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		

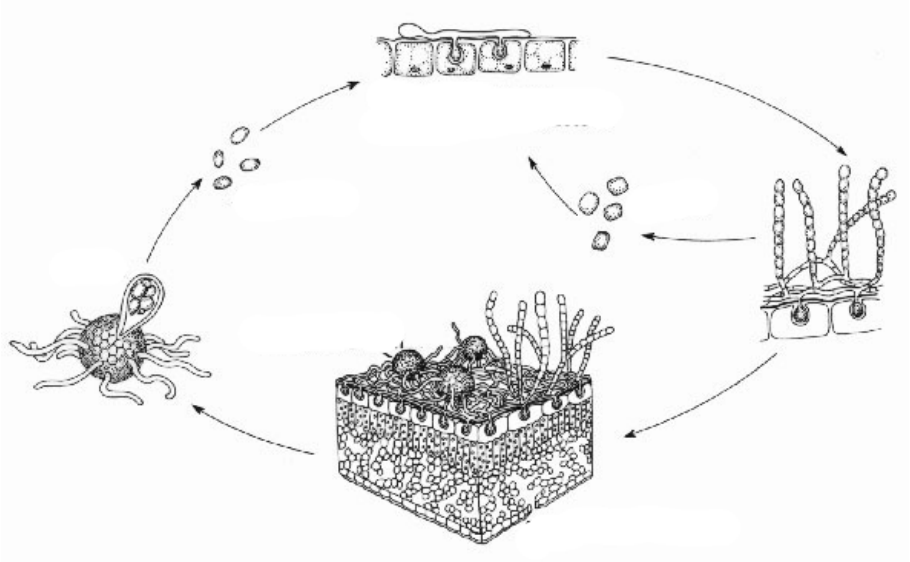
1. Облигатный внутриклеточный патоген *Rickettsia prowazekii* назван в честь ученых, внесших значительный вклад в его открытие: Х.Т. Риккетса и С. Провачека. Оба умерли от болезни, вызываемой этим патогеном, широко распространенной в условиях антисанитарии, и особенно во времена войн. О какой болезни 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.

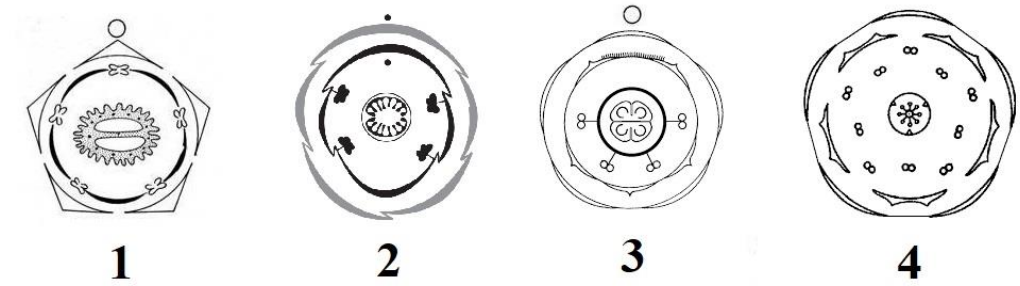
4. Выберите водоросль, у которой жгутиковые стадии в жизненном цикле имеют два морфологически разных (гетероморфных) жгутика:
а) хламидомонада;
б) хара;
в) ламинария;
г) кладофора.

5. На рисунке представлена схема жизненного цикла гриба:



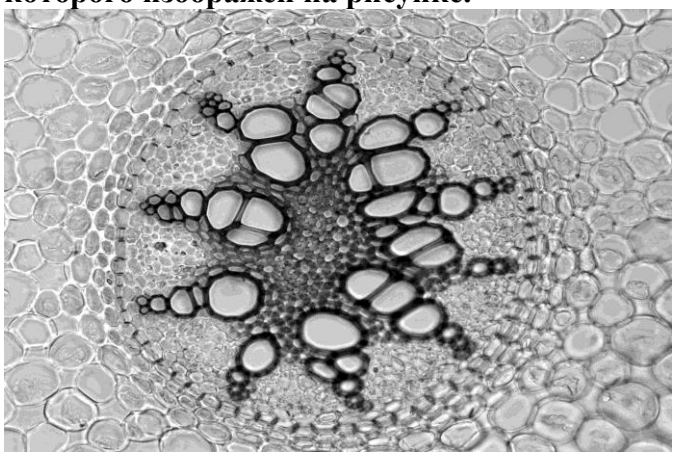
а) возбудителя ложной мучнистой росы (Оомицет);
б) плесневого гриба мукора (Зигомицет);
в) возбудителя мучнистой росы (Аскомицет);
г) возбудителя ржавчины (Базидиомицет).

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.

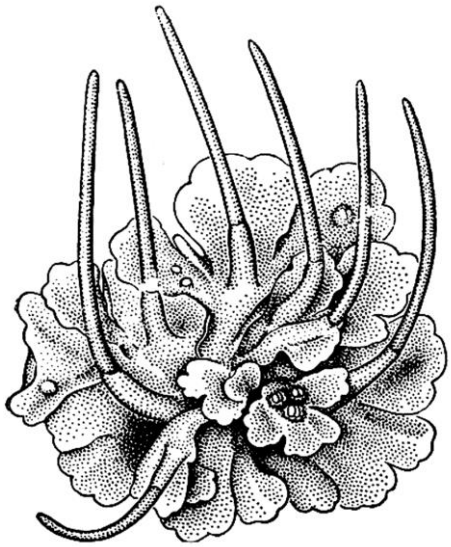
8. Каким типом гинецея образован плод, изображенный на рисунке?

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

9. Укажите, какую ткань нельзя встретить на анатомических срезах стеблей высших растений?

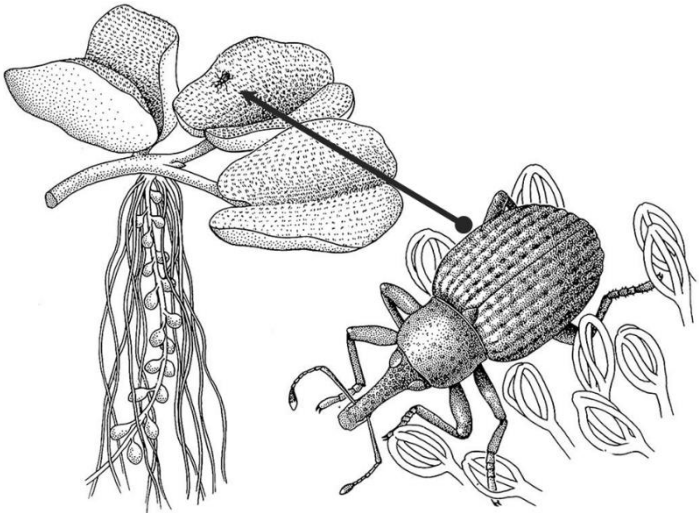
а) эндодерма;
б) хлоренхима;
в) паренхима;
г) веламен.

10. Определите, к какому таксону относится растение, изображенное на рисунке.



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

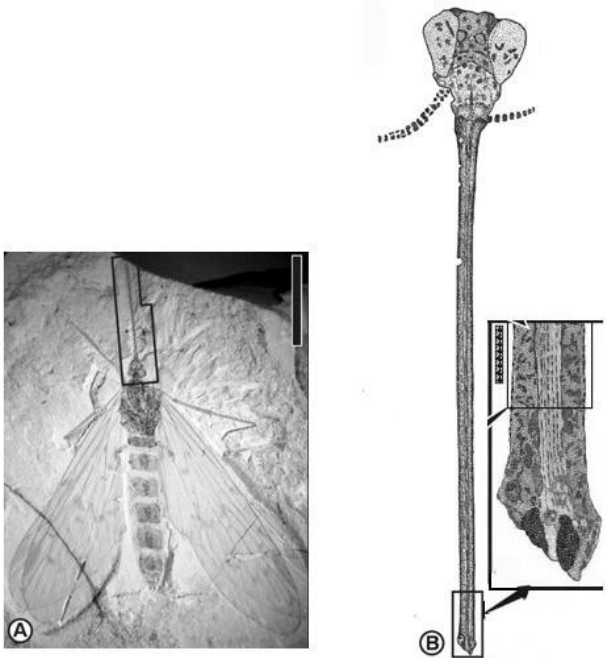
11. Ребята из кружка «Биодрайв» скачали из сети Интернет картинку.



Помогите им определить, какие объекты на ней изображены:

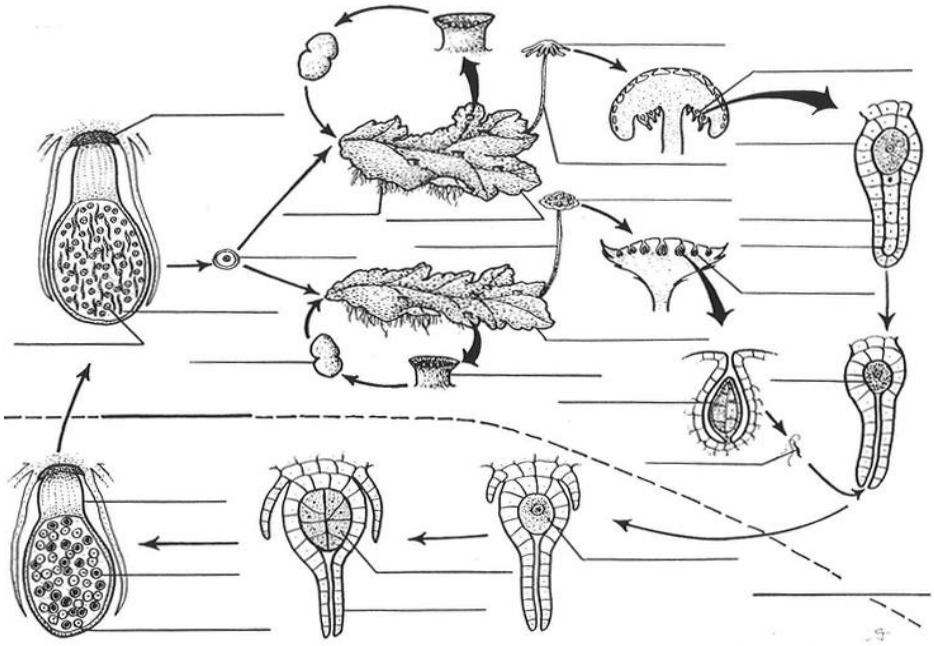
а) венерина мухоловка и жужелица;
б) клещ и росянка;
в) долгоносик и сальвиния;
г) водомерка и папоротник.

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:

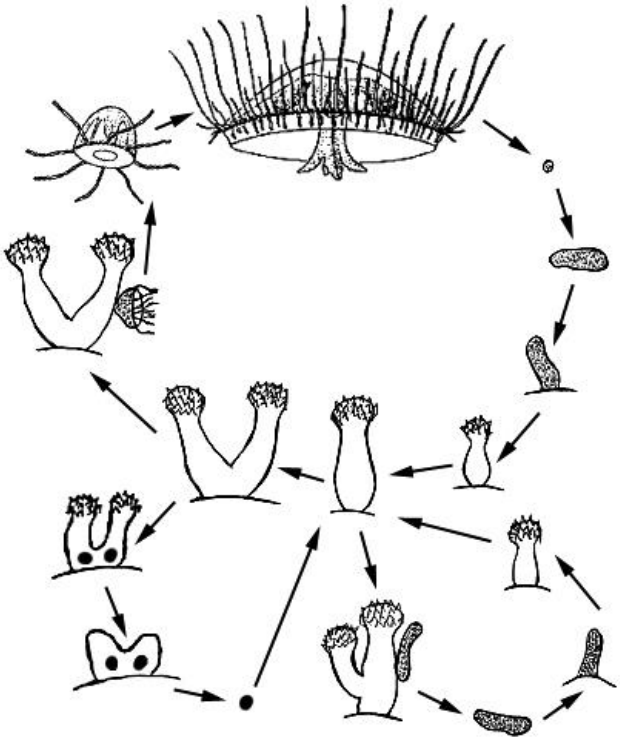
а) в этих местах расположены особые анатомические структуры – гидатоды, участвующие в выведении воды из организма растения;

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.

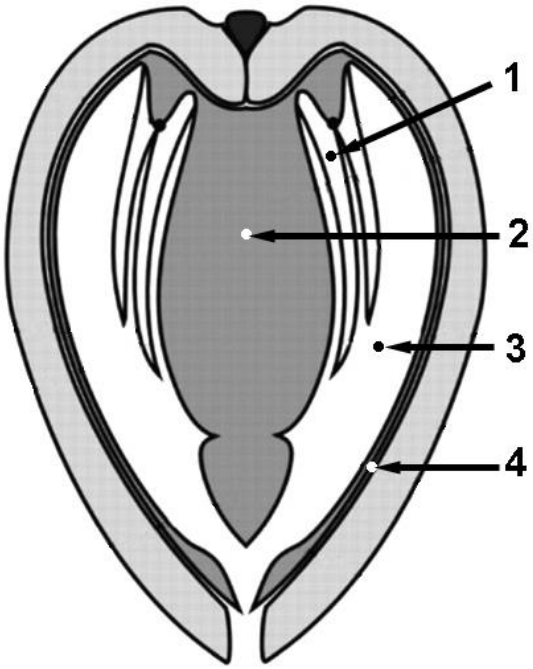
17. ***Craspedacusta sowerbii* – представитель класса Гидроидные. Краспедакуста широко распространена в пресных водоёмах Евразии, Северной и Южной Америки, Австралии. По-видимому, расселению данного вида способствовала деятельность человека. На рисунке представлен жизненный цикл *Craspedacusta*.**



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:

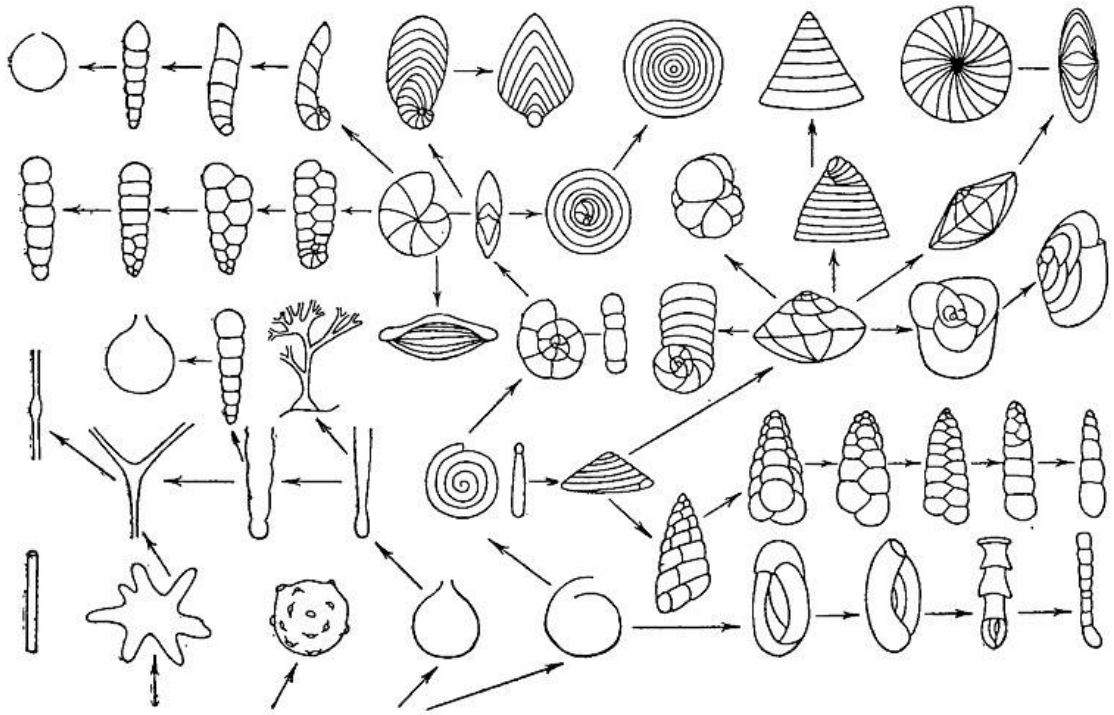
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

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 высиживать яйца».
Теодор фыркнул.
– Улитки не высиживают 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.

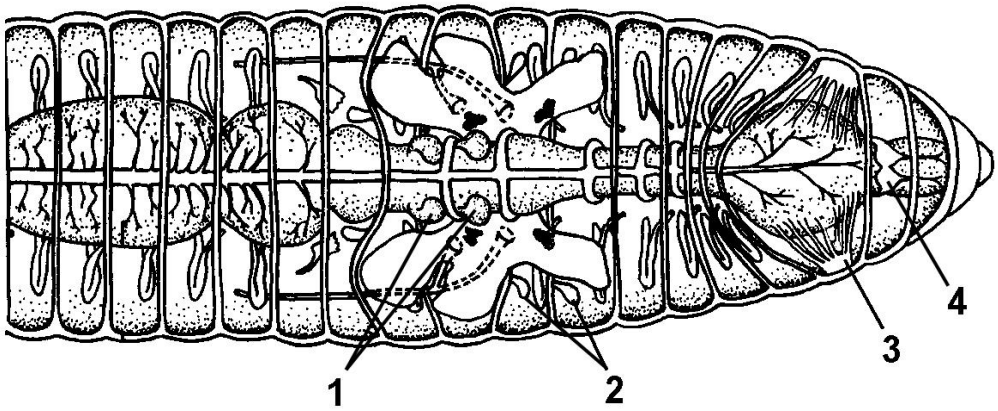
20. Фораминиферы – морские одноклеточные. Клетка фораминифер образует псевдоподии и, как правило, имеет наружную раковинку с одним или несколькими отверстиями – устьями. Раковинки фораминифер различаются по составу и по строению – в частности, по числу камер. Самые простые раковинки однокамерные, встречаются 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:

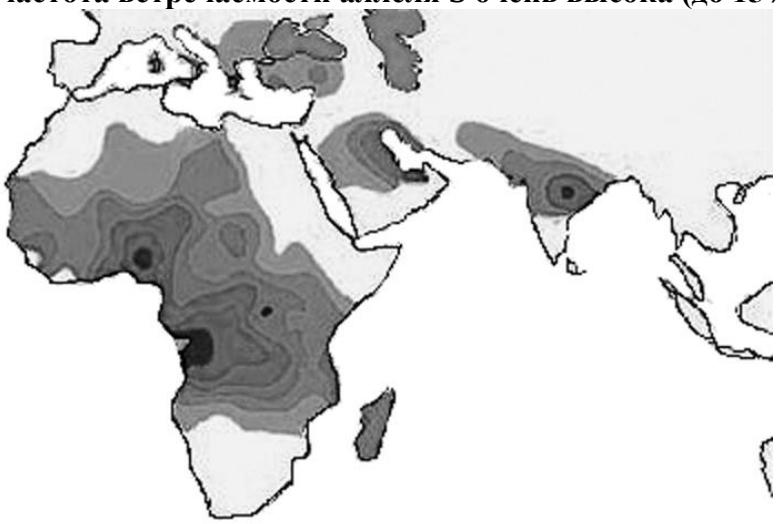
а) 1; б) 3; в) 4; г) 6.

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 обусловливает 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 обусловливает 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, кукша;
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:

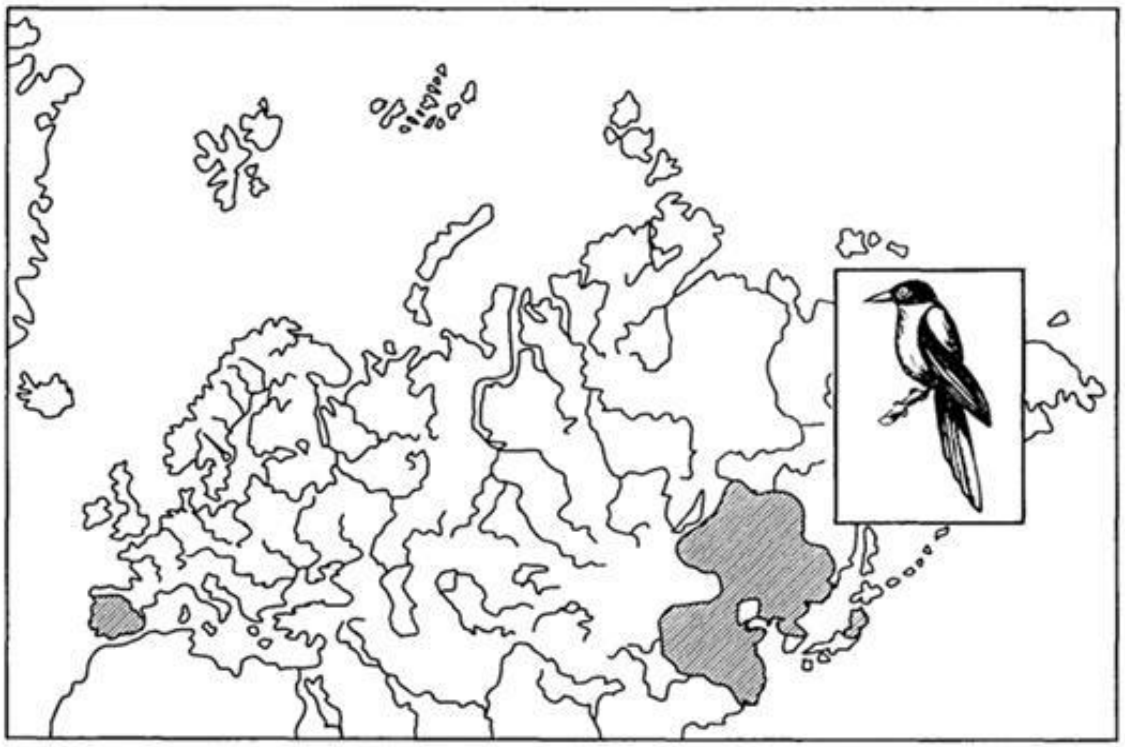
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

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 мыщелков неодинаково. У земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих оно составляет соответственно:

а) 0, 1, 2, 2;
б) 1, 2, 2, 2;
в) 1, 1, 1, 2;
г) 2, 1, 1, 2.

27. Голубая сорока (*Cyanopica 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:

а) центр видообразования – Восточная Азия, откуда произошла миграция на запад с образованием вторичной европейской популяции;
б) произошло выселение из центра образования вида в двух направлениях - на запад и на восток;
в) во время последнего оледенения произошло резкое сокращение и разрыв единого ареала;
г) это виды-двойники.

28. Таранной называется кость, расположенная:

а) между лобной и теменной костью в черепе быка;
б) у основания носовых костей в черепе носорога;
в) в концевой части верхнечелюстных костей в черепе кашалота;
г) между большой берцовой и пяточной костью в задней конечности лошади.

29. В какой из перечисленных российских рек обитает наибольшее число видов рыб?

а) Дон; б) Обь; в) Енисей; г) Амур.

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

а) [н’]; б) [у]; в) [п]; г) [т].

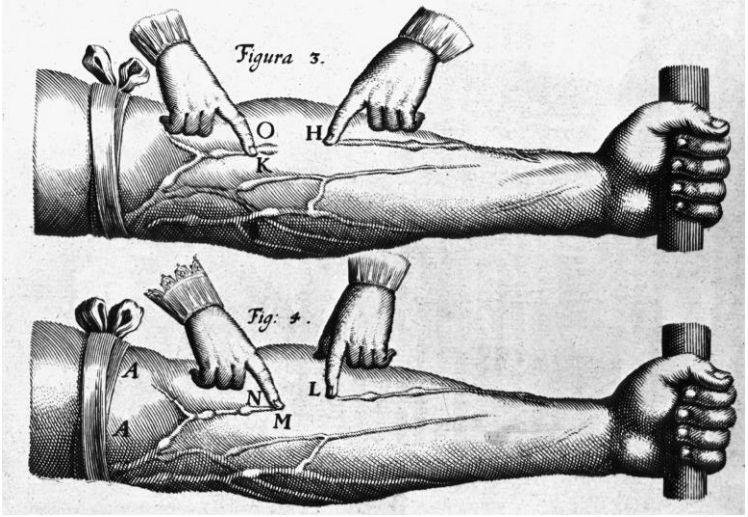
31. На археологической стоянке прибельской культуры Муллино II, расположенной в Туймазинском районе Башкортостана, обнаружены древнейшие в мире останки домашней лошади, датированные радиоуглеродным методом VII-VI тыс. до н.э. Исходя из вышесказанного, прибельская культура относится к:

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).



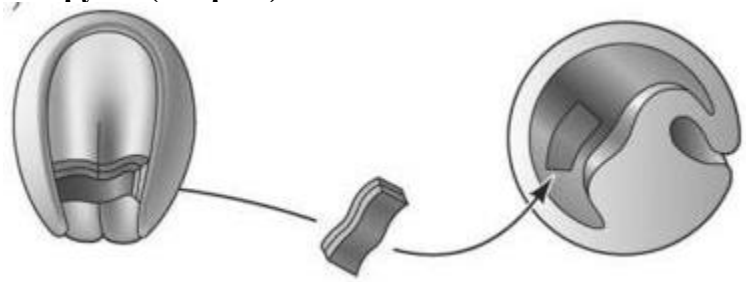
Опыт демонстрирует:
а) наличие клапанов в артериях;
б) наличие клапанов в венах;
в) наличие капилляров;
г) возможность измерения артериального давления.

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:

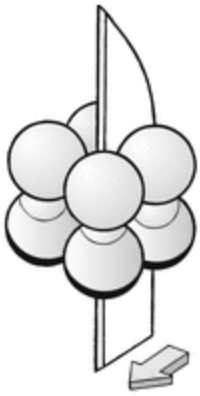
а) проекцию сенсорных ядер таламуса;
б) проекцию частей тела в коре мозжечка;
в) распределение палочек глазного дна;
г) проекцию сенсорных зон теменной коры.

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.

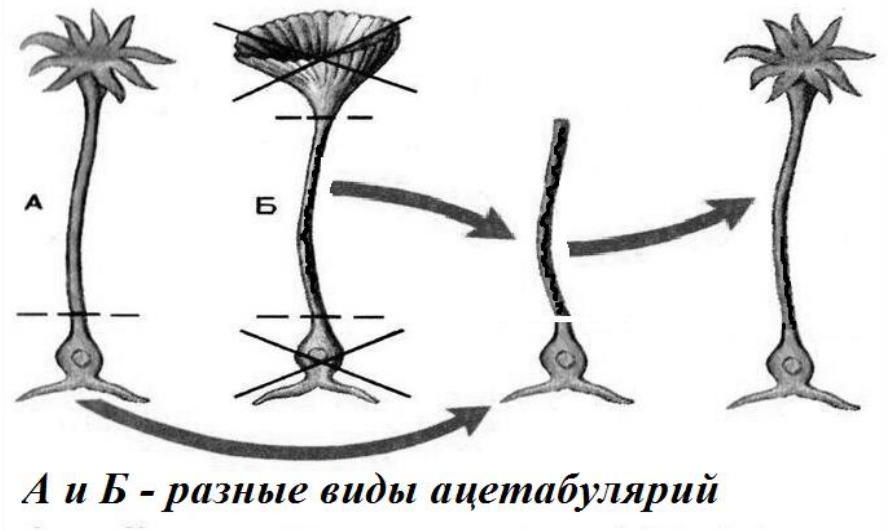
37. Известно, что яйцеклетки некоторых животных содержат детерминанты, определяющие дальнейшую судьбу клеток, в которые они попадают, а также соседних клеток. Был проведен эксперимент: эмбрион морского ежа на стадии восьми бластомеров разделили на две половины (см. рис.).



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.



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 «Х». Образец заполнения матрицы:

№	?	а	б	в	г	д
…	**В**		Х	Х		Х
	Н	Х			Х	

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

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

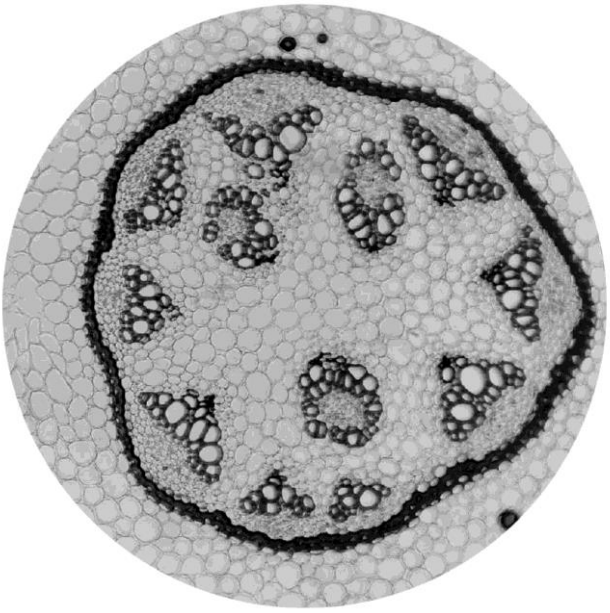
№	?	а	б	в	г	д	ПО	Бал.
…	**В**		Х	Х		Х		
	Н	Х			Х			

1. Какие из перечисленных групп микроорганизмов способны вызывать пневмонию?
а) бактерии;
б) археи;
в) вирусы;
г) грибы;
д) протисты.

2. 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:
а) возбудителя фитофтороза картофеля (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary);
б) возбудителя стеблевой ржавчины пшеницы (*Puccinia graminis* Pers.*)*;
в) папоротника орляка обыкновенного(*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn);
г) водоросли хламидомонады (*Chlamydomonas*);
д) водоросли спирогиры (*Spirogyra*).

3. Среди зеленых водорослей встречаются бесцветные представители, которые могут быть:
а) сапротрофами;
б) паразитами насекомых;
в) паразитами человека;
г) возбудителями ржавчины на листьях кофейных деревьев в Латинской Америке;
д) фотобионтами в лишайниках.

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

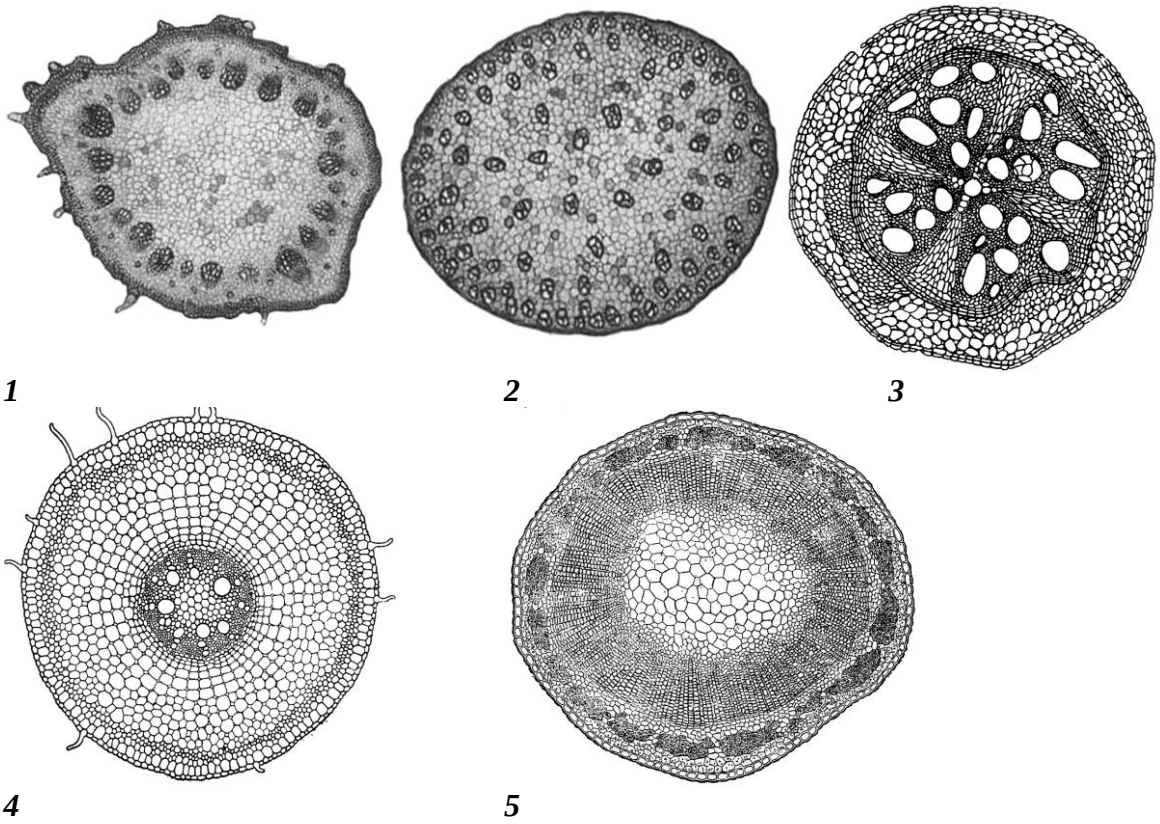


а) коллатеральный;
б) биколлатеральный;
в) амфивазальный;
г) амфикрибральный;
д) радиальный.

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.

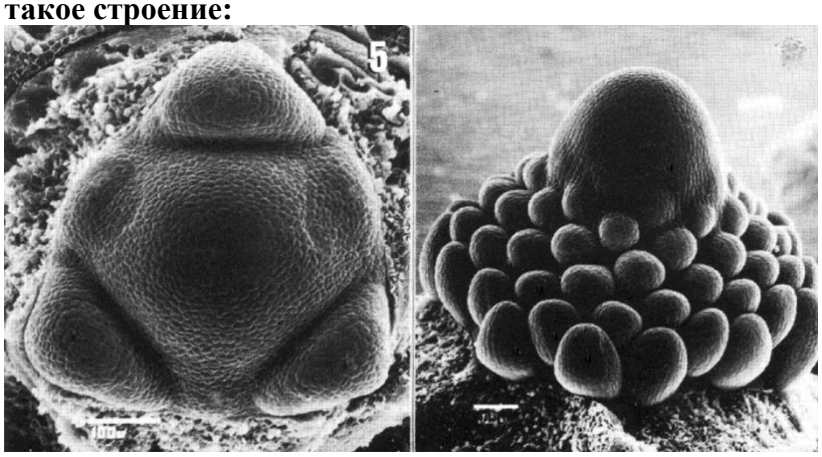
7. Выберите признаки, характерные для спорофитов всех ныне живущих плаунообразных:

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:



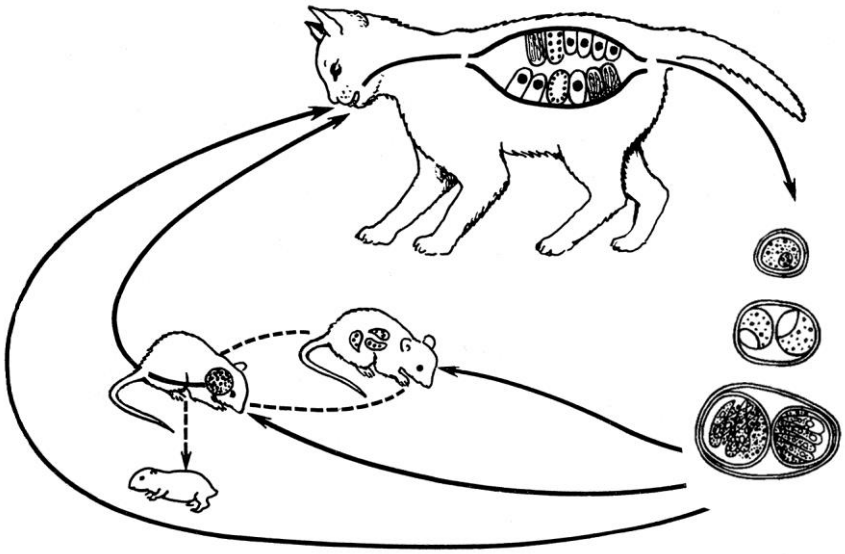
а) магнолиевые;
б) лютиковые;
в) лилейные;
г) злаки;
д) пасленовые.

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 строме 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 бесполым 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 бесполые формы паразита. Первая – тахизоиты (быстро размножаются, распространяются по организму и заражают новые клетки), вторая – брадизоиты (размножаются медленно и образуют «тканевые цисты» – большие скопления в различных органах, преимущественно в мышцах, нервной ткани, печени, лёгких). При повреждении тканевых цист брадизоиты 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.

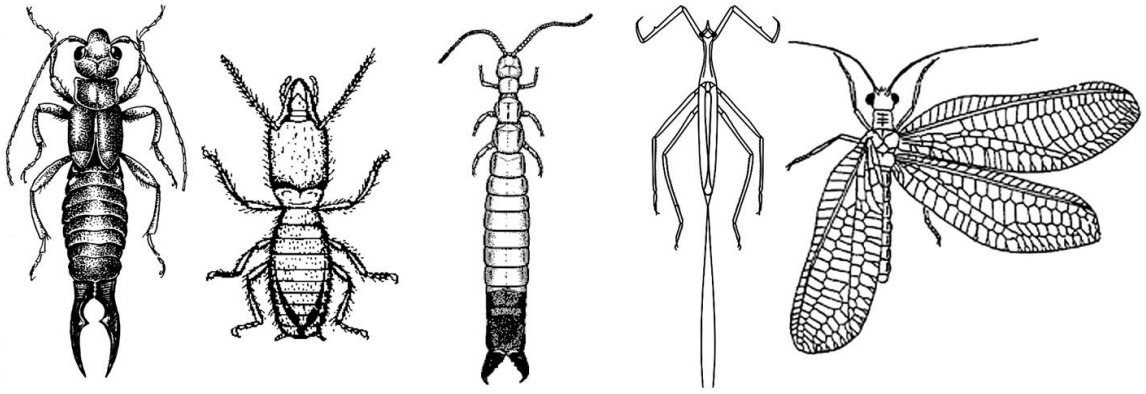
14. Выберите червей, которые на протяжении хотя бы части жизненного цикла питаются через покровы своего тела:

а) эхинококк;
б) власоглав;
в) кошачья двуустка;
г) человеческая аскарида;
д) бычий цепень.

15. Вырабатывать паутинные 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.

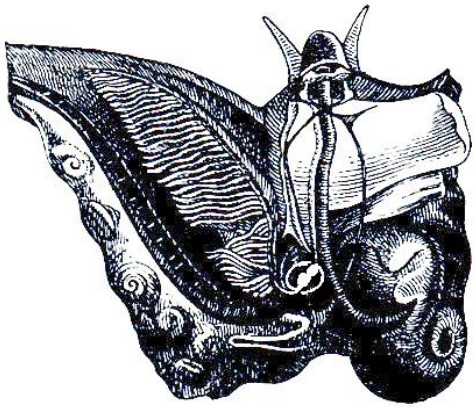
17. У каких из перечисленных организмов молекулярный механизм локомоции (передвижения) сводится к взаимодействию белков тубулина и динеина?

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:

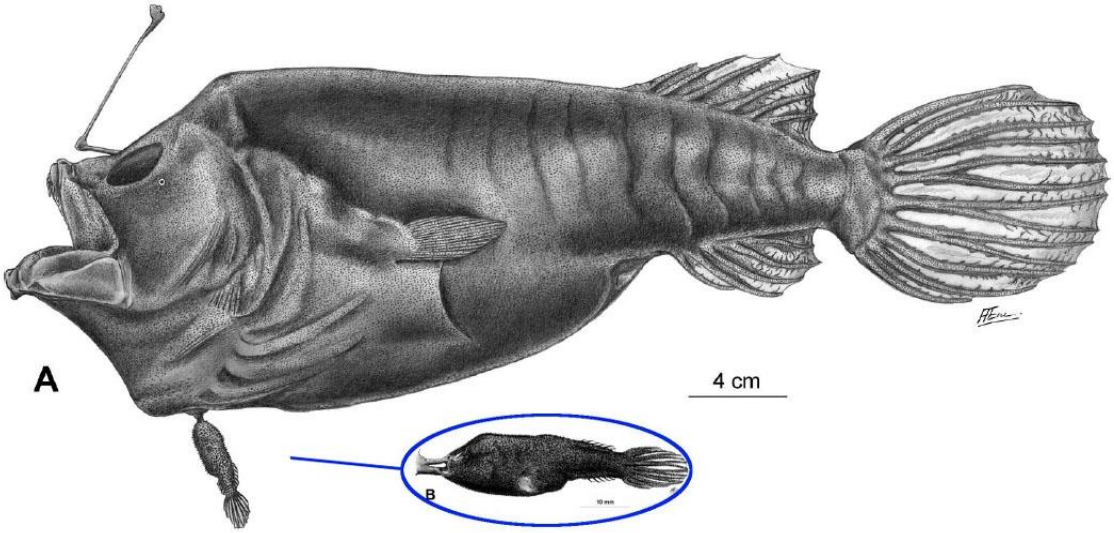


а) фильтратором;
б) живородящим;
в) вторичноводным;
г) хищником-моллюскоедом;
д) представителем класса Головоногие.

20. Органы боковой линии у рыб служат для:
а) определения направления и скорости течения;
б) определения химического состава воды;
в) обнаружения приближения хищника или добычи;
г) обнаружения подводных препятствий;
д) ориентировки в пространстве по линиям магнитного поля.

21. Многих представителей отряда воробьинообразных (Passeriformes) называют певчими птицами. Их пение:
а) привлекает самку своего вида;
б) помогает разграничить индивидуальные участки;
в) отвлекает хищников от гнезда с насиживающей самкой;
г) способствует этологической изоляции между видами;
д) 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.



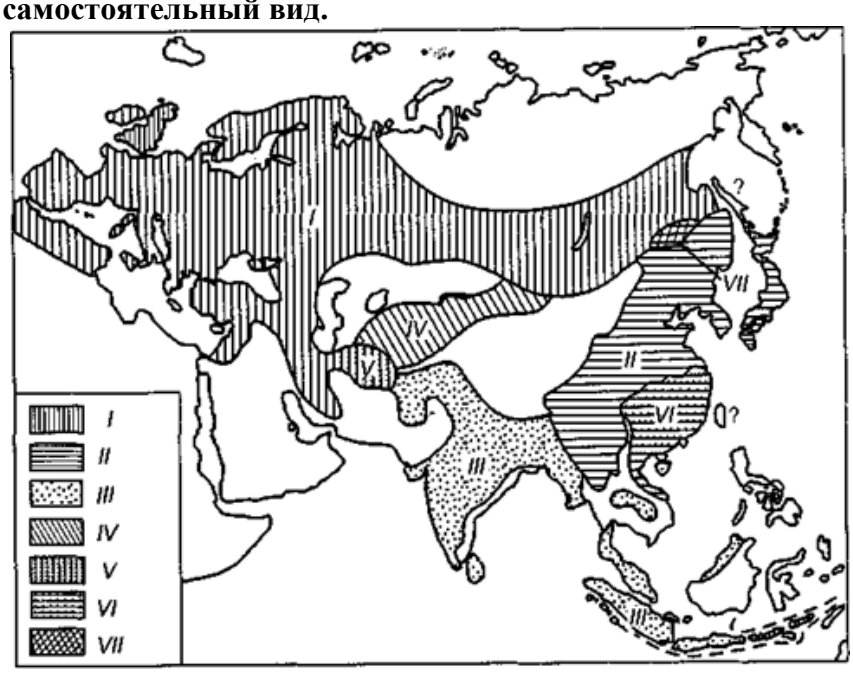
Centrophryne spinulosa

Такие видовые особенности:
а) значительно расширяют экологическую нишу;
б) позволяют самцам существовать в условиях скудости пищевых ресурсов на больших глубинах;
в) говорят о начале процесса разделения на два разных вида;
г) при большой разреженности популяции гарантируют присутствие разнополых особей при размножении;
д) 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).

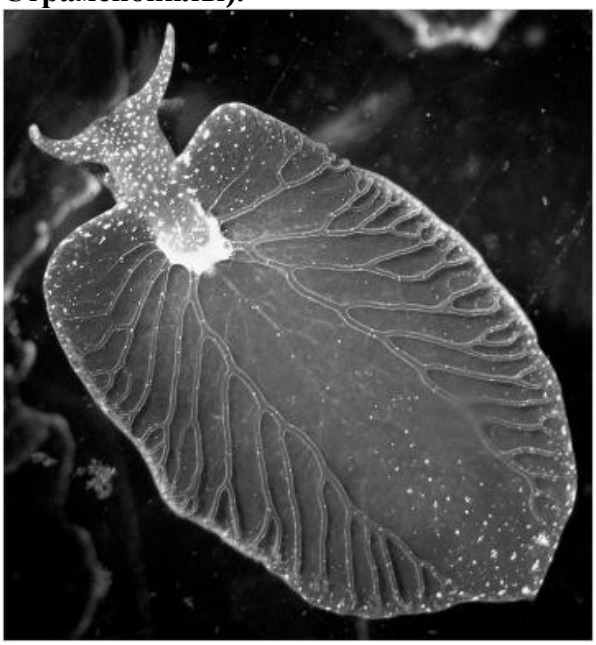
При оценивании будет использована прогрессивная шкала оценивания. Подсчет очков за один вопрос:

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		Х	Х		Х		
	Н	Х			Х			

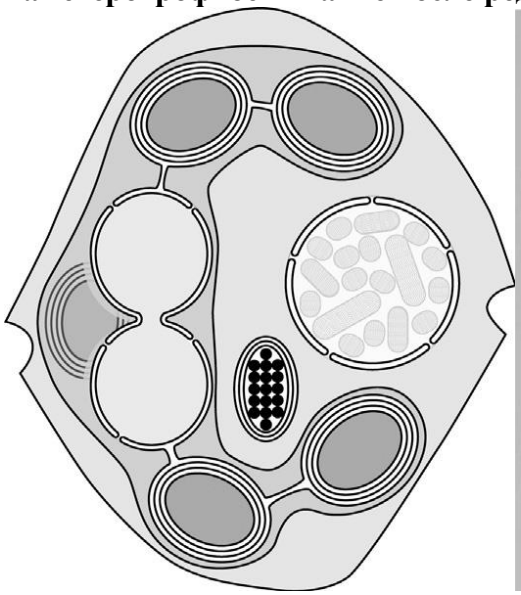
1. На фотографии изображен голожаберный моллюск *Elysia chlorotica,* обладающий интенсивной зеленой окраской. Личинка моллюска получает пластиды, поедая желтозеленую водоросль вошерию (отдел Охрофита, царство Страменопилы).

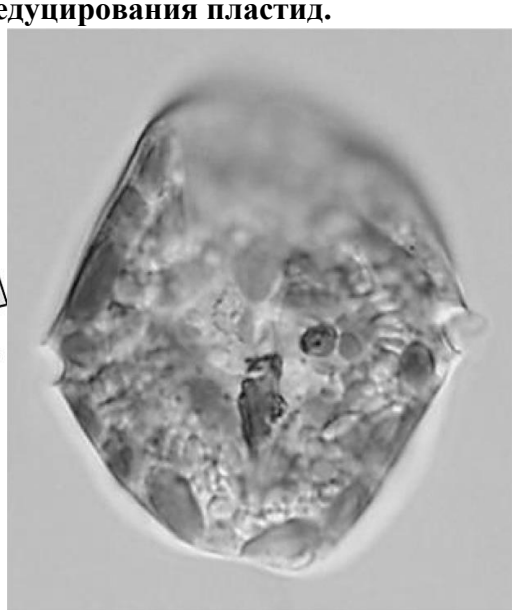


Укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений Верным (В) или Неверным (Н).

А) Взрослая особь элизии может питается 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: кальтроп 1-Б, цепная утренняя звезда (кистень) 2-Б и утренняя звезда (булава) 3-Б.

Рис.1 Навозник Рис. 2. Строфария

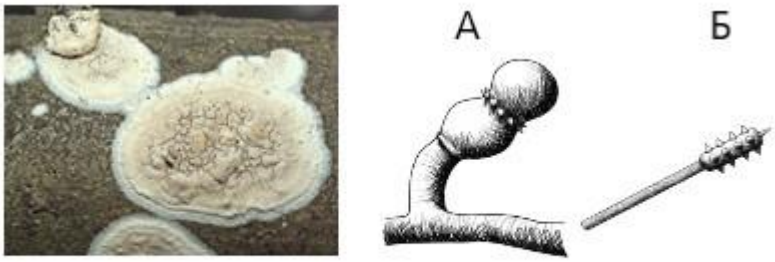


Рис. 3. Гифодерма

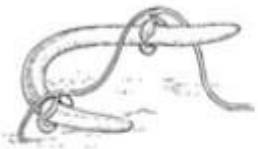


Рис. 4. Вешенка Рис. 5. Дрекслерелла

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.

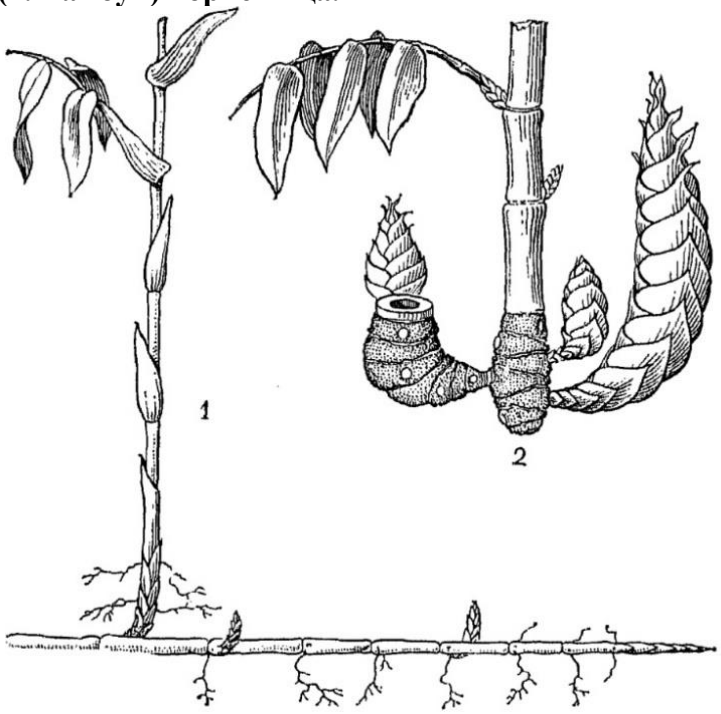
Б) Навознику белому для успешной охоты на нематод в отличие от строфарии необходимо дополнительно использовать нематотоксины.

В) При нападении 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. Арундинария) и пахиморфного (2. Бамбук) корневища.



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

А) Арундинария (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 Арундинарии сильно укорочено.

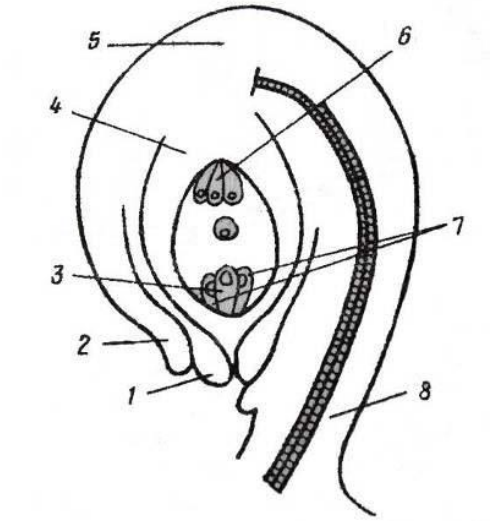
Д) На рисунке 1 видны боковые и придаточные корни.

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».

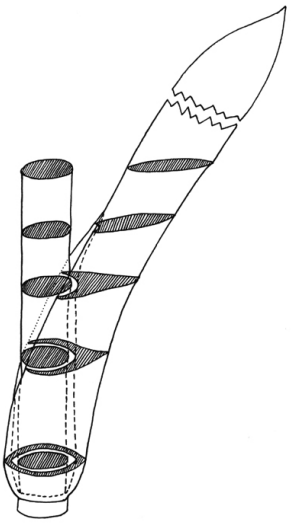
6. На рисунке изображен семязачаток высшего растения.



Укажите в Листе Ответов, является 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.

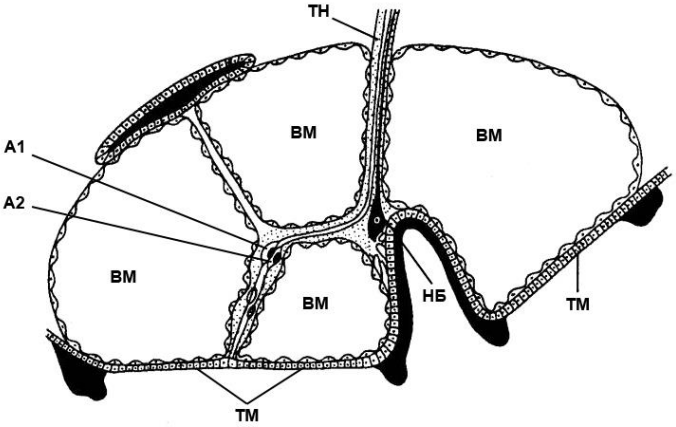


Схема строения тимпанального органа совки: А1 и А2 – слуховые нейроны; ВМ – воздушные мешки; НБ – неслуховой нейрон Б; ТМ – тимпанальная (слуховая) мембрана; ТН – тимпанальный (слуховой) нерв.

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.

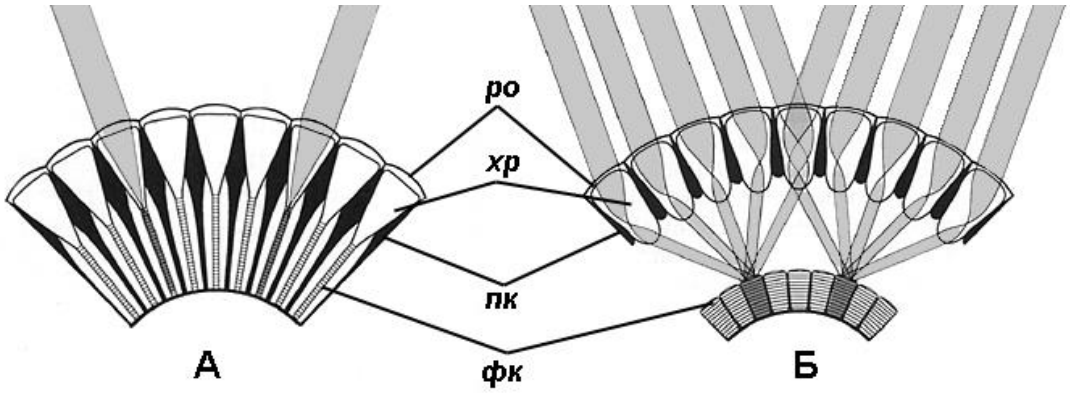
Б) Можно ожидать, что совки из популяций, населяющих разные острова, различаются по диапазонам частот, которые воспринимаются их тимпанальными органами.

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.

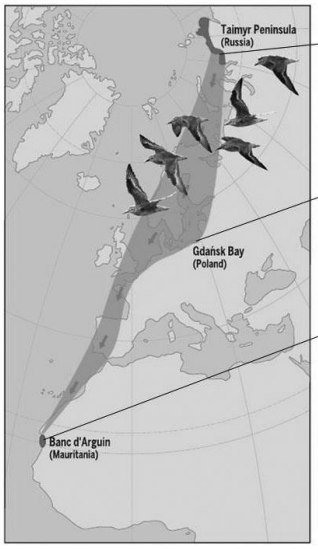
9. Членистоногие встречаются практически во всех средах обитания и биотопах. Их жизнедеятельность, развитие и поведение во многом определяются оптическими сигналами. Рисунки А и Б отражают разные варианты строения глаз членистоногих и ход световых лучей в них. Обозначения: *ро* – кутикулярная роговица; *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.



Место гнездования (Таймыр, Россия)

Остановка на пролёте (Гданьск, Польша)

Место зимовки (Мавритания, Африка)

Рис. 1. Места гнездования, зимовки и пролётные пути исландского песочника (*Calidris canutus*)

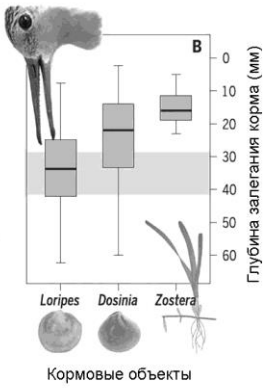


Рис. 4. Глубина залегания кормовых объектов исландского песочника в прибрежном грунте в местах зимовки (жирная горизонтальная линия показывает среднюю глубину, «усы» - минимум и максимум глубины)

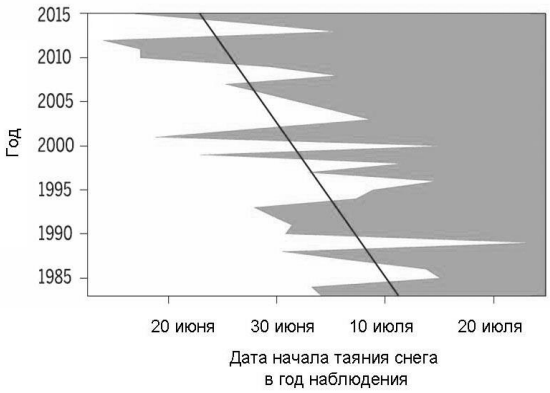


Рис. 2. Изменение даты начала снеготаяния по годам в местах гнездования исландского песочника на Таймыре

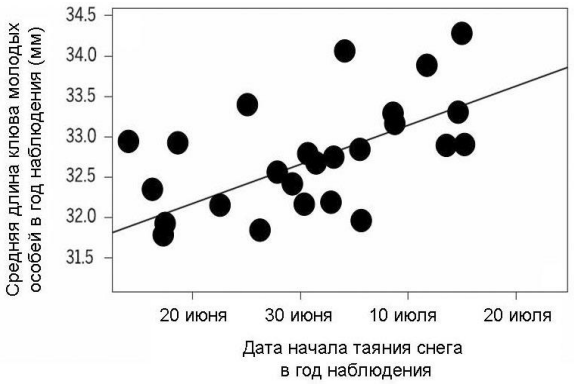
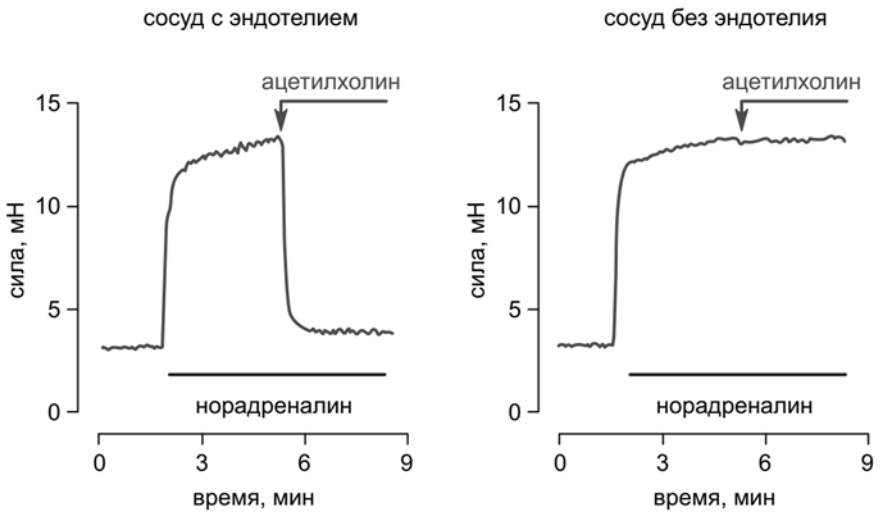


Рис. 3. Взаимосвязь даты начала снеготаяния в год наблюдения и средней длины клюва у молодых (текущего года рождения) особей исландского песочника

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.

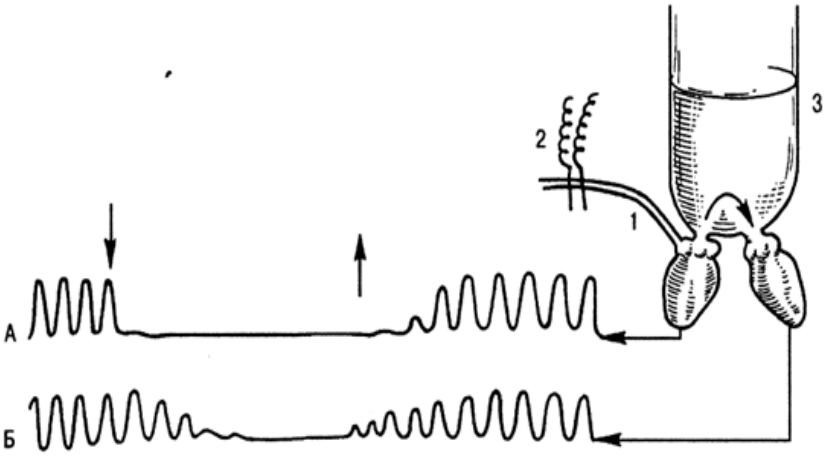
11. На схеме представлен эксперимент на выделенном кусочке артерии мыши, прикрепленном к механическому датчику и погруженном в камеру с протоком.



Основываясь на результатах <u>данного</u> 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 пенистых 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 <u>из данного опыта</u>?



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:

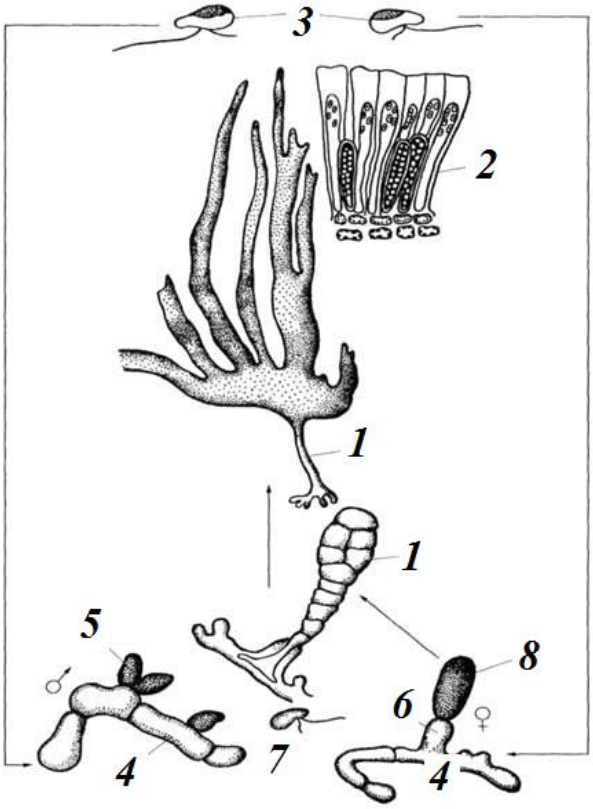
1) Побочный продукт жизнедеятельности ряда грибов и бактерий, подавляющий их рост и токсичный в больших концентрациях;
2) Высоколетальный нейротоксин, образуемый почвенно-кишечными анаэробными бактериями;
3) Уникальный продукт энергетического метаболизма некоторых архей;
4) Экзотоксины грибов и бактерий 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:

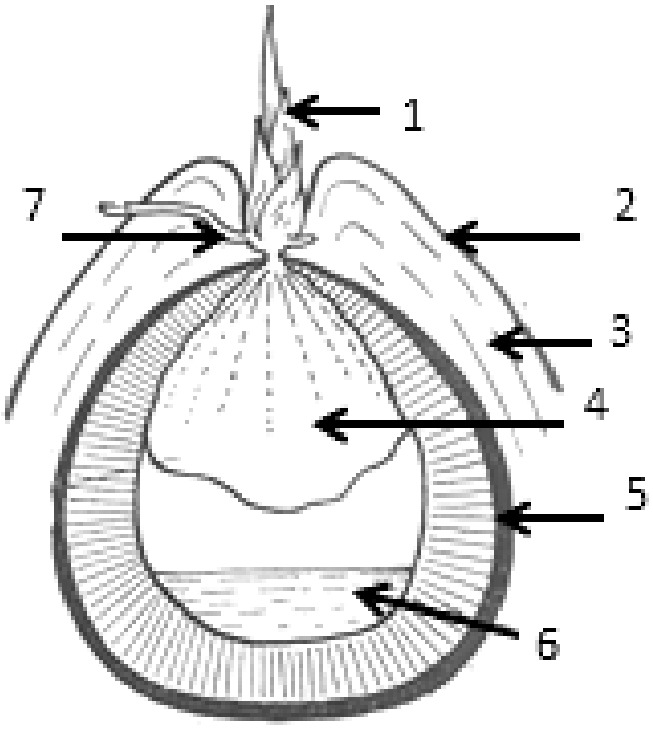
1) Свекла
2) Картофель
3) Морковь
4) Огурец консервированный
5) Лук репчатый
6) Горошек консервированный
7) Капуста квашенная
8) Перец черный молотый

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							

5. [5 баллов] Для видов рода Фикус (*Ficus sp.*) характерны особые соцветия – сиконии, которые формируются за счёт преобразования оси. У многих видов, в том числе и у инжира (*Ficus carica*), они практически закрыты и опыляются узкоспециализированными насекомыми, которые полностью реализуют в них свой жизненный цикл, а крылатые самки осуществляют опыление растения. При этом сиконии могут различаться у одного вида растений по строению и функциям. На рисунке А изображен сиконий, служащий только для размножения насекомого и содержащий особые короткостолбиковые женские цветки, в завязях которых развиваются личинки, питающиеся их содержимым. Там же находятся и мужские цветки, которые образуют пыльцу. Сиконий Б служит для размножения растения, содержит только длинностолбиковые цветки и потом формирует сочное соплодие. Установите соответствие между сикониями типов А и Б (от закладки до опадения) и объектами 1-9. В одном случае возможно два ответа.

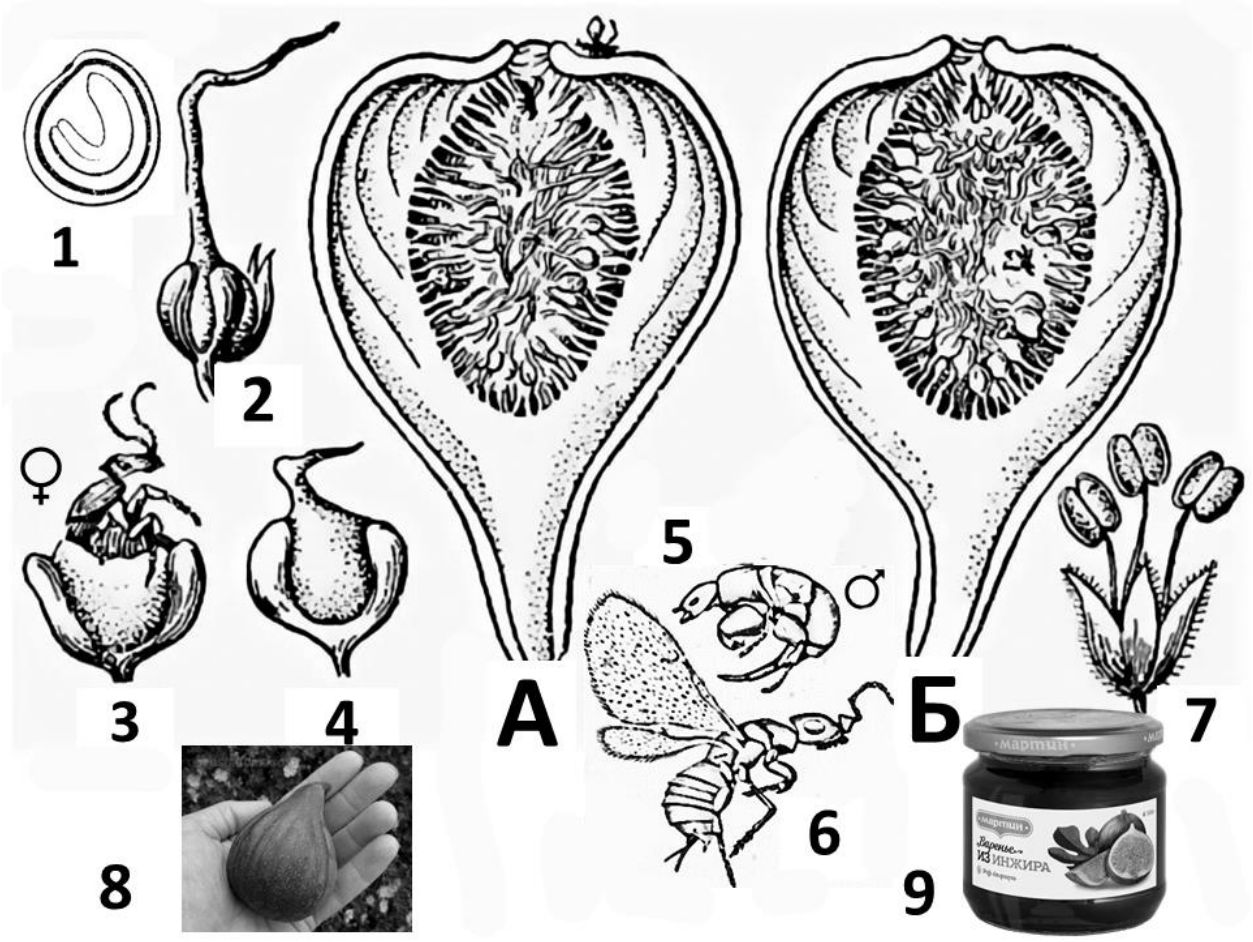
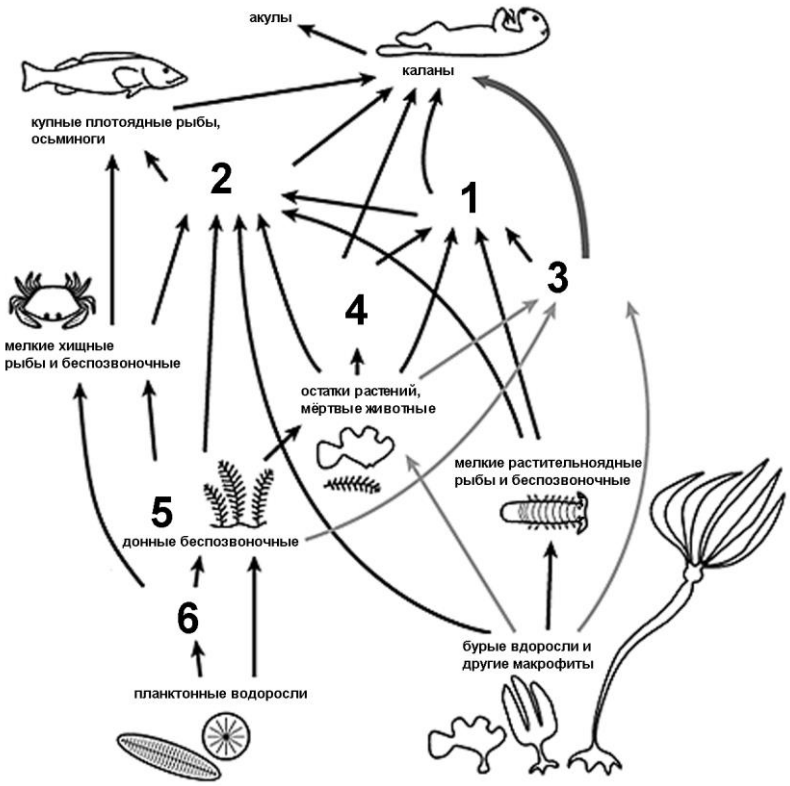


Рисунок	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сиконий									

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;

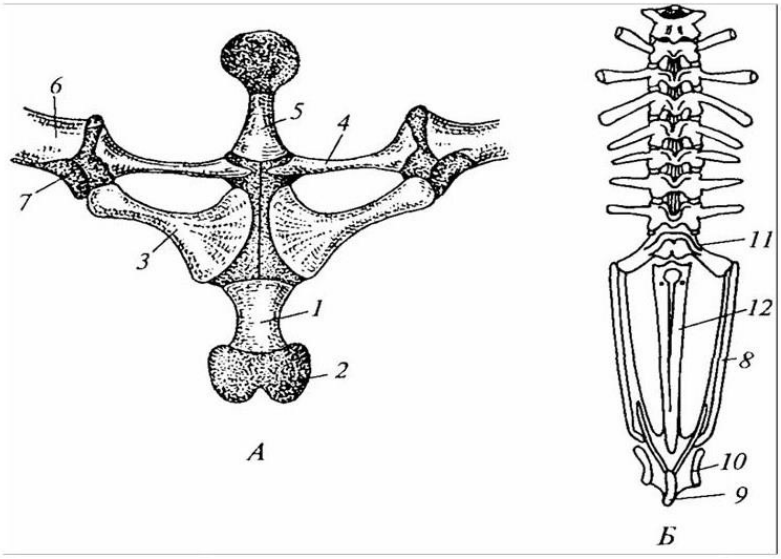
Г) почки, выводящие жидкость из вторичной полости тела;

Д) органы выделения других типов;

Е) органы выделения отсутствуют.

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

8. [6 баллов] На рисунке представлены плечевой *(А)* и тазовый *(Б)* пояс лягушки. Установите соответствие между обозначениями на рисунке (1-12) и элементами скелета (А-М).



Элементы скелета:
А) уростиль;
Б) подвздошная кость;
В) грудина;
Г) крестцовый позвонок;
Д) коракоид;
Е) предгрудина;
Ж) седалищная кость;
З) лопатка;
И) хрящевая задняя часть грудины;
К) ключица (лежит на прокоракоиде);
Л) сочленовная впадина на лопатке;
М) вертлужная впадина;

Обозначения	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Элементы												

9. [5 баллов] Выросты в виде рогов на голове у животных имеют разное происхождение и состоят из различных веществ. Определите, каким животным (1-10) соответствует материал рога (А-Ж).

Животные:
1. Благородный олень (*Cervus elaphus*);
2. Индийский носорог (*Rhinoceros unicornis*);
3. Рогатая лягушка (*Ceratophrys cornuta*);
4. Американский бизон (*Bison bison*);
5. Динозавр трицератопс (*Triceratops prorsus*);
6. Рыба кузовок рогатый (*Lactoria cornuta*);
7. Жук-носорог (*Orictes nasicornis*);
8. Рогатая гадюка (*Cerastes cerastes*);
9. Жираф (*Giraffa camelopardalis*);
10. Нарвал (*Monodon monoceros*).

Материал:
А) кератин;
Б) дентин;
В) хитин;
Г) костная ткань;
Д) окостеневший хрящ;
Е) роговая ткань;
Ж) роговой чехол на костном стержне.

Животные	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Материал										

10. [4 балла] Сопоставьте названия черепных нервов (1-8) с их функциями (А–З).

Черепные нервы:
1) блуждающий
2) глазодвигательный
3) лицевой
4) тройничный
5) языкоглоточный
6) блоковый
7) добавочный
8) преддверно-улитковый

Функции:
А) слезоотделение
Б) сокращение трапециевидной мышцы
В) иннервация полукружных каналов
Г) поворот глаза к носу (инциклодукция)
Д) сокоотделение в желудке
Е) слюноотделение околоушных желёз
Ж) тактильная чувствительность кожи лба
З) сужение апертуры зрачка на свету

Черепные нервы	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Функции								

11. [4 балла] После своего происхождения в мезозойской эре, млекопитающие осуществили широкую адаптивную радиацию, заняв самые разнообразные ниши на всех континентах, освоив наземную, почвенную, водную и даже воздушную среду. Ниже приведен список систематических единиц современных млекопитающих. Отметьте, на каких материках в дикой природе обитают современные представители этих групп. Не учитывайте инвазивных видов, занесенных человеком….

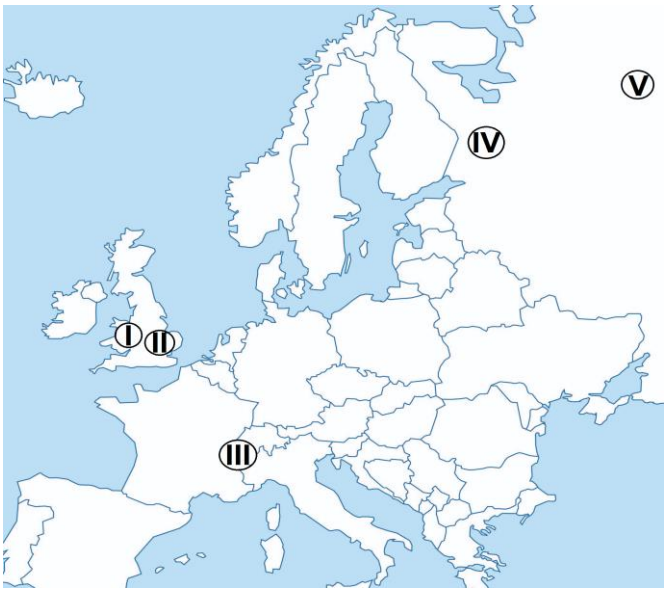
Материк
1) Северная Америка
2) Южная Америка
3) Евразия (материковая часть)
4) Африка (включая Мадагаскар)
5) Австралия и Океания

Систематическая группа:
А. Инфраотряд Лемурообразные (Lemuriformes)
Б. Подотряд Мозоленогие (Tylopoda)
В. Отряд Хоботные (Proboscidea)
Г. Отряд Броненосцы (Cingulata)
Д. Инфракласс Сумчатые (Marsupialia)
Е. Отряд Панголины (Pholidota)
Ж. Подотряд Жвачные (Ruminantia)
З. Отряд Рукокрылые (Chiroptera)

Материк	**А**	**Б**	**В**	**Г**	**Д**	**Е**	**Ж**	**З**
1								
2								
3								
4								
5								

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**.

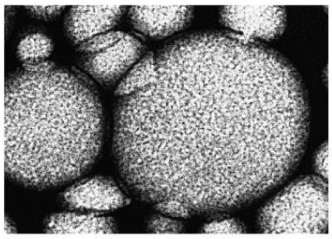
1. **[5 баллов] При опылении одного цветка гвоздики на рыльца пестика попало 50 пыльцевых зерен данного вида. Какое максимальное количество яйцеклеток в семязачатках завязи этого растения может стать зиготами в результате двойного оплодотворения, если только 20% пыльцевых зерен несовместимы с генотипом этого растения, сколько семян и плодов будет сформировано если 25% зародышей погибнет на стадии проэмбрио?**

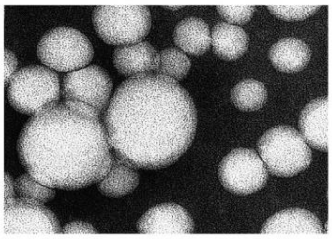
   Ч.1. [1 балл] Число плодов.
   Ч.2. [2 балла] Число зигот.
   Ч.3. [2 балла] Число семян.

   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 (×60,000)


VLDL (×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		**%**