На рисунке изображены внешний вид, соцветие, цветок и плод лука репчатого. В России встречается более 240 видов лука (а всего их около 400 видов). Родина луков Средняя и Восточная Азия. От посева до образования семян проходит 2 года. Цветки бывают разнообразной окраски.



Выберите правильную формулу цветка лука.

- а) $*P_{3+3} A_{3+3} \underline{G}_{(3)}$;
 б) $*P_{(3+3)} A_{3+3} \underline{G}_{(3)}$;
 в) $*P_{3+3} A_6 \underline{G}_{(3)}$;
 г) $*Ca_3 Co_3 A_{(3+3)} \underline{G}_{(3)}$.

10. Перед вами схема жизненного цикла организма. Определите, к какому таксону он принадлежит.



- а) Риниевые (псилофиты);
- б) Плауновидные;
- в) Псилотовые;
- г) Фукусовые.

11. Какой объект изображен на фотографии?



- а) цветок арабидопсиса (Крестоцветные);
- б) семенная шишка кипариса (Кипарисовые);
- в) спорангии плауна (Плауновидные);
- г) семязачатки гнетума (Гнетовые).

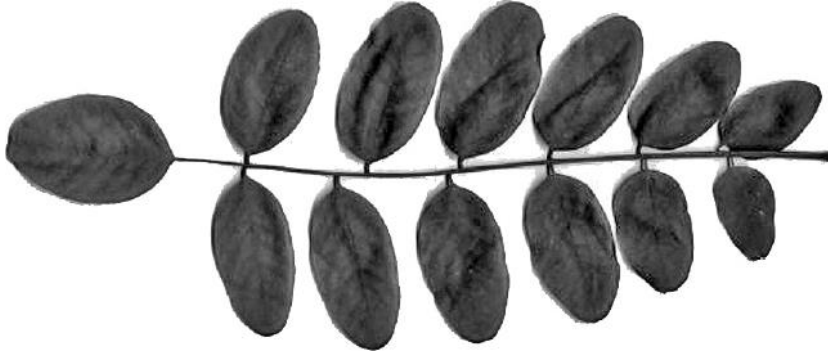
12. Представители какой группы являются древнейшими наземными растениями?

- а) Плауны;
- б) Риниевые (псилофиты);
- в) Мхи;
- г) Папоротники.

13. На поперечном срезе стебля однодольного растения **НЕЛЬЗЯ** обнаружить:

- а) эндодерму;
- б) экзодерму;
- в) первичную кору;
- г) ксилему.

14. Определите тип листа, изображенного на рисунке:



- а) простой;
- б) тройчатосложный;
- в) непарноперистосложный;
- г) парноперистосложный.

15. Видоизмененные прилистники, окружающие стебель над узлом и сросшиеся друг с другом, образуют структуру, которая называется:

- а) колючка;
- б) филлодий;
- в) влагалище листа;
- г) раструб.

16. Простой многосемянной плод, состоящий из одного плодолистика и вскрывающийся двумя створками, называется:

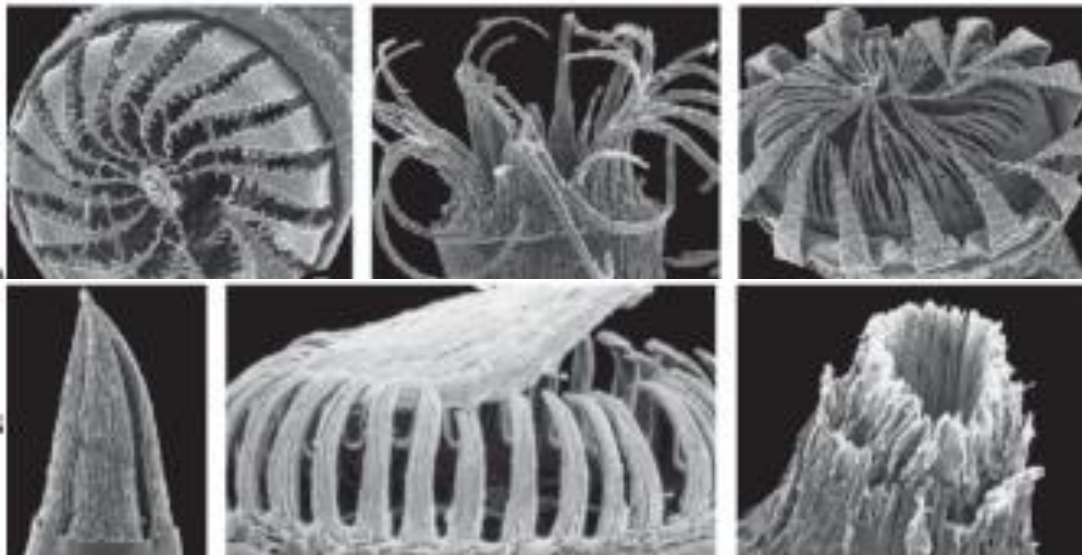
- а) боб;
- б) стручок;
- в) листовка;
- г) орешек.

17. Определите, к какому таксону относится высшее растение, изображенное на фотографии.



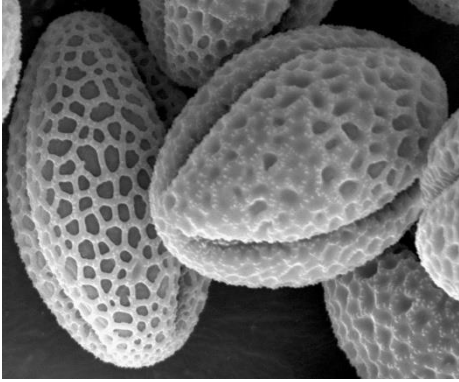
- а) Хвощевые;
- б) Плауновые;
- в) Хвойные;
- г) Покрытосеменные

18. Ребята из кружка «Биодрайв» скачали из сети Интернет картинку. Помогите им определить, какие объекты на ней изображены.



- а) панцири диатомовых водорослей;
- б) щупальца актинии;
- в) перистом коробочек мхов;
- г) восьмилучевые кораллы.

19. На рисунке изображены:

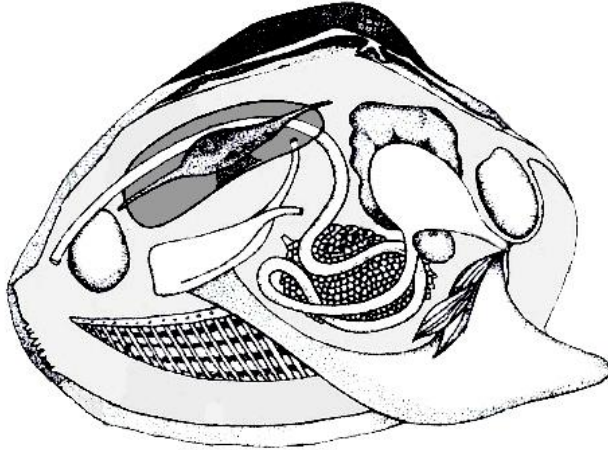


- а) яйца аскариды;
- б) семена сосны;
- в) пыльцевые зерна;
- г) клетки крови.

20. Фотоавтотрофные эукариотные эндосимбионты обитают в тканях:

- а) тридакны;
- б) вестиментифер;
- в) термитов;
- г) кальмаров.

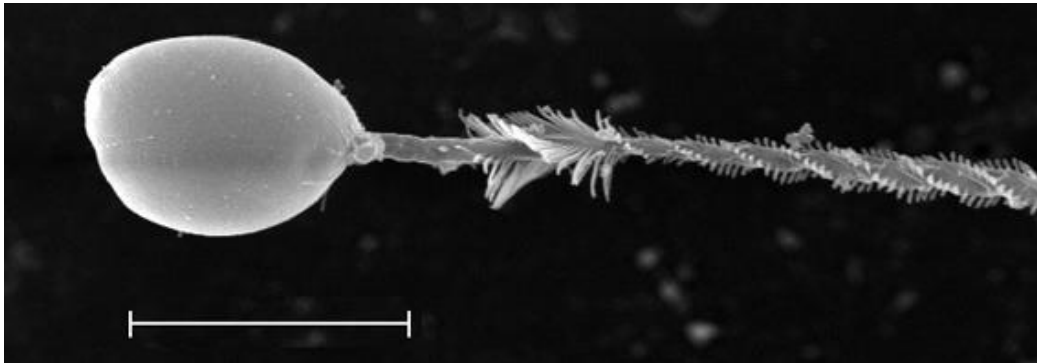
21. На рисунке тёмно-серым цветом  выделен орган животного.



Его гомологом из нижеперечисленного можно считать:

- а) перикадиальный синус речного рака;
- б) мантийную полость каракатицы;
- в) лёгкое большого прудовика;
- г) полость тела дождевого червя.

22. Перед вами электронограмма – снимок, полученный при помощи электронного микроскопа, в данном случае сканирующего. Длина масштабного отрезка – 10 микрон.



На электронограмме вы видите:

- а) вибрион;
 - б) сперматозоид;
 - в) стрекательную капсулу;
 - г) волос с волосистой луковицей.
23. *Malacostraca* – обширная группа ракообразных, включающая множество отрядов, в том числе Десятиногие и Равноногие. Для всех *Malacostraca* характерно: 1) головной отдел несёт глаза (как правило, сложные), две пары антенн, мандибулы и две пары максиллы; 2) грудной отдел состоит из восьми сегментов, несущих двуветвистые или одноветвистые конечности; часть из них могут специализироваться и превращаться в ногочелюсти, остальные служат главным образом для передвижения; 3) брюшко включает шесть сегментов с двуветвистыми конечностями.



На фотографии представитель отряда Равноногие. По сравнению с речным раком количество ногочелюстей у него:

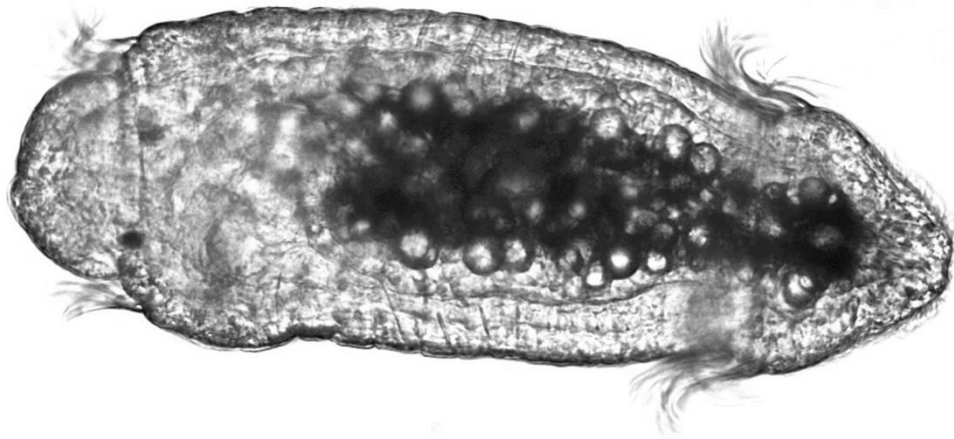
- а) на одну пару меньше;
- б) на одну пару больше;
- в) на две пары меньше;
- г) на две пары больше.

24. Исследуя анатомию и гистологию животных, чаще всего прибегают к изучению срезов. Особенно сложными образцами для изготовления срезов считаются минерализованные ткани из-за их повышенной твёрдости. Например, костную ткань необходимо предварительно декальцинировать с помощью растворов минеральных либо органических кислот; реже используются бескислотные декальцинирующие растворы. Каких беспозвоночных тоже нужно подвергнуть декальцинации, прежде чем можно будет изготавливать из них гистологические срезы:

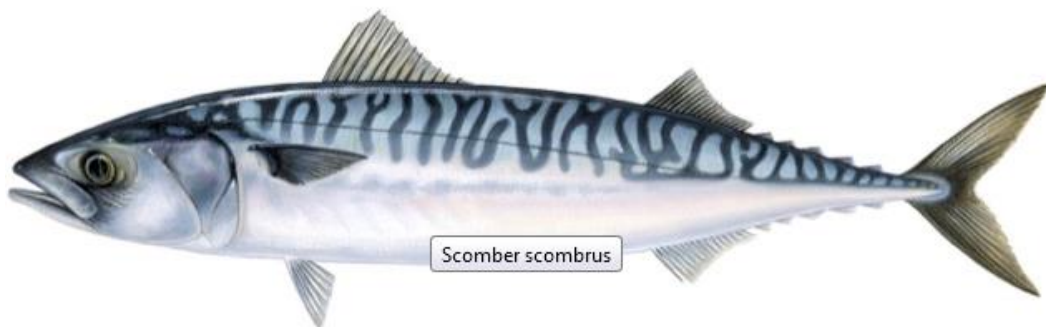
- а) аскарида;
- б) морская звезда;
- в) морской ангел;
- г) циклоп.

25. На фотографии изображена личинка:

- а) иглокожего;
- б) коловратки;
- в) пиявки;
- г) многощетинкового червя.



26. Обитающая в Чёрном море атлантическая скумбрия (*Scomber scombrus*) относится к экологической группе морских организмов, объединяемых под названием:



- а) планктон;
- б) нектон;
- в) нейстон;
- г) бентос.

27. Плацентарные млекопитающие появились в геологическом периоде:

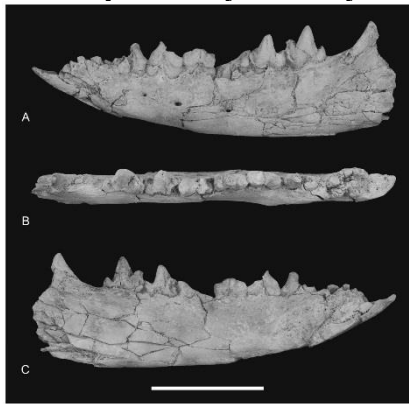


- а) триасовом;
- б) юрском;
- в) палеогеновом;
- г) неогеновом.

28. Какая из приведенных пищевых цепей не является пастбищной:

- а) европейская ель – короед-типограф – большой пёстрый дятел – ястреб-перепелятник;
- б) зоопланктон – мойва – треска – кольчатая нерпа – белый медведь;
- в) трава мятлик – заяц-русак – волк – собачьи блохи;
- г) мёртвая мышь – личинки мух – травяная лягушка – обыкновенный уж – чёрный коршун.

29. Археологи, проводившие раскопки древнего поселения, обнаружили фрагменты челюсти млекопитающего (см. рисунок), по которым им удалось установить зубную формулу. Она выглядела так:



$$\begin{matrix} i & 3 & c & 1 & p & 4 & m & 2 \\ \hline & \beta & & 1 & & 4 & & 3 \end{matrix} = 42.$$

Эта челюсть принадлежала:

- а) свинье;
- б) бобру;
- в) собаке;
- г) человеку.

30. Какой отдел скелета передних конечностей и плечевого пояса функционально аналогичен бедренной кости задних конечностей у парнокопытных млекопитающих?

- а) плечевая кость;
- б) локтевая и лучевая кости;
- в) лопатка;
- г) ключица.

31. В какой структуре центральной нервной системы серое вещество находится на поверхности?

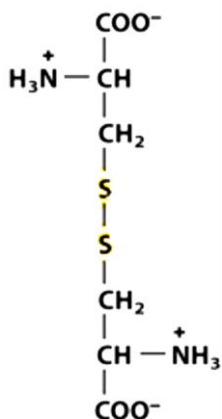
- а) спинной мозг;
- б) мозжечок;
- в) продолговатый мозг;
- г) Варолиев мост.

- 32. Трупное окоченение связано с:**
 а) недостатком АТФ в мышце;
 б) ослаблением контактов между актином и миозином;
 в) накоплением продуктов распада глюкозы в мышечных волокнах;
 г) полимеризацией белка титина.
- 33. В симпатических ганглиях основным медиатором является:**
 а) адреналин;
 б) норадреналин;
 в) ацетилхолин;
 г) глутамат.
- 34. Разрушение чёрной субстанции среднего мозга приведёт к развитию:**
 а) хорей Хантингтона;
 б) болезни Альцгеймера;
 в) болезни Паркинсона;
 г) бокового амиотрофического склероза.
- 35. Приведенная ниже схема отражает:**



- а) проекцию сенсорных ядер таламуса;
 б) проекцию тела в коре мозжечка;
 в) распределение палочек глазного дна;
 г) проекцию сенсорных зон теменной коры.
- 36. Выберите правильную последовательность сосудов человека по мере снижения суммарной площади их поперечного сечения:**
 а) капилляры большого круга-капилляры малого круга-артериолы-аорта;
 б) капилляры малого круга-капилляры большого круга-артериолы-аорта;
 в) аорта-капилляры малого круга-капилляры большого круга-артериолы;
 г) капилляры малого круга-капилляры большого круга-аорта-артериолы
- 37. Какая из перечисленных жирных кислот имеет самую высокую точку плавления?**
 а) лауриновая $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{10}-\text{COOH}$;
 б) миристиновая $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{12}-\text{COOH}$;
 в) пальмитиновая $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$;
 г) стеариновая $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$.
- 38. Большинство белков:**
 а) плохо растворяются в кислотах и хорошо растворяются в щелочах;
 б) плохо растворяются и в щелочах, и в кислотах;
 в) хорошо растворяются и в щелочах, и в кислотах;
 г) хорошо растворяются в кислотах и плохо растворяются в щелочах.

39. В кислотном гидролизате шерсти в больших количествах присутствует соединение со следующей формулой:



Оно образуется:

- а) из молекулы одной из аминокислот;
 б) из двух молекул одной аминокислоты;
 в) из двух разных аминокислот;
 г) под действием сильно кислой среды.
40. В ДНК одного из аденовирусов содержится 27% аденина. Содержание цитозина в этой ДНК составляет:
- а) 27%;
 б) 24%;
 в) 23%;
 г) 26%.

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. Примеры мутуалистических отношений между микроорганизмами и макроорганизмами можно найти, изучая:

- а) лишайники;
- б) светящиеся бактерии глубоководных рыб;
- в) бактерии рубца жвачных;
- г) грибные сады термитов;
- д) микобактерии легочных тканей.

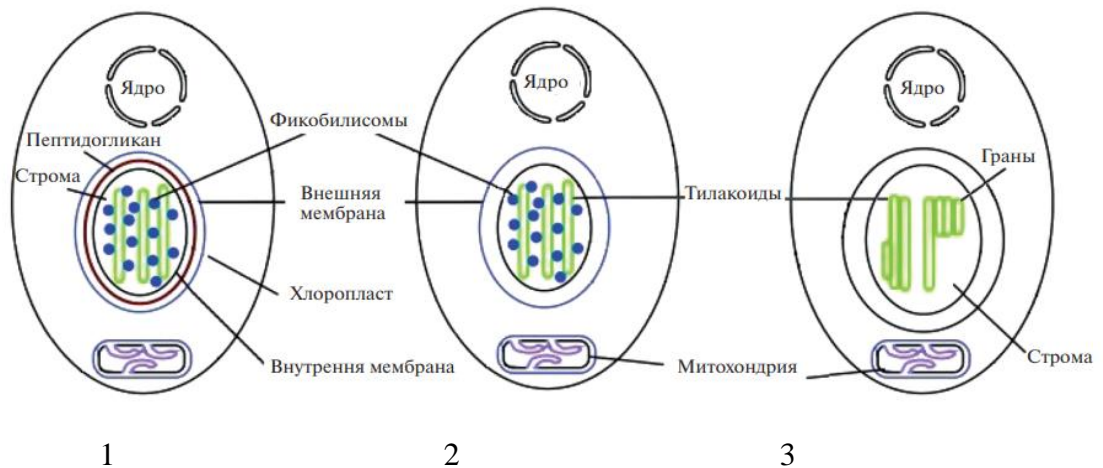
2. Факторами антагонизма микроорганизмов являются:

- а) спирты;
- б) газы;
- в) антибиотики;
- г) органические кислоты;
- д) ферменты.

3. Для жизненных циклов бурой водоросли ламинарии и мха кукушкина льна общим является:

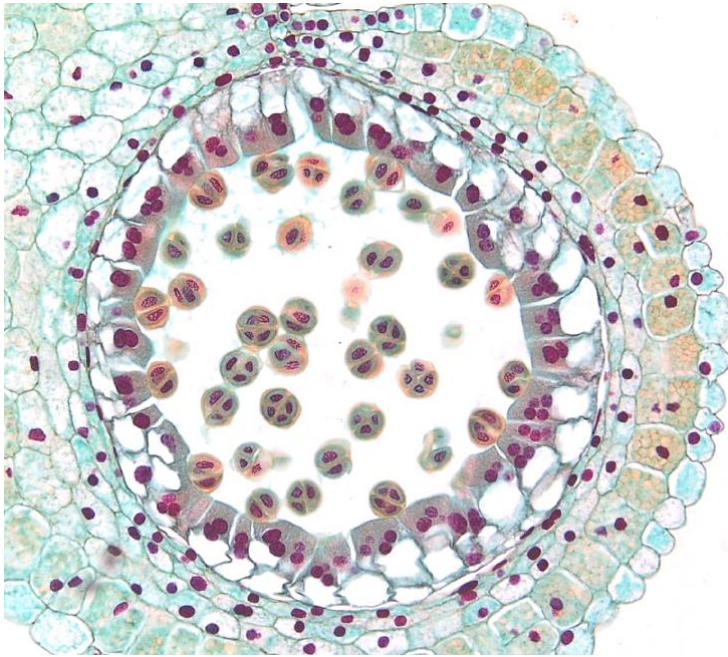
- а) оогамный половой процесс;
- б) место мейоза – при прорастании зиготы;
- в) место мейоза в гаметангиях – при образовании гамет;
- г) место мейоза в спорангиях – при образовании спор бесполого размножения;
- д) морфологически преобладает гаметофит.

4. На рисунке из статьи И. Н. Стадничука и В. В. Кузнецова (2021) «Эндосимбиотическое происхождение хлоропластов в эволюции растительной клетки» приведены схемы клеток архепластидных (Зеленые, Красные и Глаукоцистофитовые водоросли).



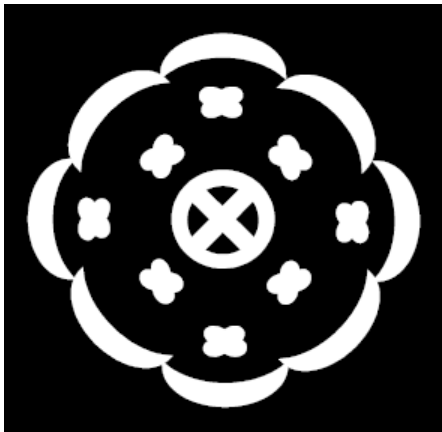
- а) цифрой 1 обозначена красная водоросль;
 б) цифрой 2 обозначена глаукоцистофитовая водоросль;
 в) цифрой 3 обозначена зеленая водоросль;
 г) у всех этих водорослей тилакоиды равноудаленные;
 д) у всех этих водорослей в реакционном центре находится хлорофилл а.
5. При всем многообразии морфологии листьев среди них можно выделить простые и сложные. Лист относится к сложным, если у него:
 а) одна листовая пластинка, у которой имеется сочленение с черешком;
 б) одна листовая пластинка, у которой отсутствует сочленение с черешком;
 в) имеется несколько листовых пластинок, и каждая имеет сочленение с черешком;
 г) одна листовая пластинка с перистым жилкованием и рассечением пластинки до главной жилки;
 д) одна листовая пластинка, рассечение которой не доходит до главной жилки.
6. Выберите признаки, характерные для спорофитов всех ныне живущих папоротников:
 а) равноспоровость;
 б) наземный образ жизни;
 в) образование спор в результате мейоза;
 г) наличие корней;
 д) перистые листья.
7. У представителей каких групп растений взрослые гаметофиты обычно образуют ризоиды?
 а) равноспоровые плауны;
 б) хвощи;
 в) равноспоровые папоротники;
 г) маршанциевые мхи;
 д) сфагновые мхи.

8. На фотографии поперечного среза органа видны следующие процессы:



- а) развитие мужского гаметофита;
- б) микроспорогенез;
- в) сперматогенез;
- г) мейоз;
- д) оогенез.

9. На рисунке изображена диаграмма цветка. Выберите утверждения, являющиеся верными для данного цветка:

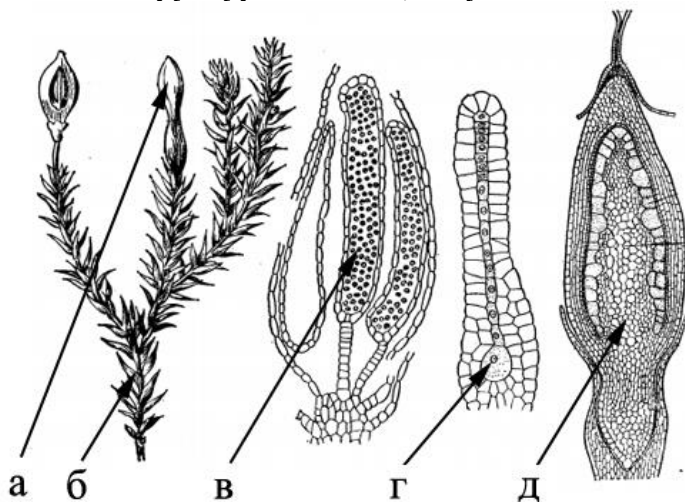


- а) цветок тримерный;
- б) цветок обоеполый;
- в) андроцей состоит из восьми тычинок;
- г) околоцветник простой;
- д) околоцветник редуцирован.

10. На рисунке изображена схема соцветия высшего растения. Выберите характеристики, являющиеся верными для данного соцветия:

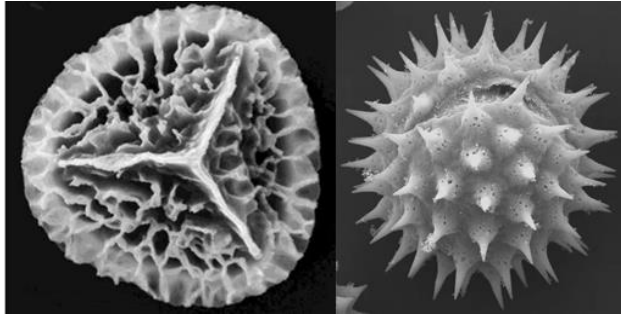


- а) соцветие ботрическое;
 б) тип соцветия – извилина;
 в) соцветие цимозное;
 г) тип соцветия – дихазий;
 д) соцветие кисть.
11. **Метаморфозы органов растений, являющиеся видоизмененными уплощенными фотосинтезирующими побегами, могут называться:**
- а) филлокладий;
 б) филлодий;
 в) кладодий;
 г) гипантий;
 д) синангий.
12. На рисунке изображен мох *Andreaea rupestris* Hedw. Укажите структуры и ткани, несущие гаплоидный набор хромосом:



- а) стенка коробочки;
 б) листья;
 в) сперматозоиды;
 г) архегоний;
 д) колонка.

13. Спора высшего растения и пыльцевое зерно отличаются друг от друга тем, что:



- а) спора покрыта спородермой, а пыльцевое зерно – нет;
- б) пыльцевое зерно состоит из нескольких клеток, а спора из одной;
- в) спора гаплоидная, тогда как пыльцевое зерно диплоидное;
- г) спора образуется в результате мейоза, а пыльцевое зерно в результате митоза;
- д) у цветковых растений пыльцевые зерна образуются, а споры не образуются.

14. Какие из плодов, представленных на рисунках, имеют сочный мезокарпий?



а) лимон;



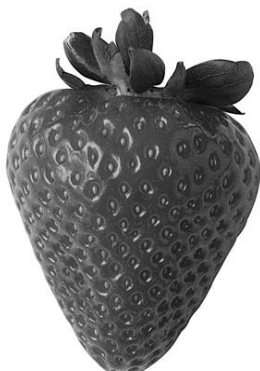
б) виноград;



в) гранат;

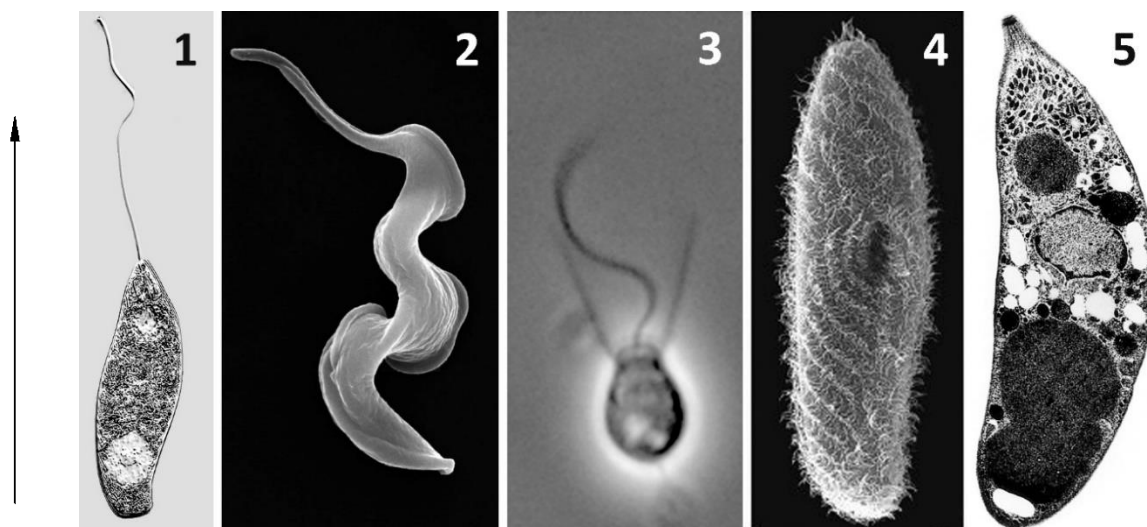


г) слива;



д) земляника.

15. Рассмотрите микрофотографии и электронограммы.



У каких из представленных простейших (1 – 5) преобладающее направление движения совпадает с направлением стрелки на изображении 1?

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

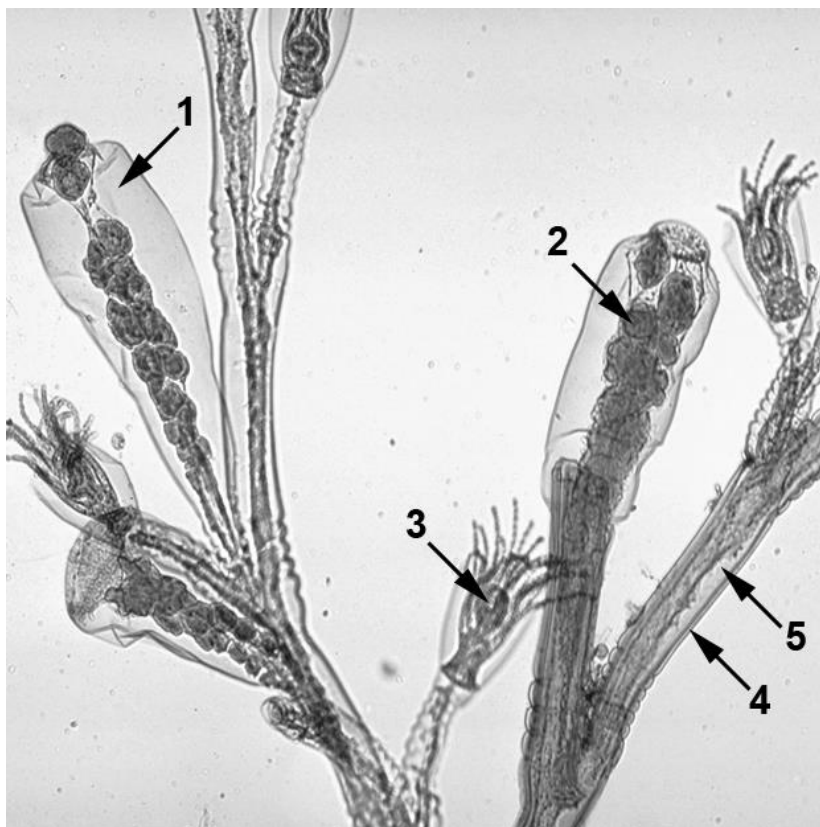
16. Из перечисленных особенностей кровеносной системы у беспозвоночных животных встречается:

- а) трёхкамерное сердце;
- б) реверсия направления тока крови (направление тока крови периодически изменяется);
- в) лёгочный круг кровообращения;
- г) кровь содержит гемоглобин;
- д) кровь содержит клетки нескольких типов.

17. Мальпигиевы сосуды имеют:

- а) мечехвост;
- б) морские пауки;
- в) паук-серебрянка;
- г) мокрица;
- д) водяной скорпион.

18. Рассмотрите фотографию.



Выберите структуры, которые обозначены верно:

- а) 1 – гастральная полость;
- б) 2 – батарея стрекательных клеток;
- в) 3 – почка;
- г) 4 – эпидерма (эктодерма);
- д) 5 – мезоглея.

19. У насекомых с полным превращением может быть:

- а) грызущий ротовой аппарат;
- б) водная личинка;
- в) полное отсутствие крыльев у имаго;
- г) партеногенез;
- д) более одной крылатой стадии.

20. Чёрный гриф (*Aegypius monachus*), обитающий в горных районах Кавказа и Центральной Азии, специализированный падальщик.

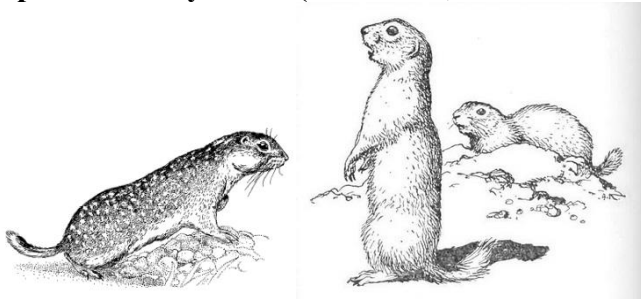
В трофической цепи он может являться:

- а) консументом 1-го порядка;
- б) консументом 2-го порядка;
- в) консументом 3-го порядка;
- г) продуцентом;
- д) редуцентом.

21. Мигательную перепонку имеют глаза:

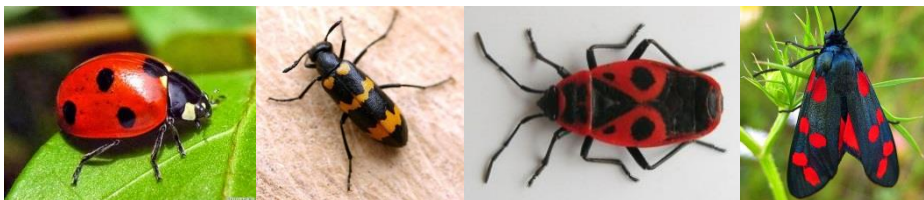
- а) бесхвостых земноводных;
- б) костных рыб;
- в) акул;
- г) черепах;
- д) змей.

22. У разных представителей класса хрящевых рыб (*Chondrichthyes*) дыхательный аппарат может включать:
- четыре пары жаберных щелей, прикрытых кожной складкой;
 - пять пар жаберных щелей, открывающихся наружу;
 - пять пар жаберных щелей, прикрытых жаберной крышкой;
 - шесть пар жаберных щелей, открывающихся наружу;
 - семь пар жаберных мешков, открывающихся в дыхательную трубку.
23. Крупными морскими хищниками палеогенового периода кайнозойской эры были:
- ихтиозавры;
 - акулы мегалодоны;
 - плиозавры;
 - древние киты археоцеты;
 - мозазавры.
24. В степном Поволжье обитает несколько видов сусликов, ареалы которых обычно не перекрываются. В результате расселения рыжевато-го суслика (*Spermophilus major*) на правом берегу Волги он встретился с поселениями крапчатого суслика (*S. suslicus*).



Какие последствия мы можем ожидать, учитывая, что рыжевато-ый суслик крупнее и сильнее крапчатого:

- обострение конкуренции за ресурсы и вытеснение одного вида другим;
 - формирование обособленных поселений каждого вида;
 - расхождение по разным экологическим нишам;
 - появление гибридных особей;
 - возникновение нового вида гибридного происхождения.
25. Такие насекомые как божья коровка, жук-нарывник, клоп-солдатик, бабочка-пестрянка имеют яркую окраску с сочетанием красных оранжевых и черных пятен.



Это примеры:

- привлекающей окраски;
- предупреждающей окраски;
- мимезии;
- бейтсовской мимикрии;
- мюллеровской мимикрии.

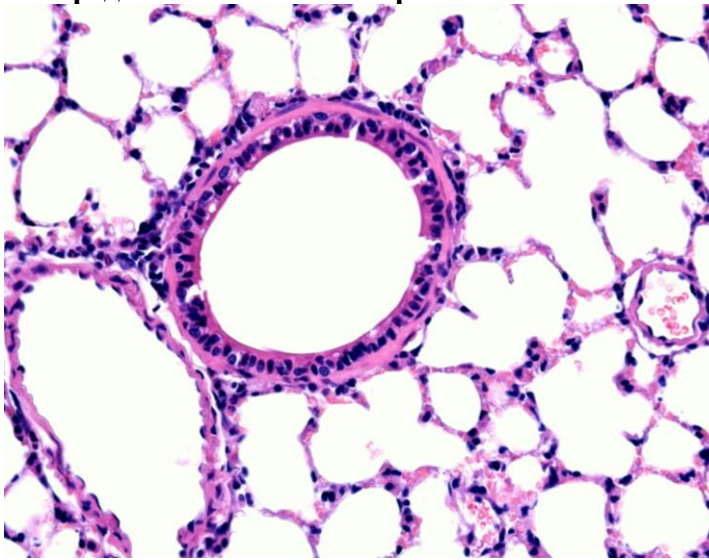
26. Какие признаки из перечисленных являются общими у рептилий и птиц:

- а) эмбрион окружен зародышевыми оболочками;
- б) имеют постоянную температуру тела;
- в) продуктом выделения является мочевая кислота;
- г) могут размножаться яйцеживорождением;
- д) на коже есть роговые чешуи.

27. Способность к эхолокации обнаружена учёными у некоторых животных, обитающих в местах, где возможность ориентироваться в пространстве с помощью зрения ограничена. К их числу относятся:

- а) большая ночница, дельфин-белобочка, козодой гуахаро;
- б) серая неясыть, гигантский слепыш, глубоководный удильщик;
- в) ламантин, крот, слепозмейка;
- г) слепушонка, европейский протей, алтайский цокор;
- д) бабочка совка озимая, стриж салангана, калифорнийский морской лев.

28. На представленном ниже срезе легкого человека можно обнаружить клетки:



- а) эндотелия;
- б) рыхлой волокнистой соединительной ткани;
- в) гладкой мышечной ткани;
- г) поперечно-полосатой мышечной ткани;
- д) кубического эпителия.

29. На 7-8 неделе у плода человека (см. рис.) имеются:



- а) сердце;
- б) жаберные щели;
- в) вестибулярный аппарат;
- г) хорда;
- д) не более трех мозговых пузырей.

30. Холестерин является предшественником гормонов:

- а) коры надпочечников;
- б) мозгового слоя надпочечников;
- в) щитовидной железы;
- г) выделяемых плацентой;
- д) выделяемых желтым телом.

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 «Х». Максимальное количество баллов, которое можно набрать – **35** (по 5 баллов за 7 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!):

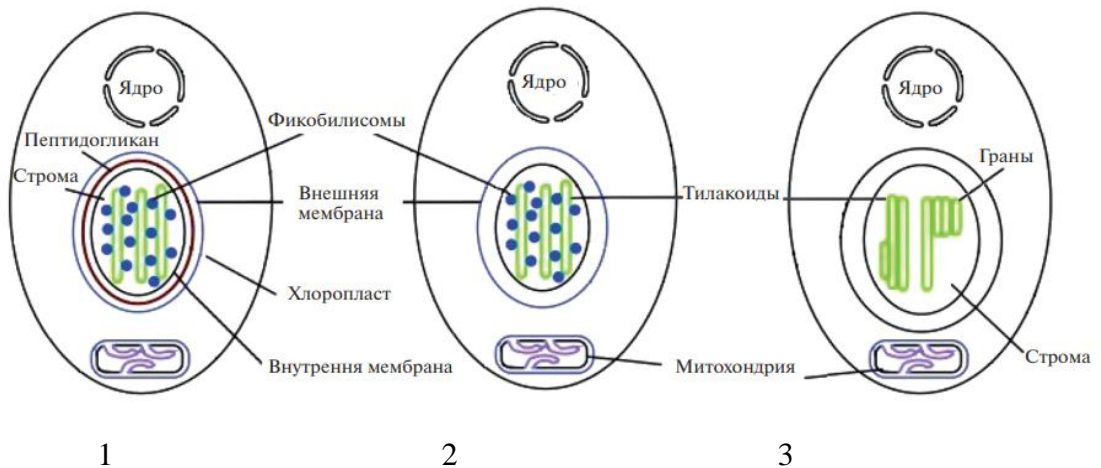
№	?	а	б	в	г	д	ПО	Бал.
	В		X	X		X		
...	Н	X			X			

- Основными симптомами столбняка являются неконтролируемые спазмы мускулатуры, приводящие к болезненным спазматическим параличам. Ботулизм, напротив, приводит к поражению двигательной активности и вялому параличу. Обе болезни могут закончиться смертью из-за паралича дыхательной мускулатуры, но их объединяет и многое другое. Основные токсины – тетаноспазмин и ботулотоксин – образуются близкородственными бактериями рода *Clostridium*, имеют схожее строение и механизм действия. Он включает проникновение в аксоны через холинэргические синапсы мотонейронов путем эндоцитоза, попадание в цитоплазму и нарушение экзоцитоза нейромедиаторов. Разница в симптомах вызвана тем, что тетаноспазмин путем ретроградного транспорта со временем попадает в ЦНС и накапливается в основном в ГАМК-эргических тормозящих вставочных нейронах.**

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

- В среднем, молекула ботулотоксина эндоцитируется единожды, а тетаноспазмина – дважды.
- Высокая доза ботулотоксина может в качестве побочного эффекта вызвать локальные судороги или спазматические параличи, напоминающие столбнячные.
- На ранних стадиях развития столбняка больной может испытывать локальные вялые параличи, наподобие тех, что возникают при ботулизме.
- Основная опасность тетаноспазмина заключается в нарушении экзоцитоза ацетилхолина.
- Основная опасность ботулотоксина заключается в нарушении экзоцитоза норадреналина.

2. На рисунке из статьи И. Н. Стадничука и В. В. Кузнецова (2021) «Эндосимбиотическое происхождение хлоропластов в эволюции растительной клетки» приведены схемы клеток архепластидных: 1– глаукоцистофитовые, 2 – красные и 3 – зеленые водоросли.



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

- А) В процессе эволюции в оболочке пластид у красных водорослей исчезает муреин.
- Б) Больше всего архаичных особенностей в строении хлоропласта можно наблюдать у глаукоцистофитовых.
- В) Светособирающая антенна у зеленых водорослей не отличается от таковой у красных.
- Г) Внутренняя и внешняя мембрана в хлоропластах архепластидных по происхождению трактуются как внутренняя и внешняя мембраны цианобактерии.
- Д) У красных и глаукоцистофитовых в отличие от зеленых водорослей встречается только хлорофилл а.

3. Оказывается, что, глядя на одни и те же объекты, разные организмы получают неодинаковую информацию (см. рисунок 1).

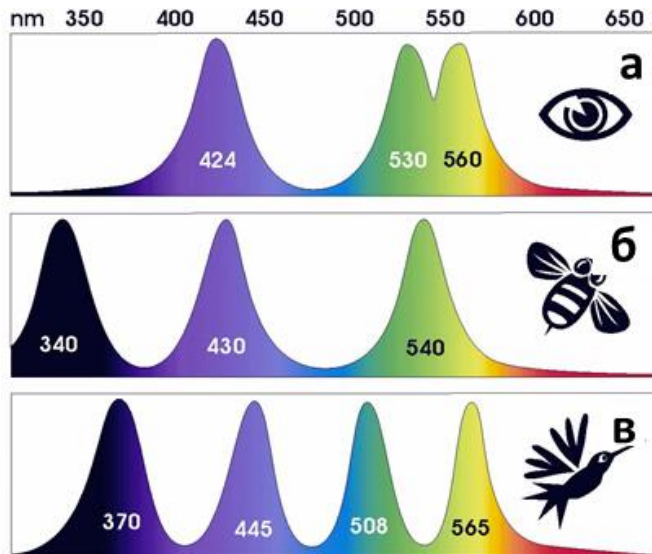


Рис. 1. Максимумы чувствительности фоторецепторов у человека, насекомых и птиц.



Рис. 2. Зрительное восприятие птичьих яиц у человека (слева) и птиц (справа)

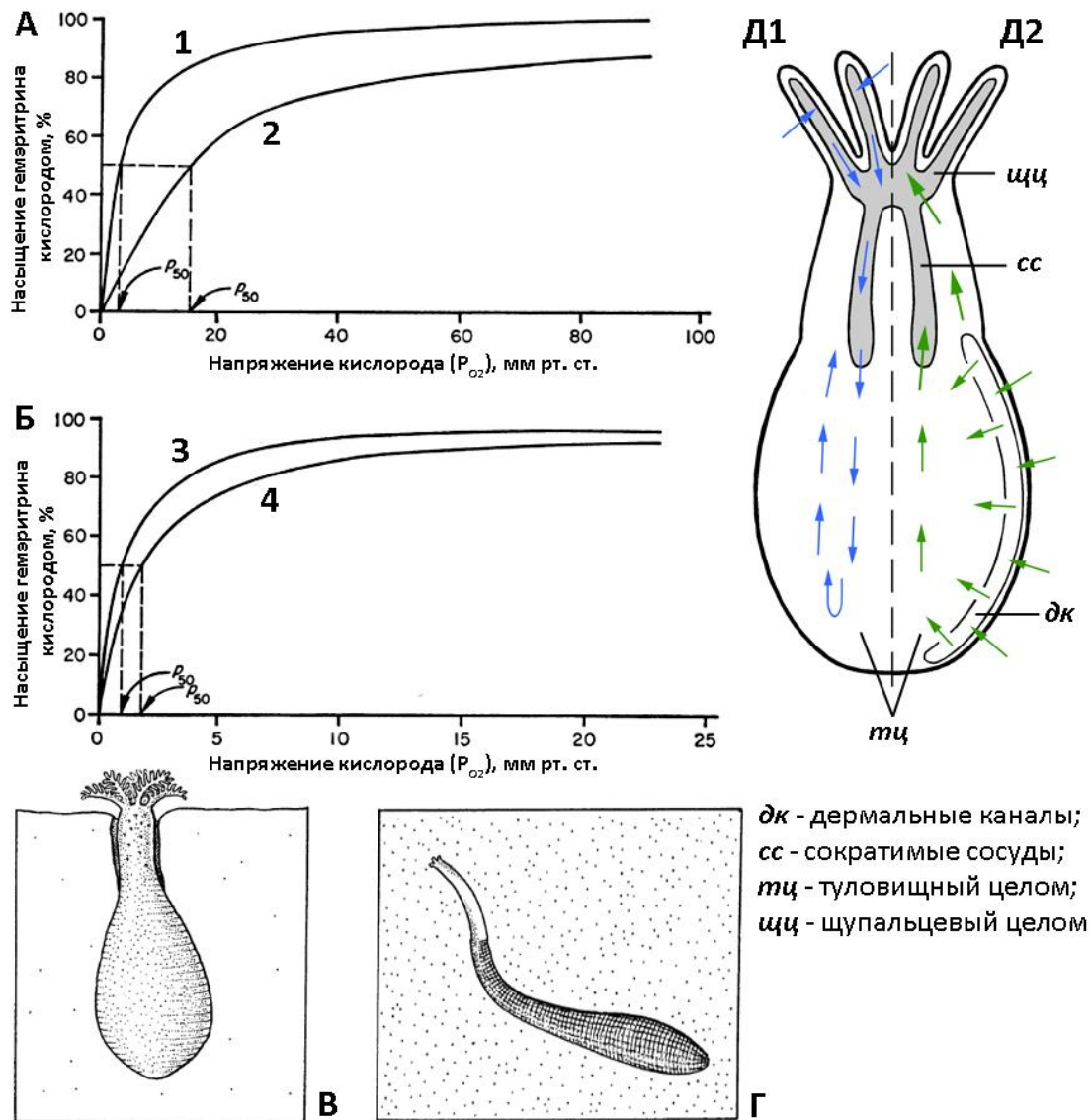


Рис. 3. Зрительное восприятие цветков у человека (слева) и насекомых (справа)

Рассмотрите внимательно предложенную вам графическую информацию, проанализируйте ее и укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений Верным (В) или Неверным (Н).

- А) Для того, чтобы мы могли увидеть цветки растения, как их видит насекомое или птица, достаточно подсветить их источником соответствующей длины волны.
- Б) И птицы и насекомые воспринимают невидимую для нас инфракрасную часть спектра электромагнитного излучения Солнца.
- В) Равномерно желтая для человека, корзинка одуванчика воспринимается насекомыми также однотонной.
- Г) Наиболее контрастные участки цветков и соцветий указывают насекомому на источник нектара.
- Д) И птицы, и насекомые воспринимают невидимую для нас ультрафиолетовую часть спектра электромагнитного излучения солнца.

4. Сипункулиды – крупные морские черви. Различные виды сипункулид частично или целиком зарываются в мягкий грунт либо сверлят твёрдые субстраты. Питаются мелкими частицами, собирая с помощью щупалец взвесь из толщи воды или с поверхности грунта либо заглатывают илистый грунт. Сипункулиды – целомические животные. Целом подразделён на два отдела: щупальцевый и туловищный, разделённые непрерывной перегородкой. Щупальцевый целом может образовывать выросты (сократимые сосуды, или компенсаторные мешки), вдающиеся в туловищный целом. При сокращении этих «сосудов» целомическая жидкость нагнетается в щупальца, в результате чего они выворачиваются наружу; у некоторых видов сократимые сосуды разветвлённые. У части видов сипункулид целом образует второй тип выростов – трубчатые дермальные каналы, которые проходят в стенке тела и сообщаются с туловищным целомом. Истинная кровеносная система отсутствует, и транспорт кислорода по телу осуществляет целомическая жидкость. Она содержит дыхательный пигмент гемэритрин, заключенный в клетках – гемэритроцитах. В различных отделах целома присутствуют различные формы гемэритрина. Схема газообмена и транспорта кислорода в целомической системе сипункулид зависит от их образа жизни.

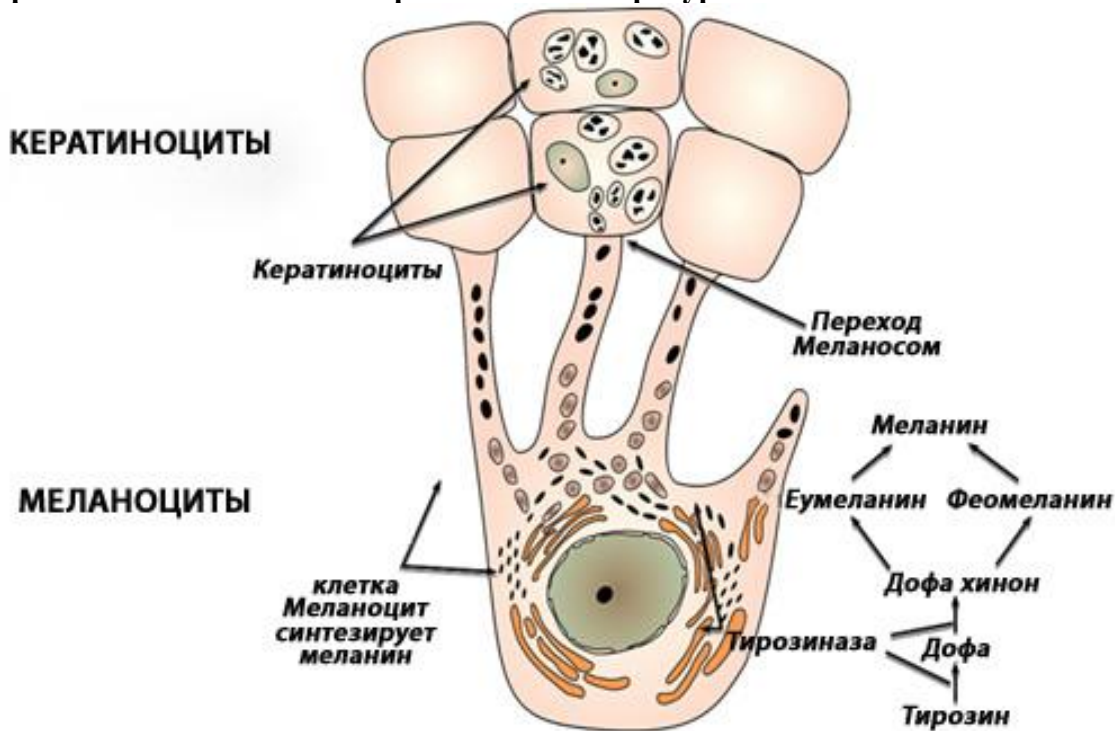


Рассмотрите рисунки: А и Б – кривые насыщения гемэритрина кислородом; В и Г – внешний вид сипункулид двух разных видов, ведущих различный образ жизни; Д1 и Д2 – две схемы газообмена и транспорта кислорода в теле сипункулид; 1 – 4 – кривые насыщения гемэритрина кислородом.

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

- А) Кривые насыщения гемэритрина кислородом 1 и 2 соответствуют виду сипункулид, изображенному на рис. В, а кривые 3 и 4 – виду, показанному на рис. Г.
- Б) У вида сипункулид, показанного на рис. В, газообмен происходит в соответствии со схемой Д2, а у вида, изображённого на рис. Г — в соответствии со схемой Д1.
- В) Кривая 1 соответствует гемэритрину туловищного целома, а кривая 2 – гемэритрину щупальцевого целома и сократимых сосудов.
- Г) Кривая 3 соответствует гемэритрину туловищного целома, а кривая 4 – гемэритрину щупальцевого целома и сократимых сосудов.
- Д) Гемэритрину туловищного целома соответствуют кривые 1 и 4, а гемэритрину щупальцевого целома и сократимых сосудов – кривые 2 и 3.

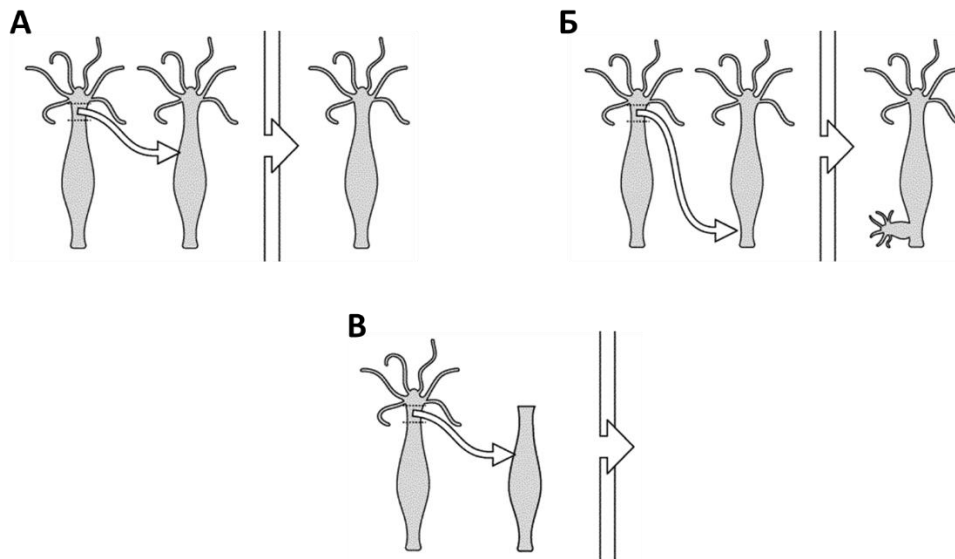
5. Меланины - комплекс пигментов, защищающих кожу от повреждения светом. Продукция меланинов осуществляется меланоцитами и усиливается при действии ультрафиолета либо эндокринно. Образовавшийся в клетке меланин накапливается в специальных пузырьках – меланосомах, которые поступают в соседние клетки кожи и окрашивают их. Меланин образуется в ходе цепочки превращений из тирозина. Первый шаг в этой цепочке катализируется ферментом тирозиназой. Существует мутация гена тирозиназы, делающая фермент активным только при низкой температуре.



Основываясь на данной информации, Укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений Верным (В) или Неверным (Н).

- А) При длительном действии солнечных лучей увеличивается количество меланоцитов в коже, что вносит наибольший вклад в пигментацию.
- Б) Усиление продукции меланина при действии света на организм человека происходит параллельно в коже и в шишковидной железе;
- В) Мутации гена тирозиназы привели к появлению гималайской окраски у кроликов (черные лапки, морда, хвост и белое тело).
- Г) Усиление выработки меланина происходит при действии дофамина на меланоциты.
- Д) Меланосомы защищают ядра кератиноцитов от УФ-лучей.

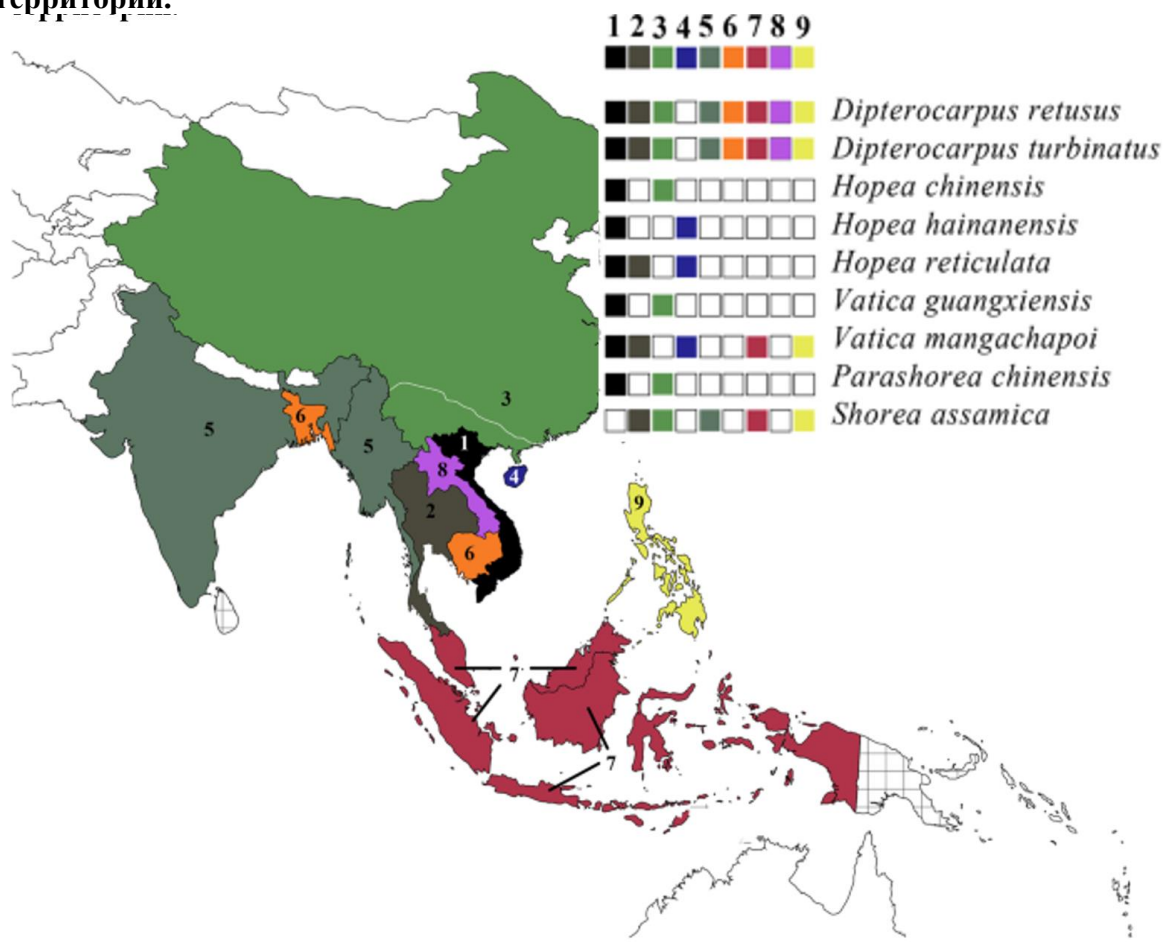
6. В развитии живого организма важную роль играет формирование градиентов различных факторов роста и сигнальных молекул. Так, например, в развитии гидры существует градиент диффундирующих факторов, регулирующих развитие головного конца. При этом фактор, активирующий рост головы, вызывает активацию экспрессии фактора, ингибирующего этот процесс. На рисунках А и Б показаны схемы операций по пересадке фрагмента тела гидры, исходно располагавшегося у головного конца зародыша. Так, при пересадке фрагмента тела гидры, располагающегося под гипостомом, в среднюю часть тела не происходило формирования дополнительной головы (А), в то время как пересадка того же фрагмента в область подошвы вызывала формирование дополнительной головы (Б).



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

- А) В эксперименте В не будет развиваться дополнительная голова, так как пересаживаемый фрагмент не способен индуцировать её развитие.
 Б) в эксперименте В будет формироваться дополнительная голова, так как пересаживаемый фрагмент способен индуцировать её развитие.
 В) в эксперименте В будет формироваться дополнительная голова, так как удаление головы приводит к нарушению градиента ингибитора, что позволяет сформировать дополнительную голову в средней части тела гидры.
 Г) в средней части тела интактной гидры присутствует ингибитор развития головы, что препятствует формированию дополнительной головы в этой области.
 Д) в области подошвы отсутствуют ингибитор и активатор формирования головы.

7. Оцените утверждения о биогеографии растений семейства Двукрылоплодниковые (*Dipterocarpaceae*) на основании приведённой карты находок растений в различных странах Юго-Восточной Азии и сопредельных территорий.

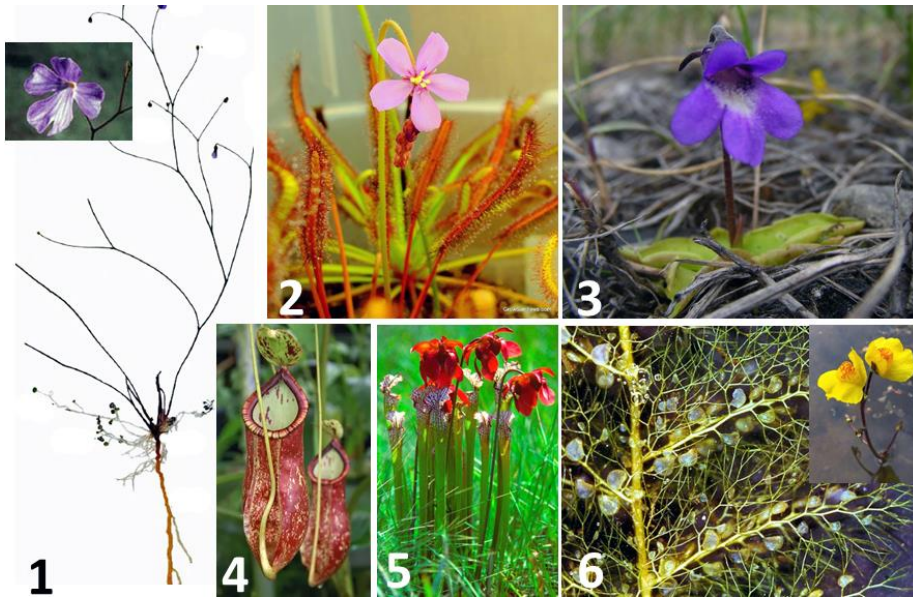


Укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений **Верным (В)** или **Неверным (Н)**.

- А) Существуют двукрылоплодниковые, эндемичные для о. Хайнань (4).
 Б) Азиатский центр биоразнообразия данного семейства расположен во Вьетнаме (1).
 В) Флора Лаоса (8), вероятно, изучена слабее флоры Вьетнама и Таиланда (2).
 Г) Флора двукрылоплодниковых Филиппин (9) и Индонезии (7) совпадает.
 Д) В Непале и Бутане (неокрашенные территории между 3 и 5) более вероятно встретить представителей рода *Dipterocarpus*, чем представителей рода *Hopea*.

2. [3 балла] Считается, что хищные, или насекомоядные, растения возникли независимо в процессе эволюции по крайней мере шесть раз. Известно около 20 родов насекомоядных растений, распределенных по 10 семействам. Такие элементы как азот, фосфор и калий извлекаются из переваренных жертв, которыми служат в первую очередь насекомые, но иногда и различные беспозвоночные животные, протисты и даже представители позвоночных животных.

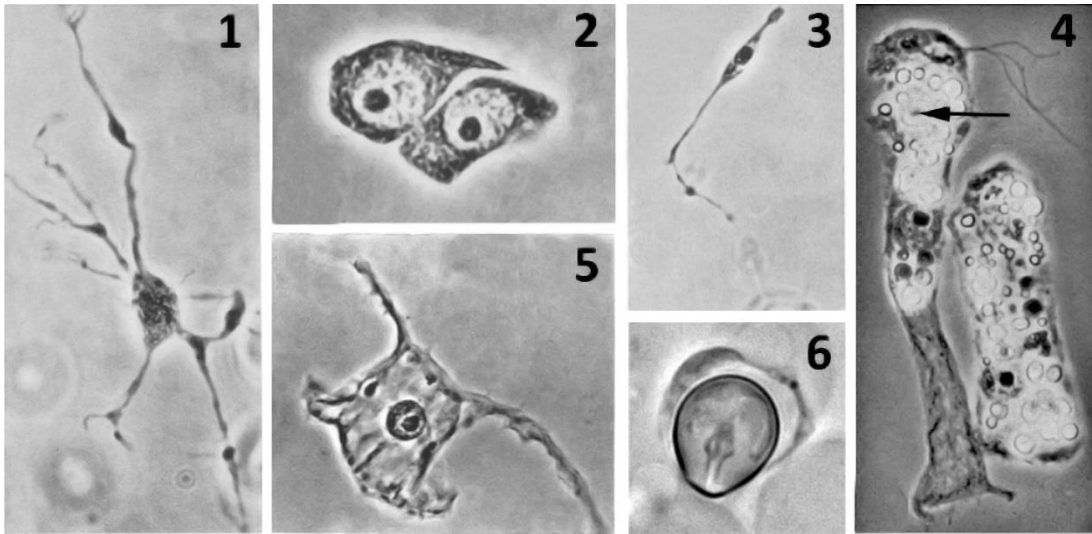
Рассмотрите фотографии растений (1 – 6) и установите соответствие между ними и жертвами, которых они наиболее часто используют в пищу (А – Г).



- Список жертв:**
 А) Почвенные нематоды
 Б) Муравьи
 В) Летающие насекомые
 Г) Водные беспозвоночные

Рисунок	1	2	3	4	5	6
Питание						

4. [3 балла] На микрофотографиях показаны изолированные клетки гидры, полученные в результате мацерации полипа.



Установите соответствие между клетками гидры (микрофотографии 1 – 6; на микрофотографии 4 рассматривается клетка, указанная стрелкой) и их основными функциями (А – И).

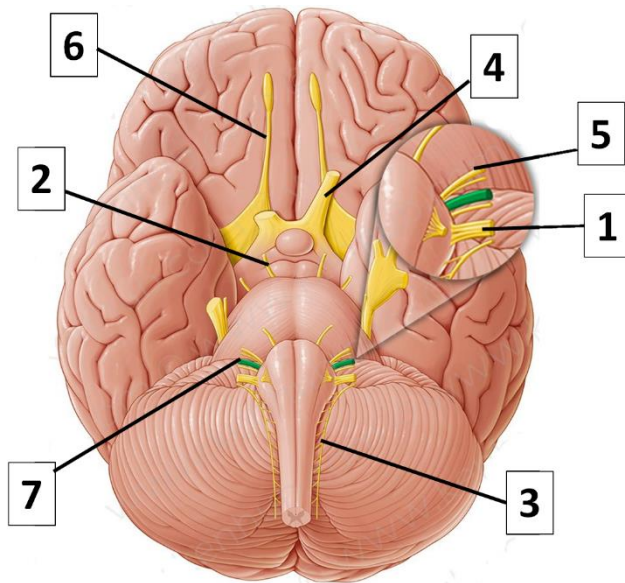
Каждому типу клеток соответствует только одно описание функций.

Функции:

- А – внутриклеточное пищеварение;
- Б – выделение пищеварительных ферментов в гастральную полость;
- В – образуют покров тела и обеспечивают сокращение тела в продольном направлении;
- Г – половое размножение;
- Д – возобновление запаса нервных и стрекательных клеток;
- Е – рецепция;
- Ж – обездвиживание добычи;
- З – выделение секрета, который обеспечивает прикрепление к субстрату;
- И – обеспечение рефлекторных реакций.

Тип клеток	1	2	3	4	5	6
Функции						

7. [3,5 балла] Установите соответствие между цифрами на рисунке (1–7) и структурами (А-Ж), т.е. между названием черепно-мозгового нерва и его расположением.

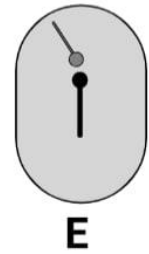
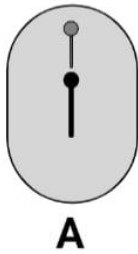
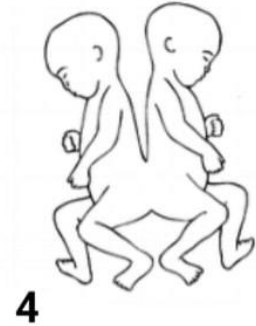
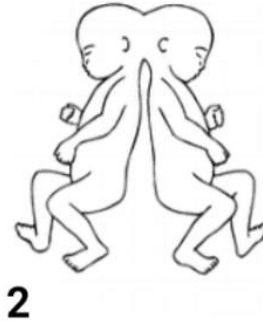
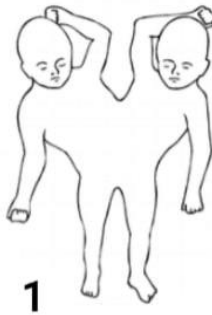


Черепно-мозговые нервы:

- А) Добавочный нерв
- Б) Блуждающий нерв
- В) Языкоглоточный нерв
- Г) Обонятельный нерв
- Д) Лицевой нерв
- Е) Зрительный нерв
- Ж) Глазодвигательный нерв

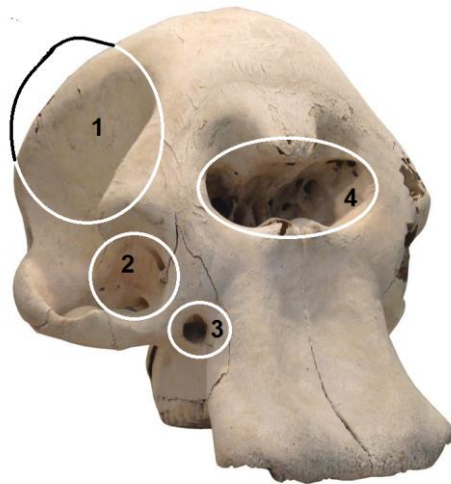
Цифры на рисунке	1	2	3	4	5	6	7
Структуры							

8. [2 балла] По одной из версий патология развития плода, сямские близнецы, происходит при возникновении дополнительной первичной полоски (структуры, отвечающей за формирование оси тела у млекопитающих и птиц). Соотнесите положение первичной полоски (А–Е) с возможным типом сямских близнецов (1–4). Каждому изображению близнецов соответствует один вариант расположения дополнительной первичной полоски.



Тип близнецов	1	2	3	4
Положение полоски				

9. [2,5 балла] Установите соответствие структур, отмеченных цифрами на рисунке черепа млекопитающего, и их названий. Укажите название отряда данного млекопитающего.



Структуры:

- А) Большое затылочное отверстие
- Б) Височная ямка
- В) Глазница
- Г) Овальное отверстие
- Д) Носовое отверстие
- Е) Канал одного из черепно-мозговых нервов

Отряды:

- Ж – Китообразные
- З – Ластоногие
- И – Хоботные

Структура	1	2	3	4	Отряд
Название					