

ЗАДАНИЯ
теоретического тура заключительного этапа
XXXVII Всероссийской олимпиады школьников по биологии.
г. Уфа. 2020-21 уч. год

9 класс

Дорогие ребята!

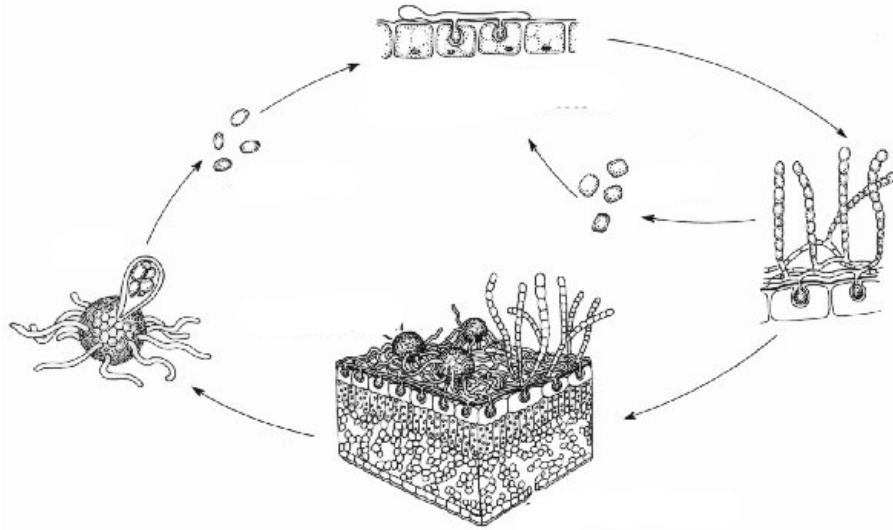
Поздравляем Вас с участием в заключительном этапе Всероссийской олимпиады школьников по биологии! Отвечая на вопросы и выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только биологических знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода. Успеха Вам в работе!

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		

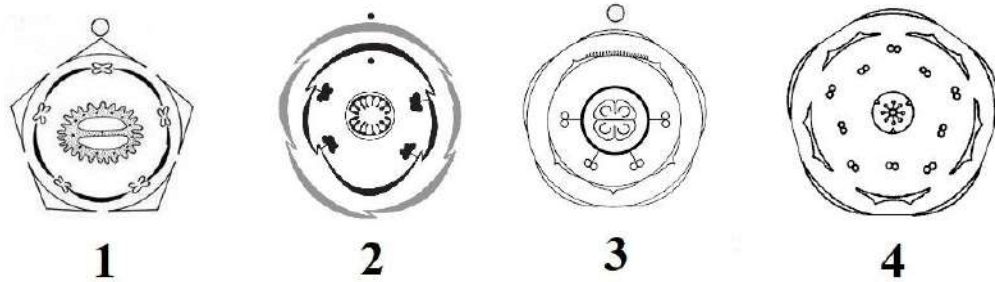
- 1. Облигатный внутриклеточный патоген *Rickettsia prowazekii* назван в честь ученых, внесших значительный вклад в его открытие: Х.Т. Риккетса и С. Провачека. Оба умерли от болезни, вызываемой этим патогеном, широко распространенной в условиях антисанитарии, и особенно во времена войн. О какой болезни идёт речь?**
 - а) холера;
 - б) туберкулёз;
 - в) сыпной тиф;
 - г) дифтерия.
- 2. Ряд живущих в бескислородных условиях организмов осуществляют анаэробное дыхание с помощью гидрогеносом – органелл, отдаленно напоминающих митохондрии. Недавно у некоторых из этих организмов были обнаружены следующие эндосимбиотические прокариотные микроорганизмы:**
 - а) цианобактерии;
 - б) уксуснокислые бактерии;
 - в) риккетсии;
 - г) метаногены.
- 3. Из нижеперечисленных водорослей размножается только делением клетки пополам:**
 - а) хлорелла;
 - б) эвглена;
 - в) хламидомонада;
 - г) кладофора.
- 4. Выберите водоросль, у которой жгутиковые стадии в жизненном цикле имеют два морфологически разных (гетероморфных) жгутика:**
 - а) хламидомонада;
 - б) хара;
 - в) ламинария;
 - г) кладофора.

5. На рисунке представлена схема жизненного цикла гриба:



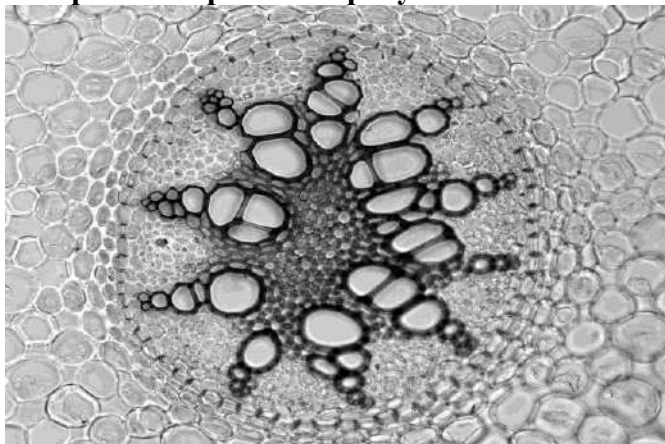
- а) возбудителя ложной мучнистой росы (Оомицет);
- б) плесневого гриба мукора (Зигомицет);
- в) возбудителя мучнистой росы (Аскомицет);
- г) возбудителя ржавчины (Базидиомицет).

6. На флаге Башкортостана изображён “цветок курая” — геральдическая стилизация соцветия растений из родов Дудник (*Angelica*), Борщевик (*Heracleum*), Реброплодник (*Pleurospermum*), которые называют кураем в народе. Выберите диаграмму, наиболее точно отображающую настоящее строение “цветка курая”.



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

7. Определите, к какому таксону относится растение, поперечный срез корня которого изображен на рисунке.

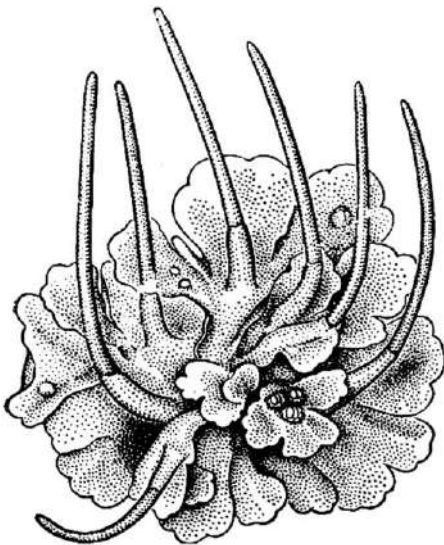


- а) плаунообразные;
- б) хвойные;
- в) однодольные цветковые;
- г) двудольные цветковые.

8. Каким типом гинецея образован плод, изображенный на рисунке?

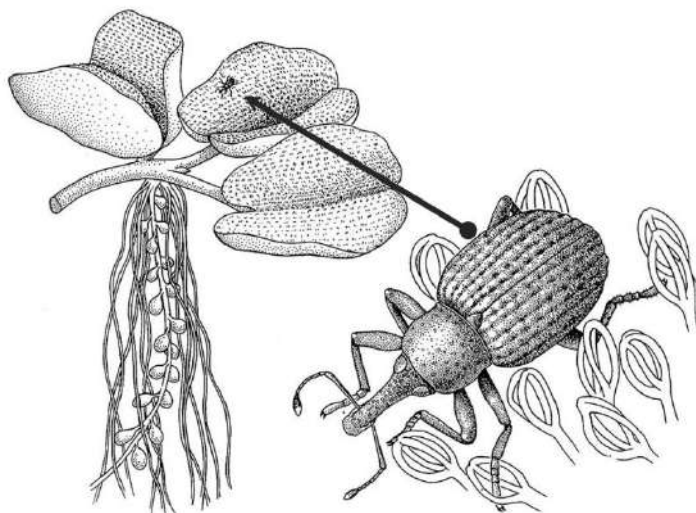


- а) апокарпный;
 б) синкарпный;
 в) паракарпный;
 г) лизикарпный.
9. Укажите, какую ткань нельзя встретить на анатомических срезах стеблей высших растений?
- а) эндодерма;
 б) хлоренхима;
 в) паренхима;
 г) веламен.
10. Определите, к какому таксону относится растение, изображенное на рисунке.



- а) зеленые мхи;
 б) антоцеротовые;
 в) печеночники;
 г) плаунообразные

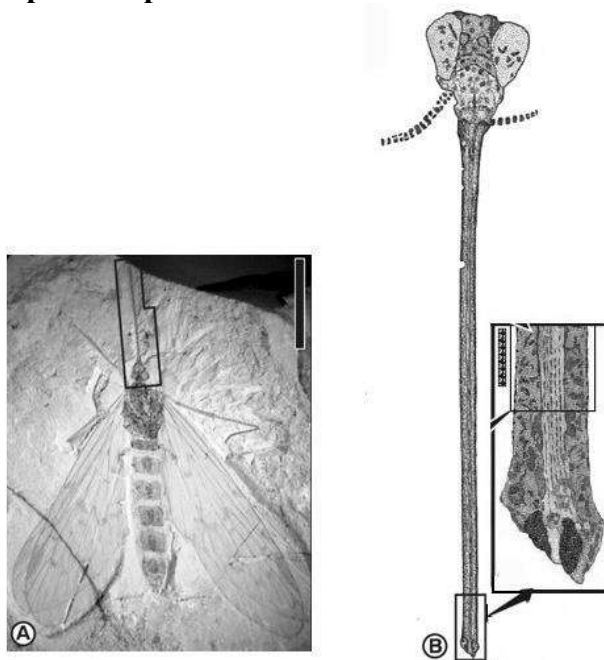
11. Ребята из кружка «Биодрайв» скачали из сети Интернет картинку.



Помогите им определить, какие объекты на ней изображены:

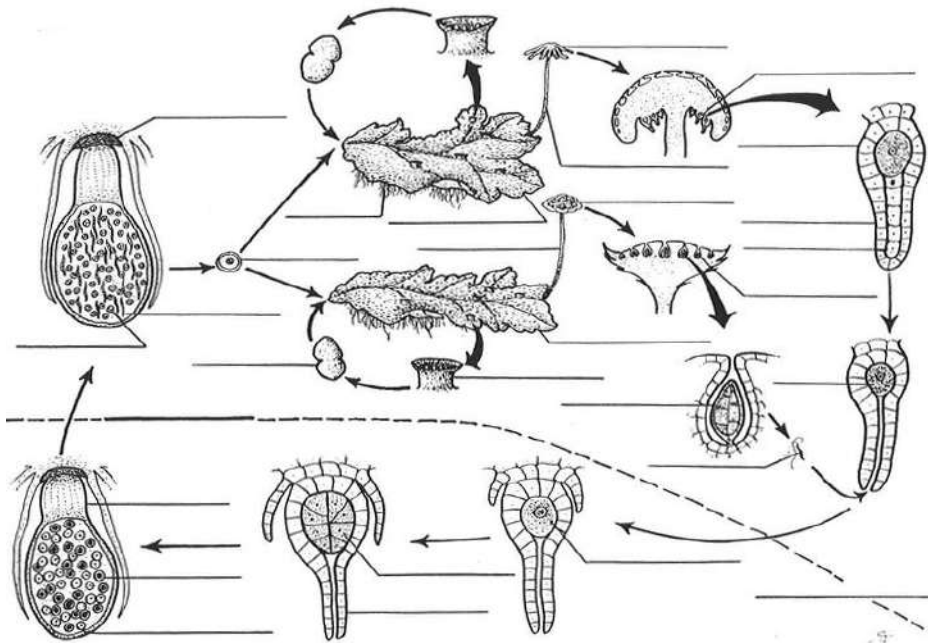
- а) венерина мухоловка и жужелица;
- б) клещ и росянка;
- в) долгоносик и сальвиния;
- г) водомерка и папоротник.

12. На рисунке фотография отпечатка (А) и реконструкция ротового аппарата (В) верхнеюрской скорпионницы. Она питалась нектароподобными выделениями растений и участвовала в их опылении. Наиболее вероятно эти насекомые в верхней юре могли опылять:



- а) вымерших равноспоровых папоротников;
- б) первых цветковых растений;
- в) ископаемых мохообразных;
- г) древних голосеменных.

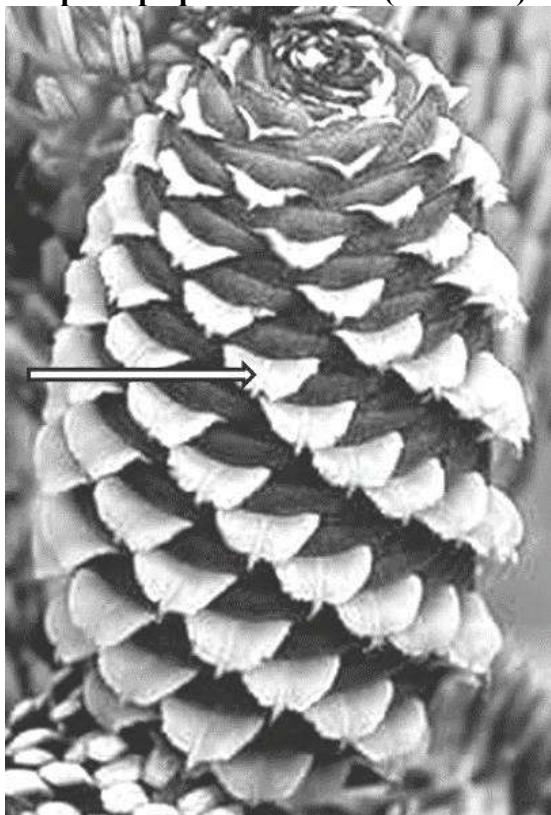
13. Перед вами схема жизненного цикла организма.



Определите, к какому семейству он относится:

- а) пельтигеровые;
- б) антоцеротовые;
- в) маршанциевые;
- г) фукусовые.

14. На фотографии семенной (женской) шишки пихты стрелка указывает на:



- а) семенную чешую;
- б) кроющую чешую;
- в) семязачаток;
- г) мегаспорофилл.

15. Представители какой группы растений являются древнейшими на суше?

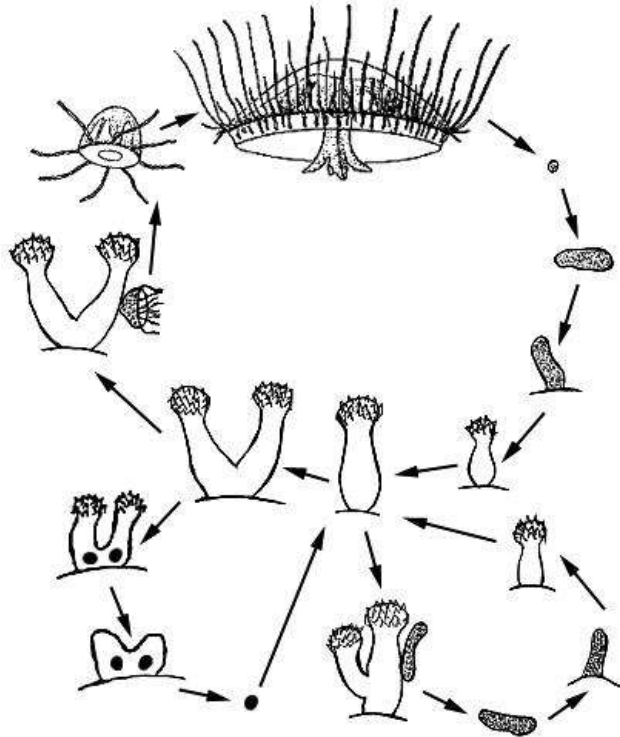
- а) плауны;
- б) хвощи;
- в) печеночные мхи (печеночники);
- г) папоротники.

16. В вечернее время листья многих растений покрываются каплями воды. Можно заметить, что расположение этих капель коррелирует со структурой листа (например, с положением краевых зубцов). Такое распределение капель можно объяснить тем, что:



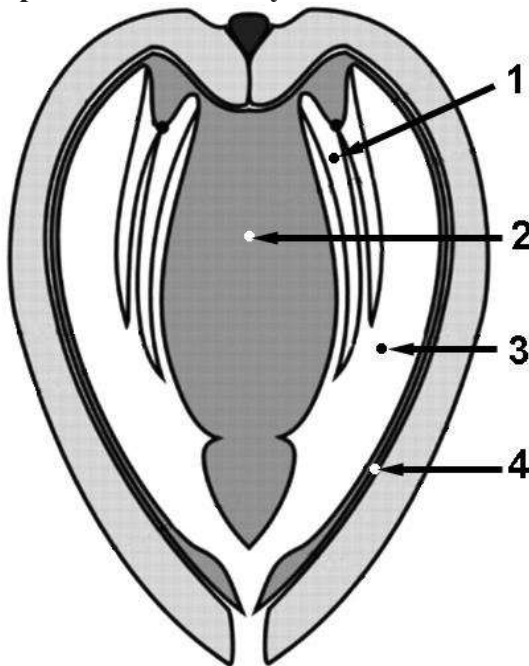
- а) в этих местах расположены особые анатомические структуры – гидатоды, участвующие в выведении воды из организма растения;
- б) здесь расположены волоски (трихомы), которые служат точками конденсации влаги;
- в) в этих местах наблюдается скопление устьиц, способствующих увеличению газообмена и конденсации влаги;
- г) бóльшая часть поверхности листа покрыта гидрофобной кутикулой, конденсация влаги происходит на тех участках листа, где кутикула отсутствует.

17. *Craspedacusta sowerbii* – представитель класса Гидроидные. Краспедакуста широко распространена в пресных водоёмах Евразии, Северной и Южной Америки, Австралии. По-видимому, расселению данного вида способствовала деятельность человека. На рисунке представлен жизненный цикл *Craspedacusta*.



Определите по схеме, сколько различных способов бесполого размножения описано у *Craspedacusta*:

- а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.
18. Некоторые виды Двустворчатых моллюсков ценятся человеком за способность производить жемчуг.



Определите по схеме поперечного среза, где именно в теле моллюска образуется жемчуг:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

19. «– Ага. Но ведь тогда вам пришлось бы откладывать яйца, – заметил Теодор.
– Действительно, – сказал Ларри, – зато какой бы это был чудесный предлог отказаться от приглашения на коктейль. Вы, например, говорите: «Ужасно сожалею, что не могу прийти. Мне надо высидеть яйца». Теодор фыркнул.
– Улитки не высидывают яиц, – объяснил он. – Они зарывают их во влажную землю и больше о них не думают.
– Замечательный способ воспитывать детей, – неожиданно и с большой убежденностью произнесла мама. – Если б я могла зарыть всех вас во влажную землю и больше ни о чем не думать!
– Очень нехорошо, жестоко так говорить, – сказал Ларри. – Это может оставить у Джерри комплекс на всю жизнь».

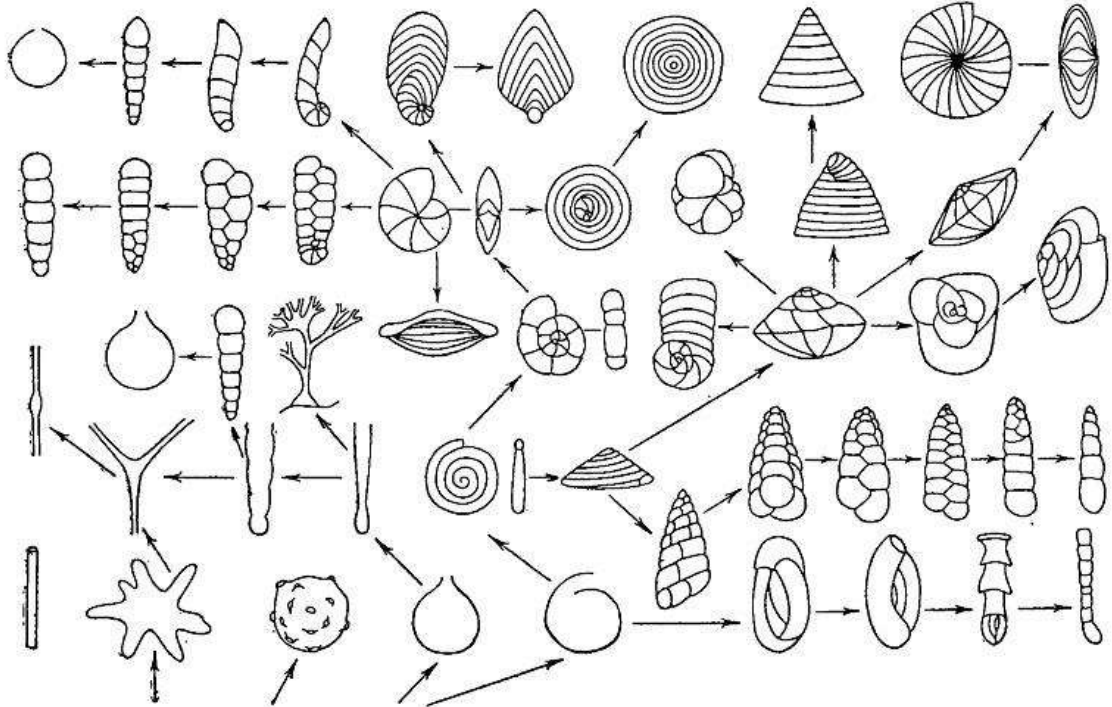


Дж. Даррелл, «Птицы, звери и родственники»

Из перечисленных животных откладывают яйца во влажный грунт и в остальном не проявляют заботы о потомстве:

- а) майские жуки;
- б) пауки-волки;
- в) скорпионы;
- г) мокрицы.

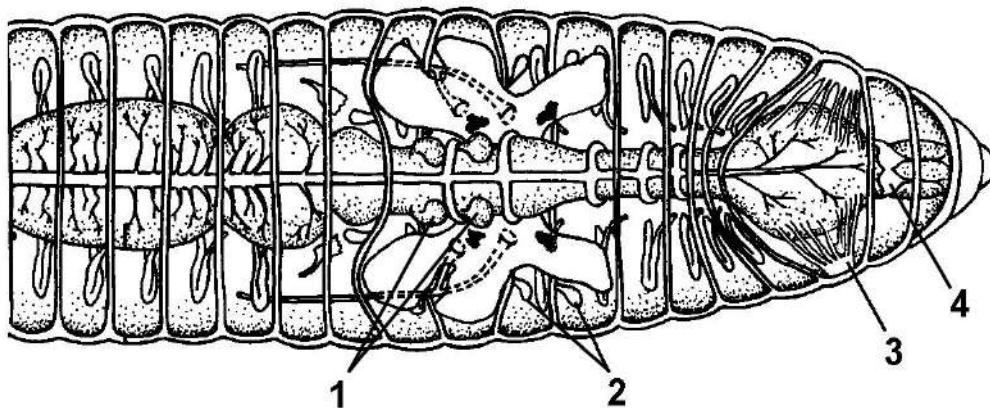
20. **Фораминиферы – морские одноклеточные. Клетка фораминифер образует псевдоподии и, как правило, имеет наружную раковинку с одним или несколькими отверстиями – устьями. Раковинки фораминифер различаются по составу и по строению – в частности, по числу камер. Самые простые раковинки однокамерные, встречаются также двухкамерные и многокамерные. Многокамерные раковинки формируются постепенно: по мере роста клетки нарастают новые камеры. Описано множество типов многокамерных раковинок в зависимости от порядка нарастания и расположения камер. Схема отражает одну из гипотез эволюции фораминифер.**



Определите по схеме, сколько раз в ходе эволюции фораминифер возникали формы с прямыми однорядными многокамерными раковинками:

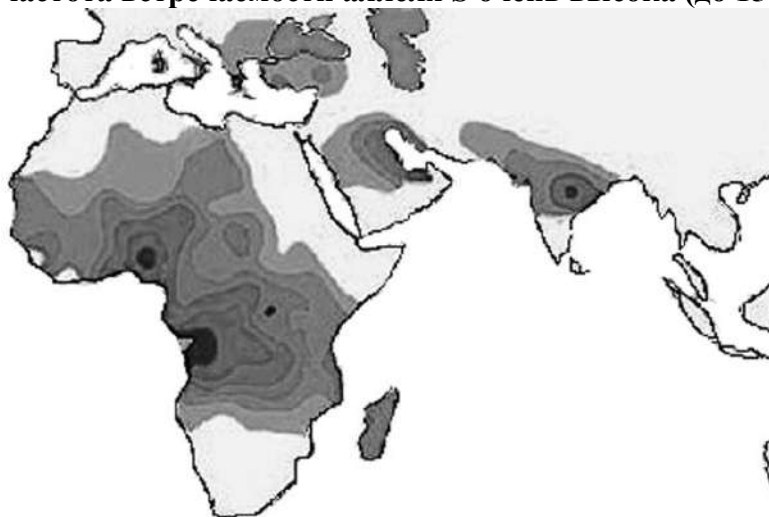
- а) 1; б) 3; в) 4; г) 6.

21. **На рисунке орган(-ы) нервной системы обозначены цифрой:**



- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

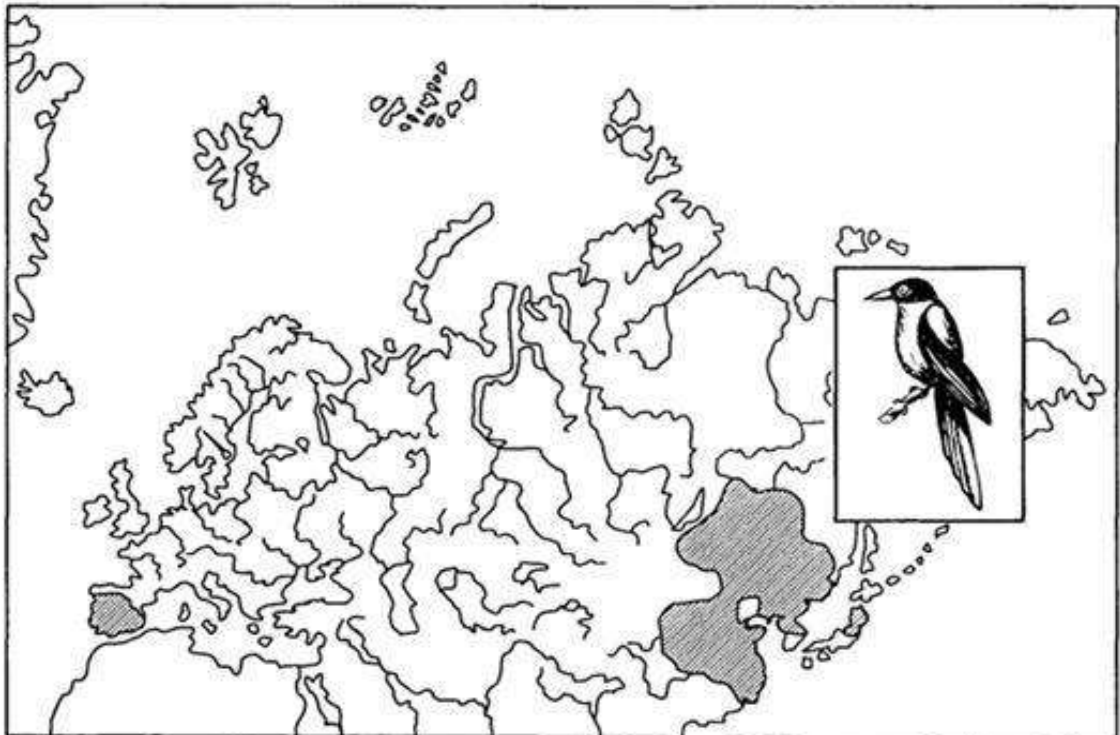
22. Серповидноклеточная анемия – наследственная патология с аутосомно-рецессивным типом наследования. Аллель *S* обуславливает замену одной аминокислоты в структуре глобина и синтез нетипичной формы гемоглобина – гемоглобина *S*. В условиях пониженного содержания кислорода гемоглобин *S* изменяет конформацию, собираясь в цепочки, из-за чего эритроциты, содержащие такой дефектный гемоглобин, вытягиваются и приобретают форму полумесяца (серпа). У гетерозигот-носителей имеется и гемоглобин *S*, и нормальный гемоглобин *B*; симптомы могут проявляться в слабой форме. У людей, гомозиготных по аллелю *S*, развивается тяжёлая хроническая анемия и симптомы, связанные с тем, что эритроциты становятся хрупкими и хуже транспортируют кислород. Тем не менее, в некоторых регионах (см. карту) частота встречаемости аллеля *S* очень высока (до 15%):



Такое географическое распространение серповидноклеточной анемии объясняют тем, что она обуславливает врождённую устойчивость к определённому инфекционному заболеванию, препятствуя нормальной жизнедеятельности возбудителя в организме человека. Это заболевание:

- а) холера;
 б) сонная болезнь;
 в) малярия;
 г) шистосомоз.
23. Выберите список видов, в котором все птицы относятся к одному отряду:
 а) грязовик, длинноклювый пыжик, толстоклювая кайра, кукушка;
 б) большой песочник, морянка, глупыш, малая конюга;
 в) люрик, обыкновенная моевка, обыкновенный старик, короткоклювый пыжик;
 г) большой веретенник, алтайский улар, бургомистр, гагарка.
24. Сколько шейных позвонков у травяной лягушки:
 а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
25. Клинальная форма изменчивости проявляется в постепенном изменении какого-либо признака. Она является следствием:
 а) дрейфа генов и естественного отбора;
 б) экологической изменчивости и естественного отбора;
 в) естественного отбора и пространственной изоляции;
 г) естественного отбора и репродуктивной изоляции.

26. На занятии в Биологическом музее, изучая коллекцию черепов и скелетов позвоночных животных, школьники выяснили, что у представителей разных классов животных количество затылочных мышечков неодинаково. У земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих оно составляет соответственно:
- 0, 1, 2, 2;
 - 1, 2, 2, 2;
 - 1, 1, 1, 2;
 - 2, 1, 1, 2.
27. Голубая сорока (*Cyanopricea cyanus*) имеет разорванный видовой ареал. Большая часть птиц обитает в Восточной Азии (от Забайкалья до восточного Китая, Кореи, Японии). Отдельная популяция живёт на Пиренейском полуострове (в Испании и Португалии).



Такая необычная конфигурация ареала наиболее вероятно может быть объяснена тем, что:

- центр видообразования – Восточная Азия, откуда произошла миграция на запад с образованием вторичной европейской популяции;
 - произошло выселение из центра образования вида в двух направлениях - на запад и на восток;
 - во время последнего оледенения произошло резкое сокращение и разрыв единого ареала;
 - это виды-двойники.
28. Таранной называется кость, расположенная:
- между лобной и теменной костью в черепе быка;
 - у основания носовых костей в черепе носорога;
 - в концевой части верхнечелюстных костей в черепе кашалота;
 - между большой берцовой и пяточной костью в задней конечности лошади.
29. В какой из перечисленных российских рек обитает наибольшее число видов рыб?
- Дон;
 - Обь;
 - Енисей;
 - Амур.

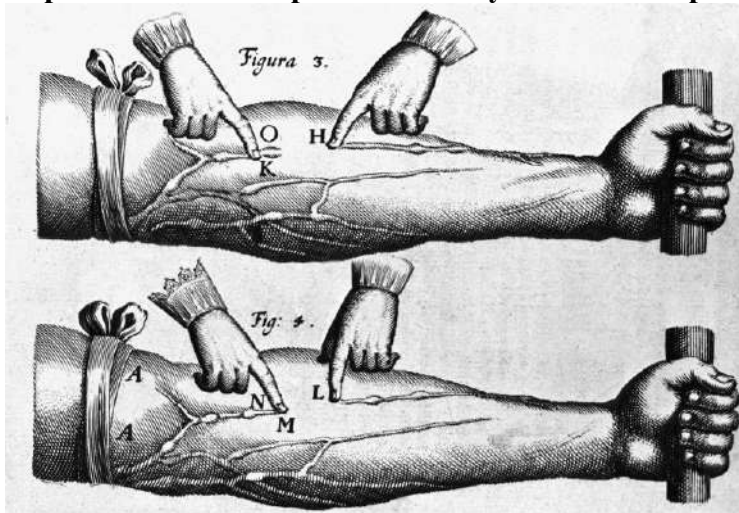
30. На схеме показано расположение элементов речевого аппарата человека в момент произнесения звука:



а) [н']; б) [у]; в) [п]; г) [т].

31. На археологической стоянке прибельской культуры Муллино II, расположенной в Туймазинском районе Башкортостана, обнаружены древнейшие в мире останки домашней лошади, датированные радиоуглеродным методом VII-VI тыс. до н.э. Исходя из вышесказанного, прибельская культура относится к:
- а) палеолитическим;
 б) мезолитическим;
 в) неолитическим;
 г) хальколитическим.
32. Из перечисленных частей пищеварительной системы укажите среди них участок, который пища проходит последним при нормальном акте пищеварения.
- а) сигмовидная кишка;
 б) сфинктер Одди;
 в) илеоцекальный клапан;
 г) пилорический сфинктер.

33. Перед вами иллюстрация к опыту Уильяма Гарвея (1628 год).



Опыт демонстрирует:

- а) наличие клапанов в артериях;
- б) наличие клапанов в венах;
- в) наличие капилляров;
- г) возможность измерения артериального давления.

34. В травматологическое отделение поступил пациент с травмой головы. У него наблюдаются следующие симптомы: головная боль, нарушение походки, тонуса мышц, дискоординация дыхания и речи, тембра голоса.

Травма какой зоны мозга наиболее вероятна?

- а) базальных ядер конечного мозга;
- б) таламуса;
- в) заднего мозга;
- г) продолговатого мозга.

35. Приведенная ниже схема отражает:



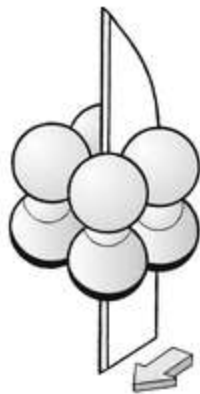
- а) проекцию сенсорных ядер таламуса;
- б) проекцию частей тела в коре мозжечка;
- в) распределение палочек глазного дна;
- г) проекцию сенсорных зон теменной коры.

36. Известно, что материал зародышевого организатора (дорсальной губы бластопора) не только индуцирует развитие нервной трубки из вышележащего материала эктодермы, но и обеспечивает ее регионализацию. Это связано с неоднородностью материала самого организатора. На стадии поздней гаструлы у тритонов материал организатора преимущественно сосредоточен в области крыши архентерона (первичной кишки). Исследователи провели операцию по пересадке самого постериорного (заднего) участка крыши архентерона поздней гаструлы тритона в бластоцель ранней гаструлы (см. рис.).



Что будет с организмом-реципиентом?

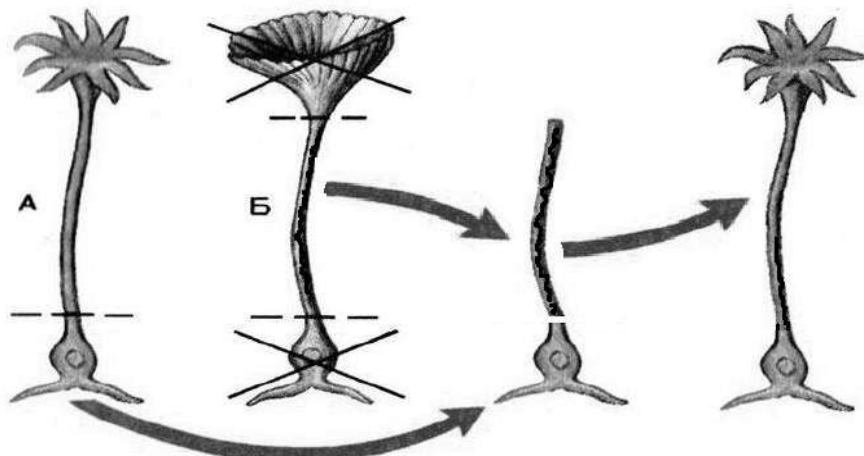
- а) операция не повлияет на развитие;
 - б) на вентральной стороне будут развиваться структуры головы (глаза, слуховые пузырьки, органы обоняния);
 - в) на вентральной стороне будут развиваться хвостовые структуры;
 - г) на вентральной стороне будут развиваться структуры заднего мозга.
37. Известно, что яйцеклетки некоторых животных содержат детерминанты, определяющие дальнейшую судьбу клеток, в которые они попадают, а также соседних клеток. Был проведен эксперимент: эмбрион морского ежа на стадии восьми бластомеров разделили на две половины (см. рис.).



В результате эксперимента разовьются:

- а) две личинки нормального размера;
 - б) одна относительно нормальная личинка и одна нежизнеспособная;
 - в) две личинки меньшего размера;
 - г) две нежизнеспособные личинки.
38. У млекопитающих сперматозоиды выполняют следующую функцию:
- а) презентация антигенов отца, чтобы предотвратить отторжение плода;
 - б) протеолиз блестящей оболочки для осуществления активации яйцеклетки и передачи генетического материала отца;
 - в) обеспечение питания зародыша на ранних стадиях развития;
 - г) обеспечение продвижения зиготы по половым путям самки.

39. Идея клонирования живого организма путем трансплантации ядер зародилась еще в первой половине 20-го века. Были поставлены эксперименты по пересадке ядер на ацетабулярии – одноклеточной водоросли. У водоросли одного вида удаляли шапочку и ризоид, содержащий ядро. Подсаживали ризоид с ядром от водоросли другого вида. Получалась ацетабулярия с шапочкой промежуточного вида. Если шапочку отрезать, регенерирует новая шапочка, как у донора ядра.



А и Б - разные виды ацетабулярий

О чем свидетельствует данный эксперимент?

- а) ядро определяет форму шапочки (фенотип) водоросли;
 - б) цитоплазма определяет форму шапочки (фенотип) водоросли;
 - в) цитоплазма влияет на ядро, а ядро изменяет свойства цитоплазмы организма-реципиента;
 - г) полученный в результате трансплантации организм обладает случайным набором признаков донора и реципиента.
40. Известно, что при формировании конечности позвоночных животных происходит взаимодействие между эктодермой и мезодермой, в ходе которого клетки приобретают позиционную информацию. При этом мезодерма выделяет сигнальные молекулы, оказывающие воздействие на эктодерму, которая, в свою очередь, выделяет другие сигнальные молекулы, оказывающие влияние на мезодерму почки конечности. Провели эксперимент по пересадке недифференцированного участка мезодермы задней конечности птицы, из которого в дальнейшем будет образовываться голень, под эктодерму передней конечности (на верхушку зачатка крыла).
Какая часть конечности будет развиваться из трансплантата после такой операции?
- а) голень;
 - б) дистальная часть крыла;
 - в) палец задней конечности;
 - г) проксимальная часть крыла.

Часть 2. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – **70** (по 2,5 балла за 28 тестовых заданий). 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	

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 баллов**.

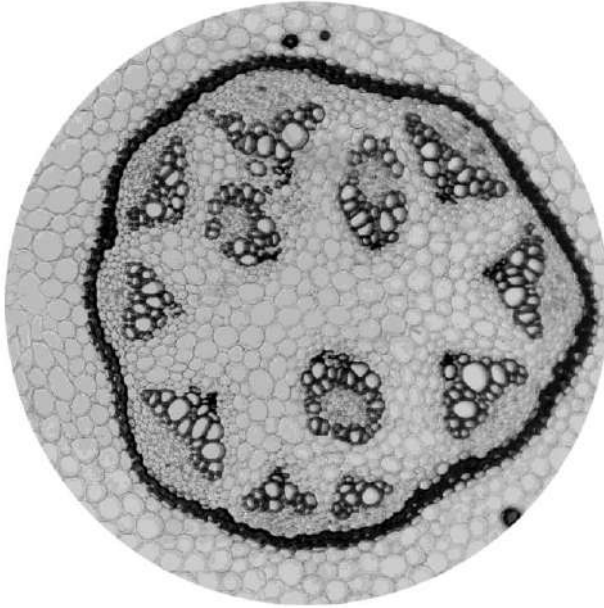
Если правильными являются менее двух ответов, то вы ничего не получите (**0 б.**).

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

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

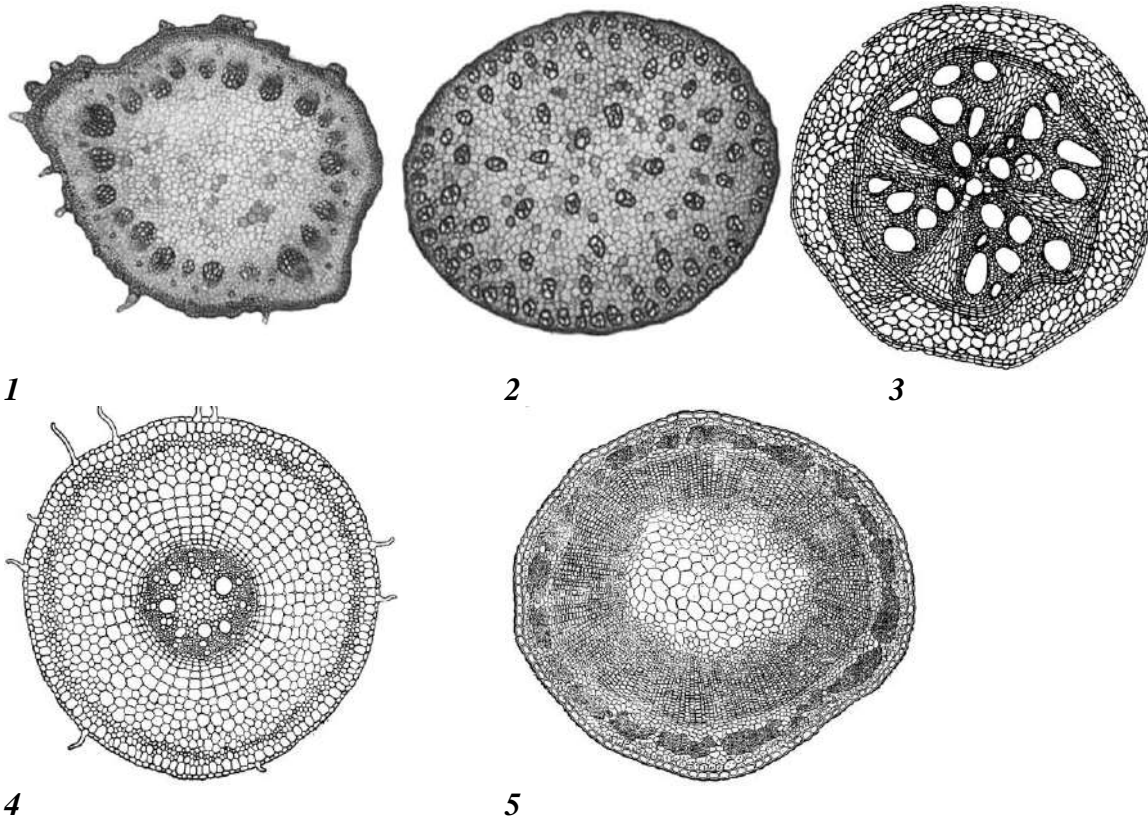
- Какие из перечисленных групп микроорганизмов способны вызывать пневмонию?**
 - бактерии;
 - археи;
 - вирусы;
 - грибы;
 - протисты.
- Клеточные покровы растений, грибов, водорослей и грибоподобных протистов отличаются большим морфологическим и химическим разнообразием. В их состав входят полисахариды, белки, минеральные соли, пигменты, липиды, вода и др. Целлюлоза как структурный компонент клеточной стенки присутствует у:**
 - возбудителя фитофтороза картофеля (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary);
 - возбудителя стеблевой ржавчины пшеницы (*Puccinia graminis* Pers.);
 - папоротника орляка обыкновенного (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn);
 - водоросли хламидомонады (*Chlamydomonas*);
 - водоросли спирогиры (*Spirogyra*).
- Среди зеленых водорослей встречаются бесцветные представители, которые могут быть:**
 - сапротрофами;
 - паразитами насекомых;
 - паразитами человека;
 - возбудителями ржавчины на листьях кофейных деревьев в Латинской Америке;
 - фотобионтами в лишайниках.

4. **Какие типы проводящих пучков присутствуют на анатомическом срезе, изображенном на рисунке?**



- а) коллатеральный;
б) биколлатеральный;
в) амфивазальный;
г) амфикрибральный;
д) радиальный.
5. **Какие ткани можно увидеть на поперечном срезе корня в зоне всасывания?**
- а) ризодерма, эндодерма, паренхима, феллема;
б) эпидерма, хлоренхима, склеренхима, паренхима;
в) ризодерма, эндодерма, ксилема, флоэма;
г) экзодерма, паренхима, эндодерма, веламен;
д) аэренхима, ризодерма, колленхима, феллоген.

6. Какие из органов, представленных на анатомических срезах, претерпели вторичное утолщение?



- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5.

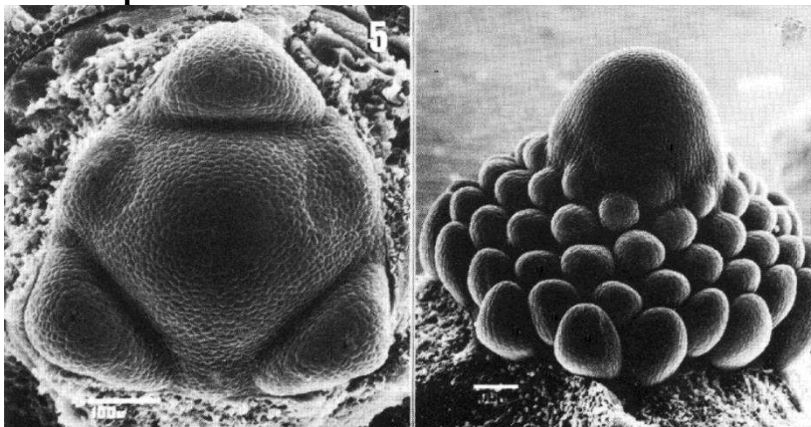
7. Выберите признаки, характерные для спорофитов всех ныне живущих плаунообразных:

- а) равноспоровость;
- б) наземный образ жизни;
- в) образование спор в результате мейоза;
- г) наличие корней;
- д) энационные листья – филлоиды.

8. У представителей каких групп растений клетки гаметофита могут фотосинтезировать?

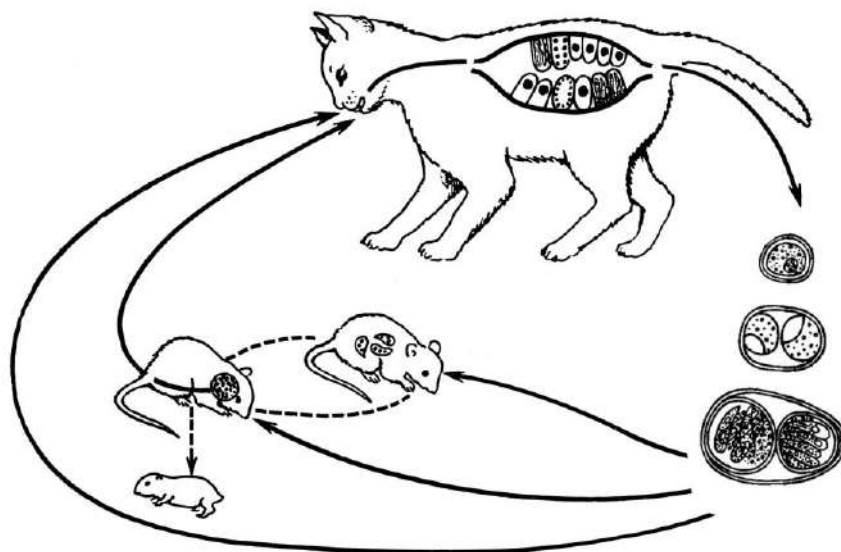
- а) плауны;
- б) хвощи;
- в) папоротники;
- г) мохообразные;
- д) цветковые.

9. Перед вами две электронограммы структуры генеративного апекса побега одного растения на разных стадиях развития. Внимательно изучите изображения и предположите, для цветков каких групп растений характерно такое строение:



- а) магнолиевые;
 б) лютиковые;
 в) лилейные;
 г) злаки;
 д) пасленовые.
10. Среди указанных особенностей строения и функционирования для С-4 растений характерны:
 а) карбоксилирующим ферментом в клетках мезофилла листа является ФЕП-карбоксилаза;
 б) в клетках обкладки пучка карбоксилирующим ферментом служит Рубиско;
 в) наличие в листьях тонкостенных паренхимных клеток обкладки вокруг пучка;
 г) результатом карбоксилирования в клетках мезофилла является оксалоацетат;
 д) расход воды при фотосинтезе около 250-350г воды/г сухой массы.
11. В строении зрелого хлоропласта находятся:
 а) молекулы ДНК;
 б) ферменты матричного синтеза, обеспечивающие синтез белков, входящих в состав мультипептидных комплексов мембран тилакоидов;
 в) фермент рибулозобисфосфаткарбоксилаза/оксигеназа;
 г) светособирающие комплексы, обеспечивающие поглощение и преобразование энергии света в ходе световых реакций фотосинтеза;
 д) рибосомы.
12. Стебель сосны отличается от стебля березы:
 а) отсутствием бетулина в феллеме;
 б) наличием смоляных ходов в коре и древесине;
 в) отсутствием механических тканей;
 г) наличием трахеид как единственного водопроводящего элемента ксилемы;
 д) ситовидные трубки (клетки) не имеют клеток-спутниц.

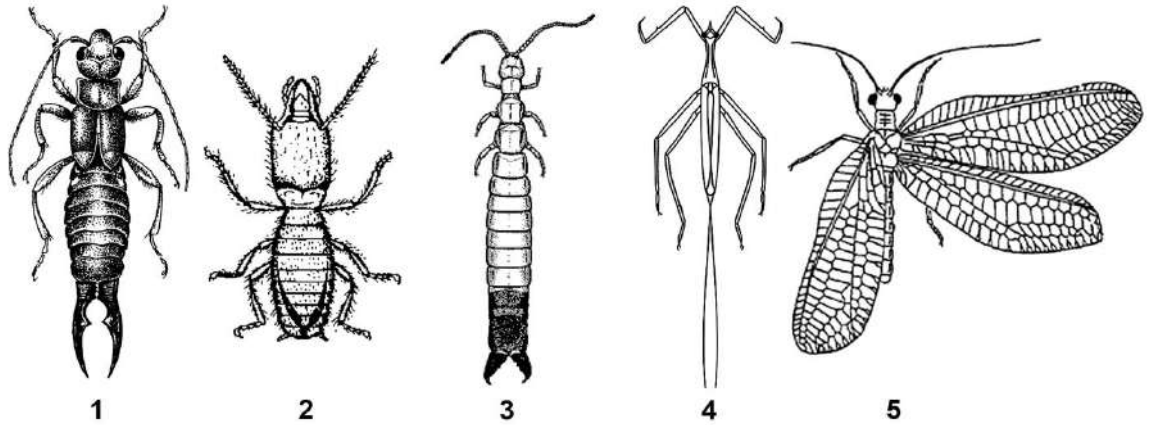
13. Возбудитель токсоплазмоза (*Toxoplasma gondii*) заражает кошек. Сначала паразит размножается в клетках кишечника кошки бесполом путём. Через 1-3 недели после заражения в кишечнике кошки образуются половые формы паразита, происходит половой процесс и образуются ооцисты, которые выходят с фекалиями. В ооцистах развиваются спорозоиты, и такие ооцисты могут случайно проглотить млекопитающие или птицы. Спорозоиты выходят из цист и заражают сначала макрофаги, а затем внедряются в самые разные ткани. В роли хозяина может быть практически любое теплокровное животное, и в его теле могут образовываться две бесполое формы паразита. Первая – тахизоиты (быстро размножаются, распространяются по организму и заражают новые клетки), вторая – брადизоиты (размножаются медленно и образуют «тканевые цисты» – большие скопления в различных органах, преимущественно в мышцах, нервной ткани, печени, лёгких). При повреждении тканевых цист брადизоиты могут выходить из них и внедряться в различные ткани.



На основании описания и схемы жизненного цикла токсоплазмы выберите верные утверждения:

- а) кошка может быть окончательным хозяином токсоплазмы;
 б) мышь может быть промежуточным хозяином токсоплазмы;
 в) кошка может быть факультативным хозяином токсоплазмы;
 г) человек может быть окончательным хозяином токсоплазмы;
 д) человек может быть промежуточным хозяином токсоплазмы.
14. Выберите червей, которые на протяжении хотя бы части жизненного цикла питаются через покровы своего тела:
- а) эхинококк;
 б) власоглав;
 в) кошачья двуустка;
 г) человеческая аскарида;
 д) бычий цепень.
15. Вырабатывать паутиные нити (шёлк) способны взрослые и/или неполовозрелые представители:
- а) клещей;
 б) скорпионов;
 в) подёнок;
 г) ручейников;
 д) эмбий.

16. Выберите насекомых с неполным превращением (изображены имаго):



- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5.

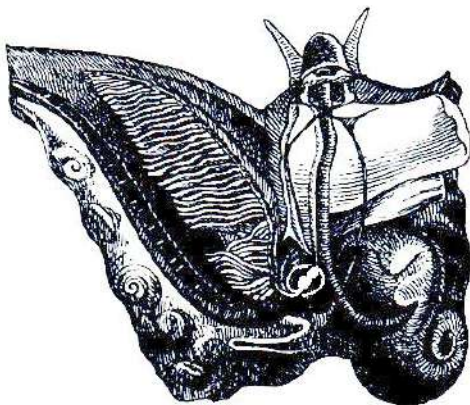
17. У каких из перечисленных организмов молекулярный механизм локомоции (передвижения) сводится к взаимодействию белков тубулина и динеина?

- а) африканская трипаносома (*Trypanosoma brucei*);
 б) амёба-протей (*Amoeba proteus*);
 в) аскарида лошадиная (*Parascaris equorum*);
 г) инфузория-туфелька (*Paramecium caudatum*);
 д) бурая гидра (*Hydra oligactis*).

18. Один из наиболее простых методов диагностики паразитарных заболеваний – анализ кала на яйца гельминтов. Какое или какие из перечисленных заболеваний человека можно выявить данным методом (в скобках указаны названия возбудителей заболеваний)?

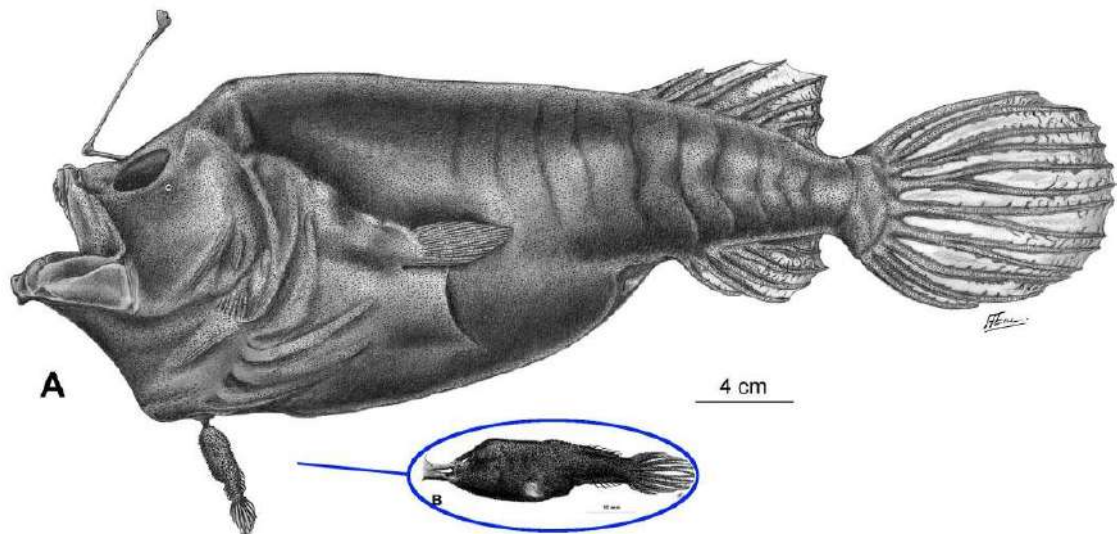
- а) описторхоз (сибирская двуустка *Opisthorchis felineus*);
 б) эхинококкоз (эхинококк *Echinococcus granulosus*);
 в) трихинеллёз (трихинелла *Trichinella spiralis*);
 г) тениаринхоз (бычий цепень *Taeniarhynchus saginatus*);
 д) фасциолёз (печёночная двуустка *Fasciola hepatica*).

19. На рисунке изображён препарат: моллюск со вскрытой мантийной полостью. Судя по особенностям строения, отражённым на рисунке, данный моллюск является:



- а) фильтратором;
 б) живородящим;
 в) вторичноводным;
 г) хищником-моллюскоедом;
 д) представителем класса Головоногие.

20. **Органы боковой линии у рыб служат для:**
- определения направления и скорости течения;
 - определения химического состава воды;
 - обнаружения приближения хищника или добычи;
 - обнаружения подводных препятствий;
 - ориентировки в пространстве по линиям магнитного поля.
21. **Многих представителей отряда воробьинообразных (Passeriformes) называют певчими птицами. Их пение:**
- привлекает самку своего вида;
 - помогает разграничить индивидуальные участки;
 - отвлекает хищников от гнезда с насиживающей самкой;
 - способствует этологической изоляции между видами;
 - способствует двойному дыханию.
22. **Глубоководные удильщики (Ceratioidei) - хищные рыбы, обитающие в океане на больших глубинах. Они получили своё название из-за того, что у самок длинный и гибкий первый луч спинного плавника светится на конце и используется для приманивания добычи. При этом они могут заглатывать добычу крупнее, чем они сами. Самцы в десятки раз меньше, они разыскивают самок своего вида с помощью обоняния и зрения (по свечению "приманки"), а затем прикрепляются к их телу, прирастая губами и языком. Постепенно у них атрофируются глаза, челюсти, кишечник и в дальнейшем питание происходит за счёт кровеносной системы самки. При этом половая система функционирует нормально.**



Centrophryne spinulosa

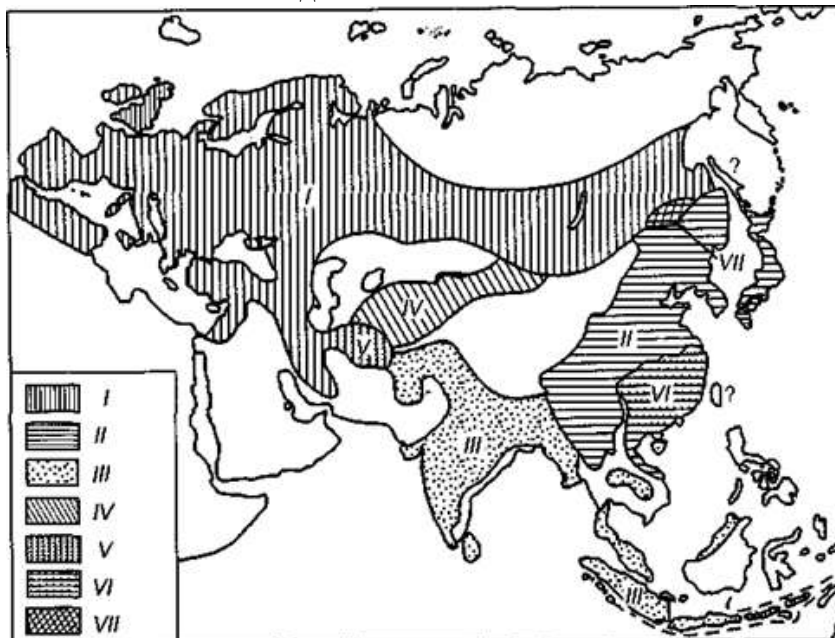
Такие видовые особенности:

- значительно расширяют экологическую нишу;
- позволяют самцам существовать в условиях скудости пищевых ресурсов на больших глубинах;
- говорят о начале процесса разделения на два разных вида;
- при большой разреженности популяции гарантируют присутствие разнополых особей при размножении;
- являются показателем биологического регресса.

23. Жировые отложения в организме позвоночных животных выполняют функцию:

- а) энергозапасающую;
- б) катализирующую обмен веществ;
- в) водозапасающую;
- г) теплоизолирующую;
- д) накопления вредных веществ и метаболитов.

24. Большая синица (*Parus major* L.) широко распространена в Евразии и насчитывает до 15 подвидов, слегка различающихся оттенками окраски. Ареалы подвидов образуют непрерывную цепочку от Ирландии и Марокко до Дальнего Востока, огибающую с севера и юга центрально-азиатские степи и пустыни. На границах ареалов все пары подвидов свободно скрещиваются. Самый протяжённый ареал имеет номинальный подвид *Parus major major*, который на Дальнем Востоке встречается с подвидом *Parus major minor*, но не смешивается с ним. Недавно проведённые исследования митохондриальной ДНК и цитохрома b показали, что восточная синица (*Parus major minor*) – самостоятельный вид.



Возникновение факторов, препятствующих гибридизации этих синиц (*Parus major major* и *Parus major minor*), может быть результатом:

- а) модификационной изменчивости;
- б) географической изоляции;
- в) филетической эволюции;
- г) аллопатрического видообразования.
- д) конвергенции.

25. В годы усиленного размножения норвежского лемминга (*Lemmus norvegicus* L.) наблюдаются его массовые миграции, которые являются способом:

- а) освоения новых биотопов и расширения видового ареала;
- б) поиска и использования дополнительных пищевых ресурсов;
- в) обогащения генофонда и устранения накопившихся вредных мутаций;
- г) регуляции численности.
- д) перезимовать в более благоприятных климатических условиях.

- 26. Какие птицы включают в свою песню фрагменты вокализации других видов птиц:**
- а) зяблик;
 - б) пеночка-весничка;
 - в) болотная камышевка;
 - г) садовая камышевка;
 - д) певчий дрозд.
- 27. Площадь наземной экосистемы (A) и её видовое богатство (S) связаны между собой степенным соотношением $S = cA^z$, где c, z — константы. Величина z положительно коррелирует с:**
- а) географической широтой экосистемы;
 - б) возрастом экосистемы;
 - в) расстоянием до других схожих экосистем;
 - г) интенсивностью солнечной радиации;
 - д) возрастом таксона, для которого определяется видовое богатство.
- 28. В классическую “большую пятёрку” массовых вымираний фанерозоя НЕ входит(-ят):**
- а) пермское вымирание;
 - б) палеоген-неогеновое вымирание;
 - в) ордовикско-силурийское вымирание;
 - г) девонское вымирание;
 - д) кислородная катастрофа.

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 – **60** (по 5 баллов за 12 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**.

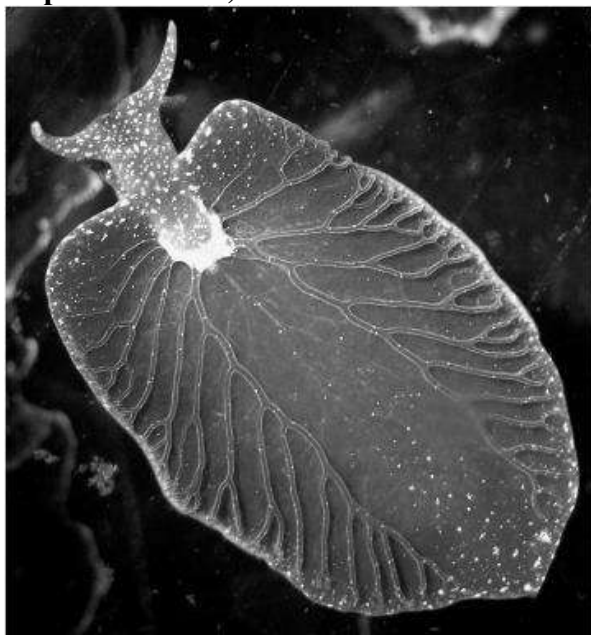
Если только два ответа правильные, то вы получите **1 балл**.

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			

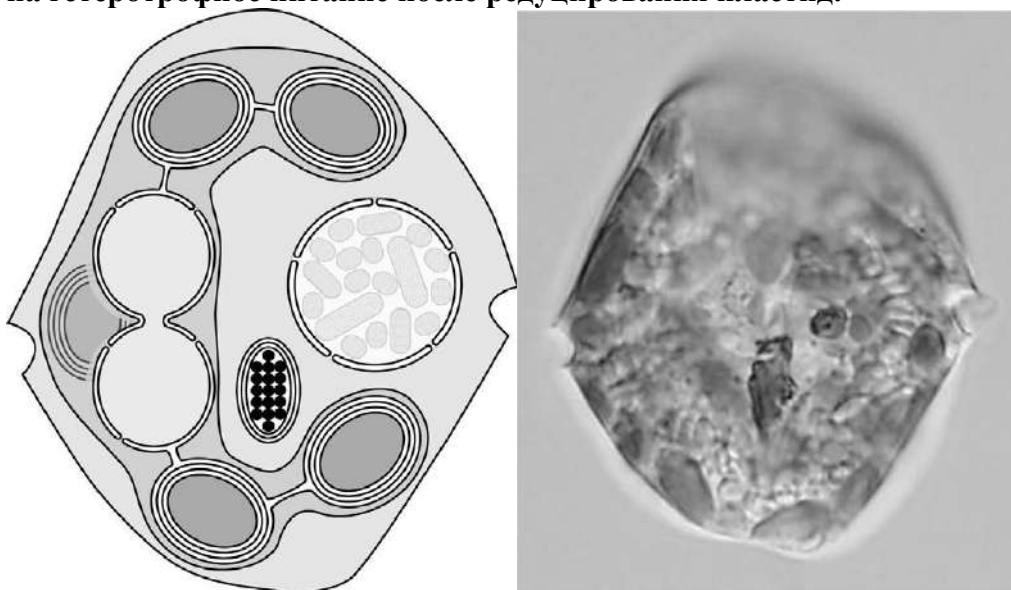
1. На фотографии изображен голожаберный моллюск *Elysia chlorotica*, обладающий интенсивной зеленой окраской. Личинка моллюска получает пластиды, поедая желтозеленую водоросль вошерью (отдел Охрофита, царство Страменопилы).



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

- А) Взрослая особь элизии может питаться автотрофно за счет функционирования пластид.
- Б) Зеленая, а не бурая, окраска моллюска связана с тем, что у вошерии (класс Желтозеленые водоросли) отсутствует каротиноид фукоксантин, который не маскирует хлорофиллы *a* и *c*.
- В) Вошерия – симбионт элизии.
- Г) Пластиды у элизии располагаются не во всех клетках тела, а только в клетках обкладки пищеварительных выростов.
- Д) Пластиды у элизии передаются вертикально от родителей к потомству.

2. Динофитовые водоросли – уникальная группа с точки зрения различных путей приобретения ими фотосинтеза. Свои пластиды их разные виды получали от красных, зеленых, гаптофитовых, диатомовых водорослей. Многие переходили на гетеротрофное питание после редуцирования пластид.



Опираясь на рисунок и фотографию динофитовой водоросли *Kryptoperidinium foliaceum*, у которой сложная пластида произошла в результате эндосимбиоза с диатомовой водорослью.

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

- А) Сложная пластида у этой динофитовой водоросли – результат вторичного эндосимбиоза.
- Б) Коричневая окраска динофлагелляты обусловлена наличием в пластидах хлорофилла *c*.
- В) Ядро пластиды и ядро динофлагелляты содержат хромосомы в конденсированном состоянии на протяжении всего жизненного цикла.
- Г) Глазок динофлагелляты произошел из редуцированной перидининсодержащей пластиды, происходящей/полученной от красной водоросли.
- Д) Пластидная строма отделена от цитоплазмы динофлагелляты пятью мембранами.

3. Хищные грибы — нетаксономическая группа грибов, обладающих морфологическими структурами и химическими соединениями для улавливания и питания микроскопическими (реже более крупными) животными (см. рис.1–5). Большой интерес представляют грибы, охотящиеся на нематод (нематофаги). Некоторые из них (рис. 1 –навозник, рис. 2 - строфария, рис. 3 - гифодерма) могут формировать специальные атакующие устройства (на рисунках 1А – колючий шар, размер 2 мкм; 2А – акантоциты, размер 10 мкм; 3А – стефаноциста), похожие на оружие средних веков (на рисунках буквой Б изображены виды средневекового оружия: калътроп 1-Б, цепная утренняя звезда (кистень) 2-Б и утренняя звезда (булава) 3-Б).



Рис.1 Навозник

Рис. 2. Строфария

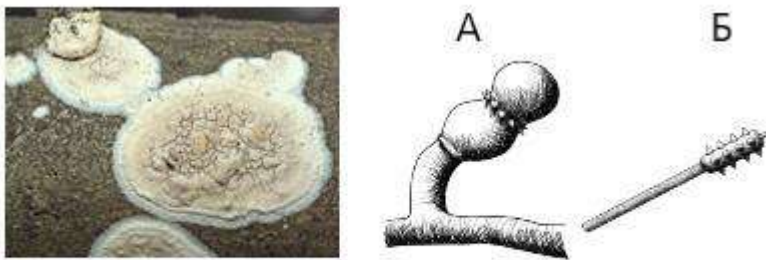


Рис. 3. Гифодерма



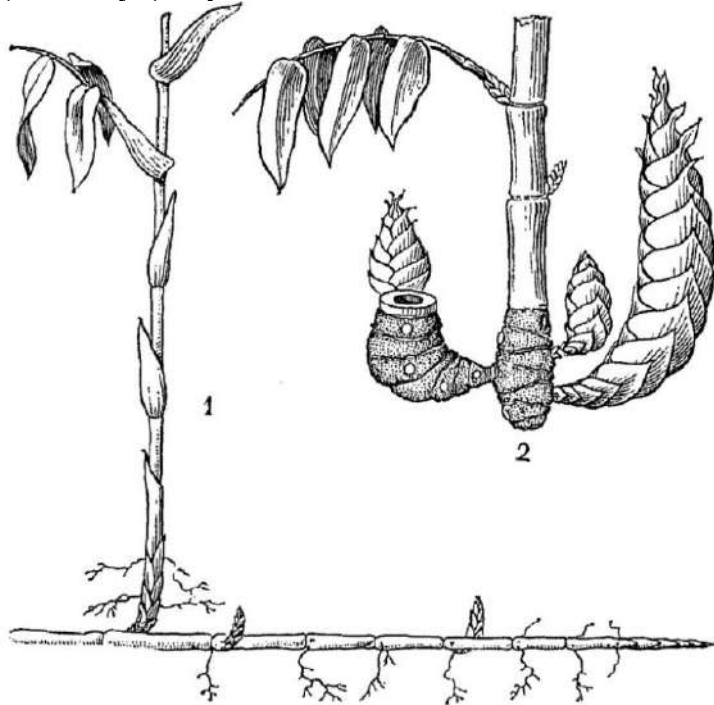
Рис. 4. Вешенка

Рис. 5. Дрекслерелла

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

- А) Питание нематодами компенсирует хищным грибам недостаток азотистых соединений в субстрате, которым они питаются.
 Б) Навознику белому для успешной охоты на нематод в отличие от строфарии необходимо дополнительно использовать нематотоксины.
 В) Припадении все нематофаги разрушают кутикулу нематод.
 Г) Все нематофаги попадают в нематод только через ротовое отверстие.
 Д) С помощью ловушек грибы могут механически связывать и затем ферментативно переваривать нематод.

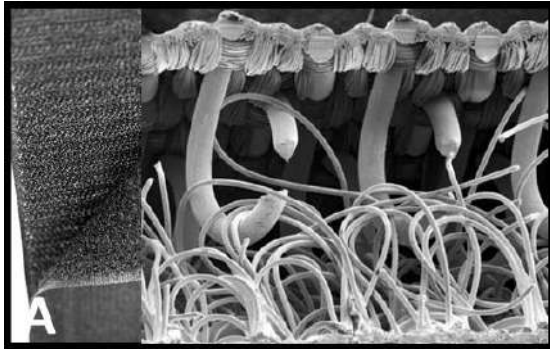
4. Перед вами рисунок лептоморфного (1. Арундиария) и пахиморфного (2. Бамбук) корневища.



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

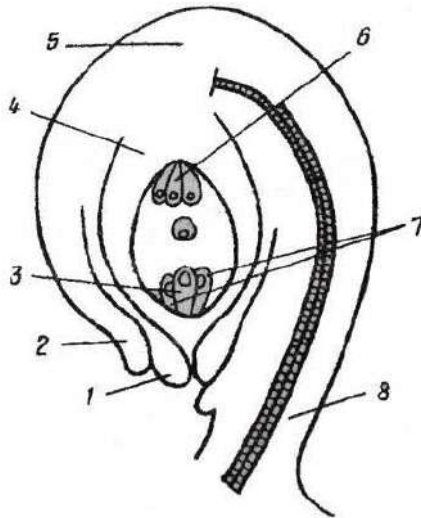
- А) Арундиария (1) способна быстрее чем бамбук захватывать новые территории за счет вегетативного размножения.
 Б) Бамбук (2) имеет высокую вероятность выживания в условиях сильной конкуренции в климаксных сообществах.
 В) У Бамбука нет корней.
 Г) Корневище Арундиарии сильно укорочено.
 Д) На рисунке 1 видны боковые и придаточные корни.

5. А – фотографии, показывающие устройство всем хорошо знакомой застежки – «липучки»; Б – биологические объекты, которые позволили людям спроектировать это устройство.



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

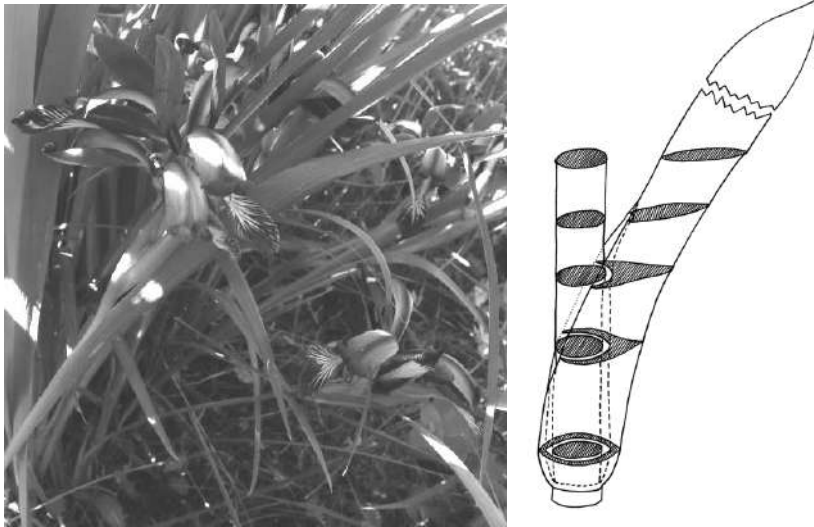
- А) Явление, которое легло в основу изобретения липучки – эндозоохория.
 Б) На фотографии Б представлены соплодия репейника и мех млекопитающих.
 В) Крючки на «липучке» имитируют структуру, формирующуюся из листочков обертки сложноцветных.
 Г) Возможно, этот способ распространения плодов возник уже у динозавров и сложноцветных.
 Д) Мех млекопитающих полностью идентичен по строению соответствующему слою «липучки».
6. На рисунке изображен семязачаток высшего растения.



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

- А) Структуры 1, 2 и 8 являются частью спорофита.
 Б) Цифрой 4 обозначен женский гаметофит.
 В) Структуры 3, 6 и 7 являются гаплоидными.
 Г) Цифрой 4 обозначена диплоидная ткань.
 Д) Из структур 1 и 2 впоследствии развивается околоплодник.

7. У Ириса злаколистного (*Iris graminea*) листья располагаются перпендикулярно цветоносу. Приведена фотография и схема строения такого листа, при этом обозначены поперечные срезы этого листа и цветоноса на разных уровнях (см. рис).



Укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений об особенностях строения листа ириса Верным (В) или Неверным (Н).

- А) Из-за перпендикулярного положения у листовой пластинки ириса нельзя выделить верхнюю (адаксиальную) и нижнюю (абаксиальную) поверхность.
 Б) В верхней части листа обе поверхности являются нижними (абаксиальными) и формируются как вырост на спинке листа.
 В) В верхней части листа обе поверхности являются верхними (адаксиальными) и формируются как вырост внутренней части листа.
 Г) Верхнюю (адаксиальную) поверхность листа можно найти только в основании листа. Она примыкает к цветоносу.
 Д) Нижнюю (абаксиальную) часть листа можно найти только в верхней части листа. Она отстоит на наибольшее расстояние от оси цветоноса.

8. Совки из надсемейства Noctuoidea обладают органами слуха – тимпанальными органами, расположенными на брюшке. В тимпанальном органе имеется две чувствительные клетки (слуховые нейроны), назовем их клетка А1 и клетка А2.

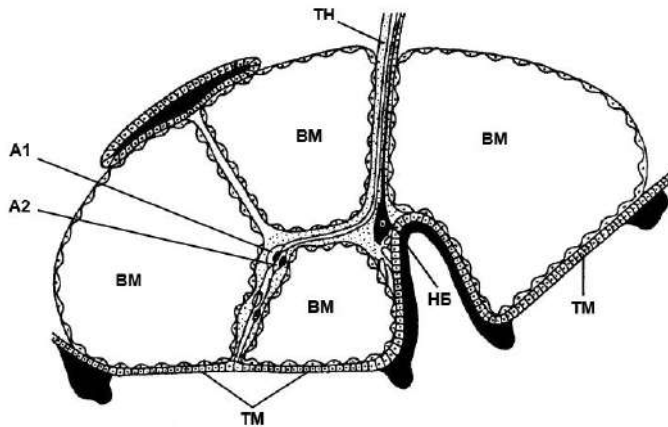


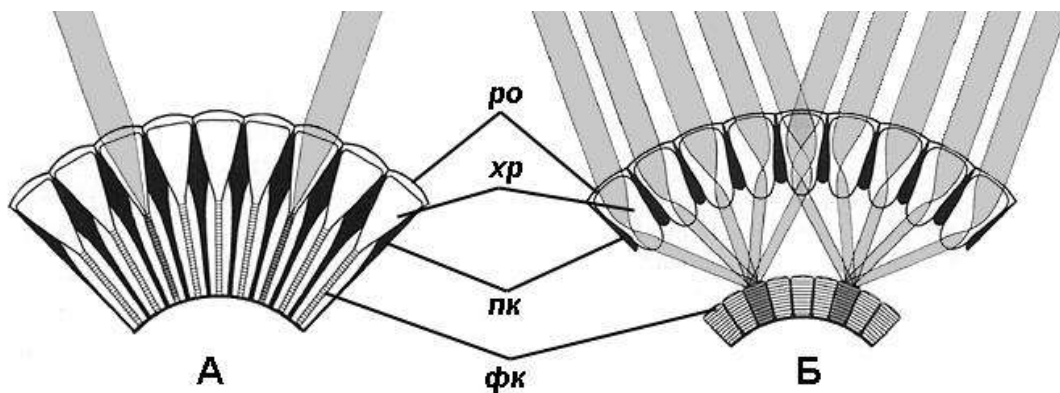
Схема строения тимпанального органа совки: А1 и А2 – слуховые нейроны; ВМ – воздушные мешки; НБ – неслуховой нейрон Б; ТМ – тимпанальная (слуховая) мембрана; ТН – тимпанальный (слуховой) нерв.

Совки подвергаются атакам летучих мышей, которые используют эхолокацию для ориентации в пространстве и поиска добычи. Интенсивность и частота повторения поисковых акустических импульсов летучих мышей возрастает на расстоянии 5-8 м до препятствия. Когда летучая мышь приближается на расстояние 30-40 м, бабочка меняет направление полёта и обычно избегает атаки. При приближении хищника на расстояние 5 м совка начинает двигаться петлями, зигзагом, по спирали либо просто падает в гущу растений. Органы слуха совок нередко заселены паразитическими клещами, однако клещи не повреждают тимпанальную («слуховую») мембрану и слуховой нерв. Заражение клещом *Dirocheles phalenodectes* существенно понижает шансы совок на выживание при встречах с летучими мышами, а совки, зараженные клещом *Dirocheles scedastes*, становятся жертвами летучих мышей примерно с той же вероятностью, что и совки, свободные от клещей. Совки умеют издавать звуки, а именно щелчки, напоминающие акустические импульсы самих летучих мышей.

Исходя из представленной в тексте и на схеме информации, укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений Верным (В) или Неверным (Н).

- А) Органы слуха совок парные.
- Б) Можно ожидать, что совки из популяций, населяющих разные острова, различаются по диапазонам частот, которые воспринимаются их тимпанальными органами.
- В) Совка обнаруживает летучую мышь раньше, чем мышь обнаруживает совку.
- Г) Клетки А1 и А2 одной и той же особи воспринимают различные диапазоны звуковых частот.
- Д) Клещи *Dirocheles phalenodectes* обычно встречаются по одной особи на одной бабочке, а клещи другого вида – *Dirocheles scedastes*, как правило, живут по два на одной бабочке.

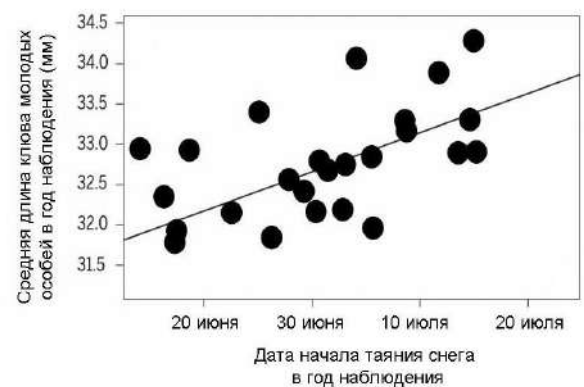
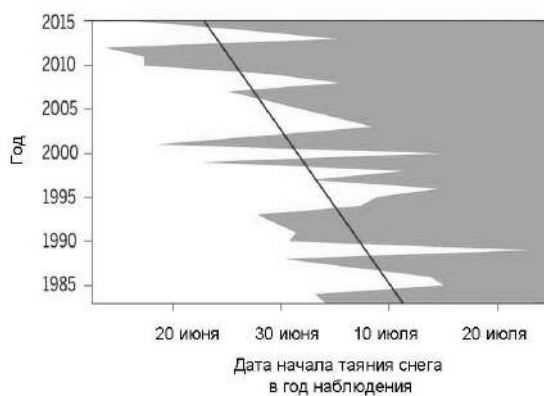
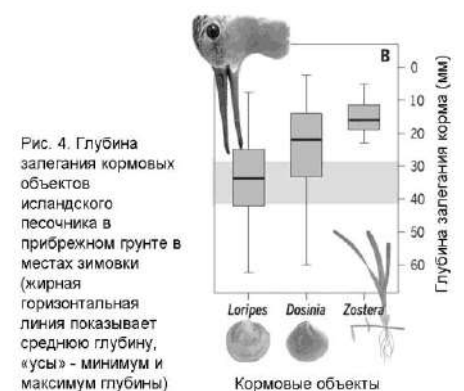
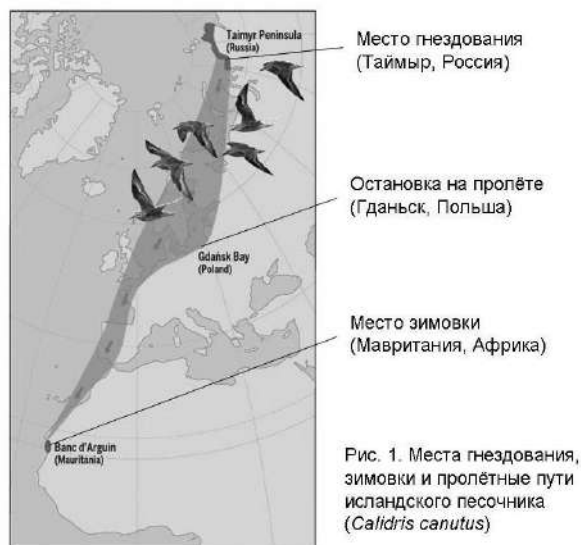
9. Членистоногие встречаются практически во всех средах обитания и биотопах. Их жизнедеятельность, развитие и поведение во многом определяются оптическими сигналами. Рисунки А и Б отражают разные варианты строения глаз членистоногих и ход световых лучей в них. Обозначения: *ро* – кутикулярная роговица; *пк* – пигментные клетки; *фк* – фотосенсорные (светочувствительные) клетки; *хр* – «хрусталик».



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

- А) На рисунке А схема строения простого глаза, а на рисунке Б – сложного глаза.
 Б) Глаза, строение которых соответствует рисунку Б, обеспечивают более высокую остроту зрения и позволяют точнее воспринимать контуры предметов (по сравнению с вариантом А).
 В) Глаза, строение которых соответствует рисунку А, позволяют лучше воспринимать движение предметов.
 Г) Глаза, строение которых соответствует рисунку А, более характерны для дневных членистоногих, а глаза, строение которых соответствует рисунку Б – для ночных.
 Д) На сетчатке глаза, строение которого изображено на рисунке А, формируется прямое (неперевёрнутое) изображение.

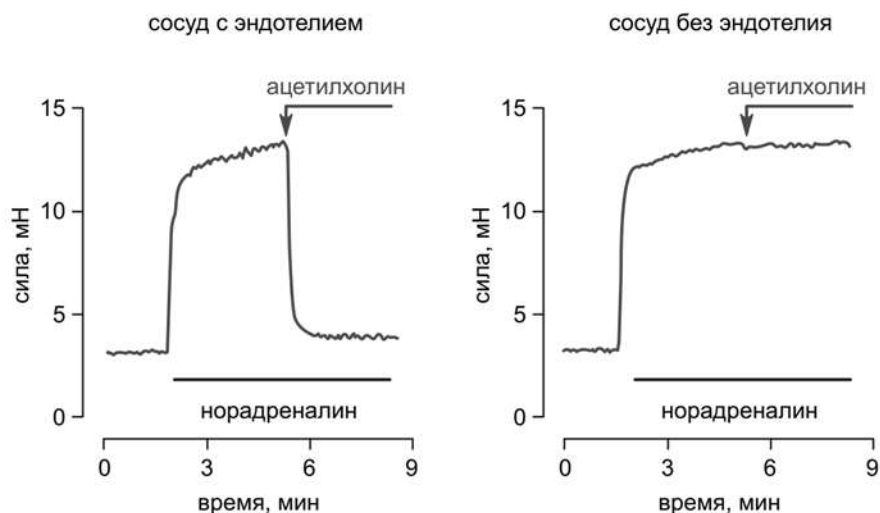
10. В журнале Science в 2016 г. сотрудниками Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова в соавторстве с зарубежными коллегами была опубликована статья о влиянии потепления климата на одного из представителей куликов, гнездящихся в тундре на полуострове Таймыр – исландского песочника *Calidris canutus*. Эта птица преодолевает при миграциях большие расстояния (рис. 1). Успешность весенних перелётов птиц напрямую зависит от накопленных ими жировых запасов на местах зимовок. У исландского песочника основными кормовыми объектами на местах зимовок являются преимущественно прибрежные двустворчатые моллюски - очень многочисленные в местообитаниях куликов *Loripes lucinalis* и относительно редко встречающиеся *Dosinia isocardia*, а также менее калорийные корневища морской травы *Zostera noltii*. Изучите внимательно нижележащие рисунки 1-4, отражающие данные, описанные в статье.



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

- А) Численность исландского песочника в ближайшие годы будет расти, а выживаемость короткоклювых особей увеличится.
- Б) Численность исландского песочника в ближайшие годы будет расти, а выживаемость короткоклювых особей уменьшится.
- В) Численность исландского песочника в ближайшие годы будет снижаться, а выживаемость короткоклювых особей увеличится.
- Г) Численность исландского песочника в ближайшие годы будет снижаться, а выживаемость короткоклювых особей уменьшится.
- Д) Потепление климата на судьбу популяции изучаемого вида не повлияет.

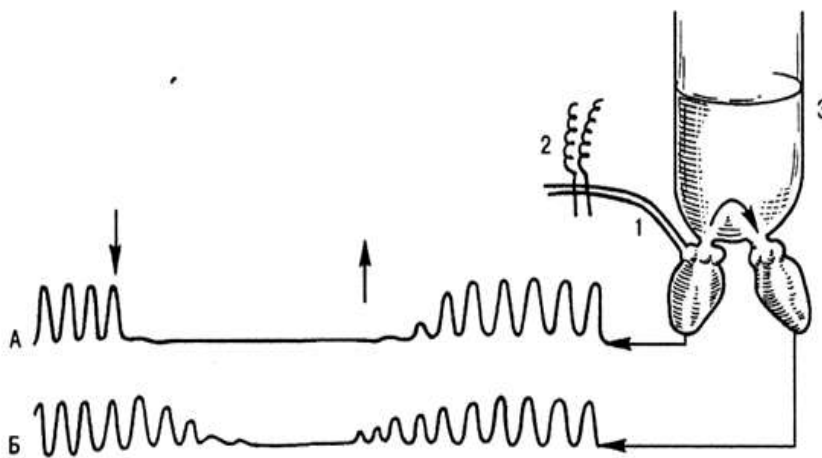
11. На схеме представлен эксперимент на выделенном кусочке артерии мыши, прикрепленном к механическому датчику и погруженном в камеру с протоком.



Основываясь на результатах данного опыта, укажите в Листе Ответов, какое утверждение является Верным (В) или Неверным (Н).

- А) Рецепторы к норадреналину расположены на гладкомышечных клетках.
- Б) Рецепторы к ацетилхолину расположены на гладкомышечных клетках.
- В) Повреждение эндотелия приводит к немедленному спазму артерии.
- Г) При одновременном выделении симпатического и парасимпатического медиаторов тонус сосудов в норме значимо не меняется.
- Д) Скопление пенстых клеток под эндотелием при атеросклерозе повышает риск гипертонии.

12. На схеме ниже изображен опыт Отто Леви (1934 г). В нем два сердца лягушек были зафиксированы на общей канюле (емкости с раствором с двумя узкими полыми трубками (3), трубки вставлены в желудочки сердец через артериальный конус). Стрелками указаны начало и окончание электрической стимуляции (2) блуждающего нерва (1). Какие заключения можно сделать из данного опыта?



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

- А) Стимуляция блуждающего нерва вызывает сокращение сердечной мышцы.
- Б) При стимуляции блуждающего нерва выделяется химический посредник.
- В) Вещество, выделяемое блуждающим нервом, имеет свойства гормона (распространяется через кровь).
- Г) Сердце лягушки обладает нейрогенной автоматией (через блуждающий нерв).
- Д) Парасимпатическая нервная система оказывает на сердце воздействие управляющего характера.

Часть 4. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – **49,5**. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. [2 балла] Соотнесите описания веществ (1-4), производимых различными микроорганизмами, с неожиданными способами их применения человеком (А-Е, даны с избытком):

Описание вещества:

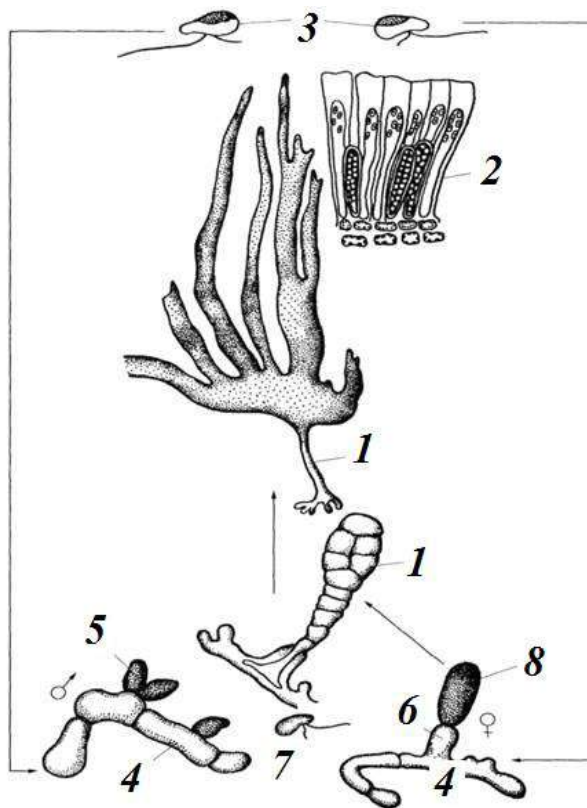
- 1) Побочный продукт жизнедеятельности ряда грибов и бактерий, подавляющий их рост и токсичный в больших концентрациях;
- 2) Высокотоксичный нейротоксин, образуемый почвенно-кишечными анаэробными бактериями;
- 3) Уникальный продукт энергетического метаболизма некоторых архей;
- 4) Экзотоксины грибов и бактерий для конкурентной борьбы за ресурсы.

Применение человеком:

- А) Лекарственное средство для борьбы с тяжелыми бактериальными инфекциями;
- Б) Противовирусное лекарственное средство;
- В) Технический растворитель, применяемый также в пищевой промышленности;
- Г) Косметическое средство;
- Д) Биологическое оружие;
- Е) Биотопливо, но также парниковый газ.

Описание вещества	1	2	3	4
Применение человеком				

2. [4 балла] Перед вами жизненный цикл бурой водоросли. Установите соответствие между цифрами на рисунке (1–8) и терминами (А–К).



Термины

- А) спорофит;
- Б) гаметофит;
- В) зооспорангий;
- Г) сперматозоид;
- Д) зооспора;
- Е) оогоний;
- Ж) антеридий;
- З) яйцеклетка;
- И) парафиза (стерильная клетка);
- К) клетка-ножка спорофита.

Цифра на рисунке	1	2	3	4	5	6	7	8
Термин								

3. [4 балла] Перед вами список ингредиентов для приготовления винегрета: свекла, картофель, морковь, огурец консервированный, лук репчатый, горошек консервированный, капуста квашенная, перец черный молотый. Укажите, какими частями растений являются данные кулинарные ингредиенты. Ответ дайте в виде соответствия цифр и букв.

Ингредиенты винегрета:

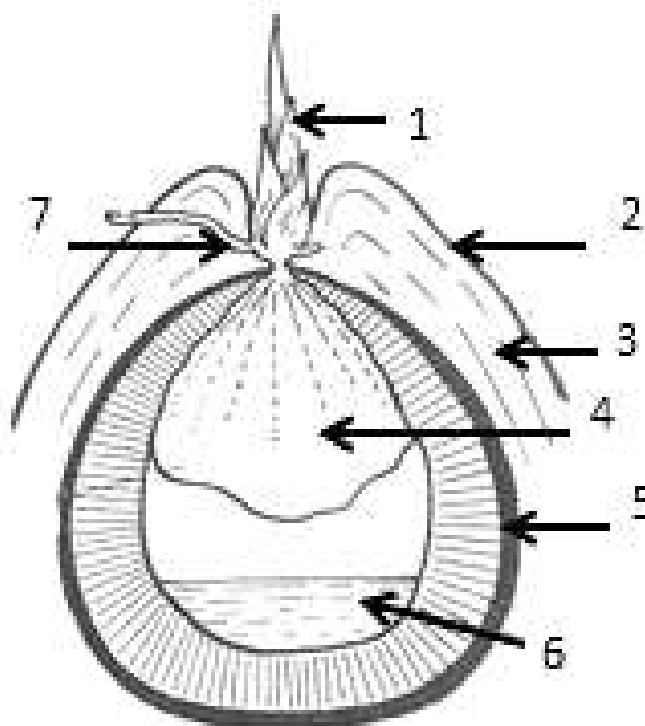
- 1) Свекла
- 2) Картофель
- 3) Морковь
- 4) Огурец консервированный
- 5) Лук репчатый
- 6) Горошек консервированный
- 7) Капуста квашенная
- 8) Перец черный молотый

Части растения:

- А) Плоды
- Б) Луковицы
- В) Клубни
- Г) Корни
- Д) Корнеплоды
- Е) Семена (без околоплодника)
- Ж) Листья
- З) Цветки

Ингредиенты винегрета	1	2	3	4	5	6	7	8
Части растения								

4. [3,5 балла] Известно, что при прорастании семени кокосовой пальмы семядоли вначале выполняют ферментативную, а затем всасывающую функции. Соотнесите части прорастающего кокосового ореха (1–7) с их названиями (А–Ж).

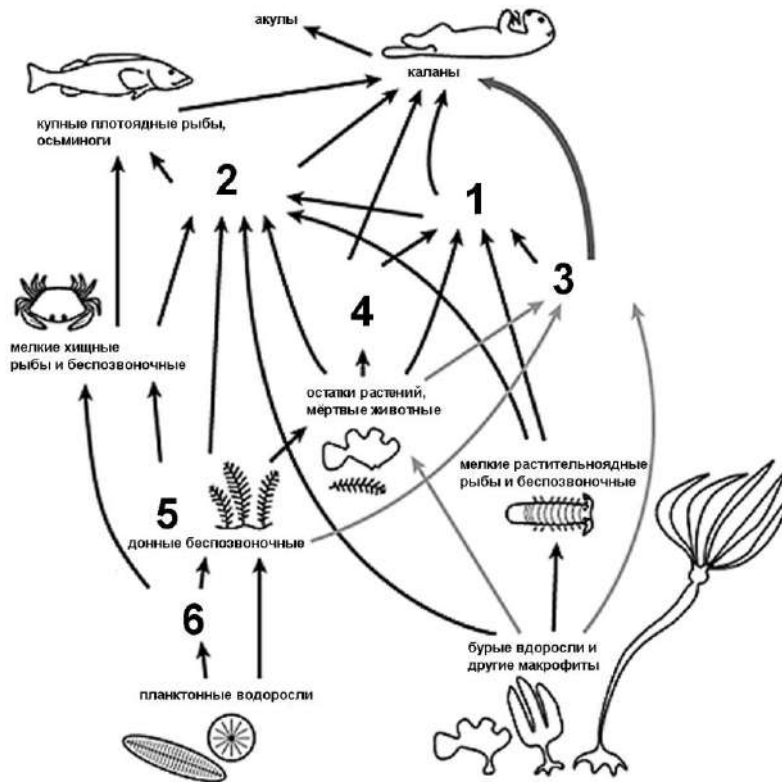


Названия:

- А) экзокарпий
- Б) надземный побег
- В) эндокарпий
- Г) семядоля семени
- Д) эндосперм
- Е) придаточный корень
- Ж) мезокарпий

Структуры	1	2	3	4	5	6	7
Названия							

6. [3 балла] Изучите схему пищевой сети в сообществе бурых водорослей бореальных широт. Установите соответствие между местом в пищевой цепи (1-6) и беспозвоночными (А-Е), которые с наибольшей вероятностью занимают такое место в данной пищевой сети.



Беспозвоночные:

- А) Десятиногие ракообразные
- Б) Веслоногие ракообразные
- В) Морские звёзды
- Г) Морские ежи
- Д) Морские гребешки
- Е) Морские ушки

Место в пищевой сети	1	2	3	4	5	6
Беспозвоночные						

7. [4 балла] Установите соответствие между взрослыми животными (1–8) и типами их органов выделения (А–Е).

Животные:

- 1) аскарида;
- 2) нереис;
- 3) беззубка;
- 4) бычий цепень;
- 5) большой прудовик;
- 6) таёжный клещ;
- 7) гидра;
- 8) морская звезда.

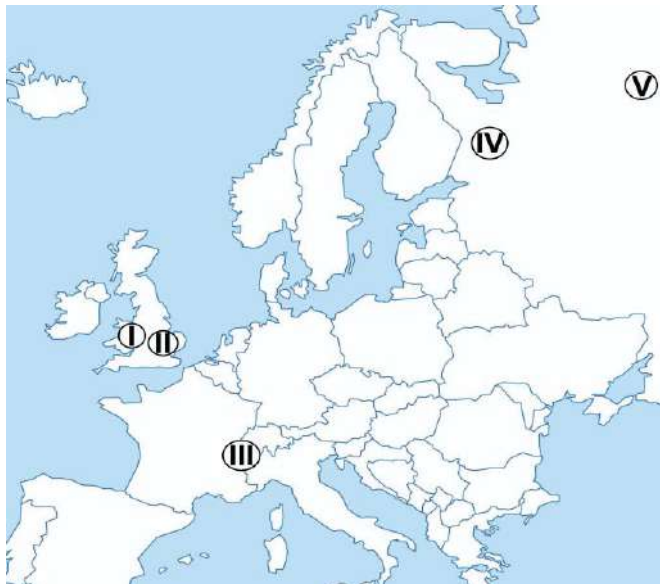
Органы выделения:

- А) мальпигиевы сосуды;
- Б) метанефридии;
- В) протонефридии;
- Г) почки, выводящие жидкость из вторичной полости тела;
- Д) органы выделения других типов;
- Е) органы выделения отсутствуют.

Структуры/рисунок	1	2	3	4	5	6	7	8
Таксоны								

12. [5 баллов] Многие периоды геохронологической шкалы были названы в честь мест, где геологи впервые описали соответствующие ископаемые. Установите соответствие между периодами (1–5), расположением на карте Европы регионов, в честь которых они были названы (I–V) и основными событиями в эволюции биосферы (А–Д).

Регион:



Периоды:

- 1) Венд (эдиакарий)
- 2) Кембрий
- 3) Девон
- 4) Пермь
- 5) Юра

Событие:

- А) возникновение плацентарных;
- Б) выход позвоночных на сушу;
- В) «Скелетная революция»;
- Г) появление билатерально-симметричных животных;
- Д) адаптивная радиация амниот.

Период	1	2	3	4	5
Регион					
Событие					

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. [5 баллов] При опылении одного цветка гвоздики на рыльца пестика попало **50 пыльцевых зерен** данного вида. Какое максимальное количество яйцеклеток в семязачатках завязи этого растения может стать зиготами в результате двойного оплодотворения, если только **20%** пыльцевых зерен несовместимы с генотипом этого растения, сколько семян и плодов будет сформировано если **25%** зародышей погибнет на стадии проэмбрио?

Ч.1. [1 балл] Число плодов.

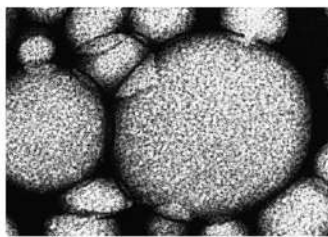
Ч.2. [2 балла] Число зигот.

Ч.3. [2 балла] Число семян.

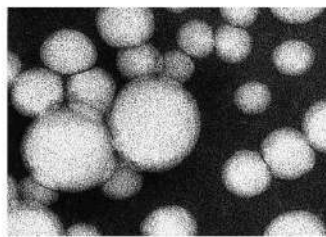
Ответы:

Ч.1		плодов
Ч.2		зигот
Ч.3		семян

2. [2 балла] Липиды представляет собой очень гидрофобные соединения, поэтому для их транспортировки в организме имеются специальные структуры – хиломикроны и липопротеиды разной плотности. На электронных микрофотографиях показаны хиломикроны (слева) и липопротеиды очень низкой плотности (ЛПОНП, справа). Оцените, во сколько раз больше одинаковых липидов может транспортировать самый крупный хиломикрон по сравнению с самым крупным ЛПОНП (из представленных на данных микрофотографиях). Ответ округлите до целого числа.



Chylomicrons ($\times 60,000$)



VLDL ($\times 180,000$)

Ответ:

В ...		раз больше (целое число!)
-------	--	---------------------------

3. [3 балла] Частоты групп крови по системе АВО в некоторой популяции человека следующие: $p(A)=0,4$, $p(B)=0,27$, $p(AB)=0,24$, $p(O)=0,09$. Определите частоты всех трех аллелей гена АВО (I^A , I^B , i) в данной популяции (в %). В ответах укажите целое число!

	Аллель	Частота, %
Ч.1	I^A	
Ч.2	I^B	
Ч.3	i	

Ответы:

Ч.1		%
Ч.2		%
Ч.3		%