

ЗАДАНИЯ
теоретического тура заключительного этапа
XXXV Всероссийской олимпиады школьников по биологии
г. Ставрополь. 2018-19 уч. год

9 класс

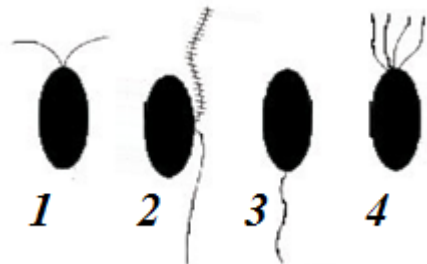
Дорогие ребята!

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:

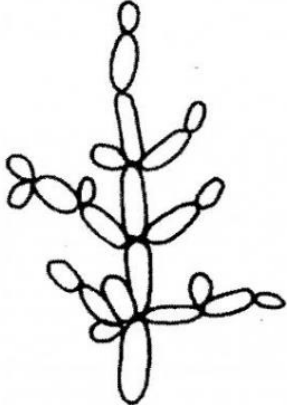
№	а	б	в	г
...		X		

- 1. В жизненном цикле гаплоидная фаза представлена только гаметами у:**
 - а) бурой водоросли ламинарии;
 - б) красной водоросли порфиры;
 - в) зеленой водоросли ульвы;
 - г) бурой водоросли фукуса.
- 2. На рисунке представлены жгутиковые стадии организмов (все рисунки ориентированы передним концом вверх) (А-Г). У зеленых водорослей встречаются варианты:**



- а) 1, 2; б) 1, 3; в) 1, 4; г) 3, 4.
- 3. Полное научное название базидиального гриба *Infundibulicybe splendoides* (Н.Е. Bigelow) Vesterh. означает, что данный вид:**
 - а) был описан в составе другого рода Х.Э. Бигелю и позже перенесён в род *Infundibulicybe* Я. Вестерхольтом;
 - б) был описан в составе другого рода Я. Вестерхольтом и позже перенесён в род *Infundibulicybe* Х.Э. Бигелю;
 - в) был описан Я. Вестерхольтом в соавторстве с Х.Э. Бигелю;
 - г) был обнаружен в природе Я. Вестерхольтом и описан Х.Э. Бигелю.

4. Некоторые представители подотдела *Saccharomycotina* (отдел Аскомицеты, или Сумчатые грибы) обладают не только типичной для подотдела жизненной формой одиночных дрожжей, но также способны образовывать псевдомицелий.



В отличие от типичного истинного мицелия, в псевдомицелии:

- а) отсутствуют пряжки;
 - б) выделяются главные и боковые оси;
 - в) имеется специализация гиф;
 - г) наблюдается полная изоляция цитоплазмы соседних клеток друг от друга.
5. Недостатком изучения разнообразия почвенных грибов методом световой микроскопии образцов почвы по сравнению с культуральными методами **не является:**
- а) невозможность или сложность сохранения обнаруженных грибов в коллекции;
 - б) проблема отличия живых пропагул (спор или фрагментов мицелия) от т.н. «почвенного банка спор»;
 - в) заведомо заниженная оценка количества живых пропагул в единице массы почвы;
 - г) трудность видовой идентификации гриба.
6. Маранта тростниковидная, или арроурут (*Maranta arundinacea*) – сельскохозяйственное растение родом из Южной Америки, которое, предположительно, введено в культуру ещё 8 тысяч лет назад. Съедобной частью данного растения, изображённой на фотографии, является:



- а) мегастробил;
- б) корнеплод;
- в) корневище;
- г) початок.

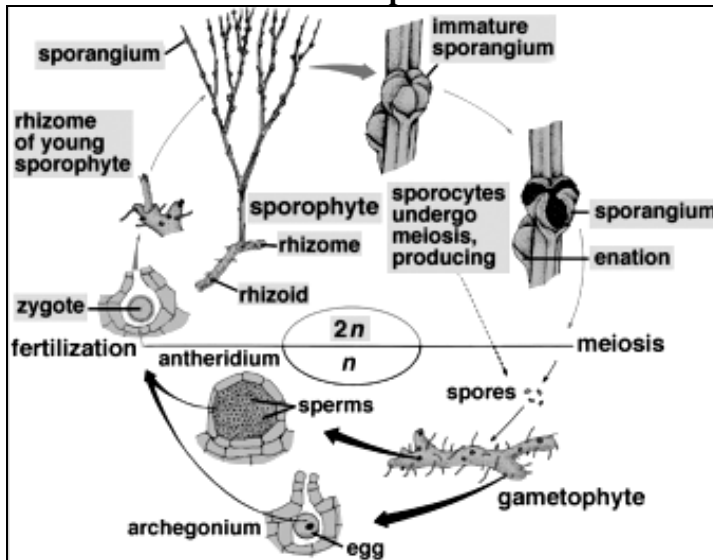
7. Перед вами сочные фруктификации голосеменных растений.



Выберите вариант, в котором специализация к эндозоохории обеспечивается за счёт разрастания семенной кожуры (спермодермы).

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

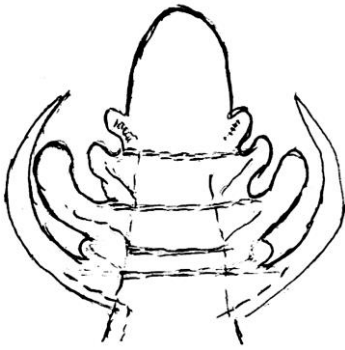
8. Ребята из кружка «Биодрайв» скачали из интернета схему жизненного цикла неизвестного им высшего растения.



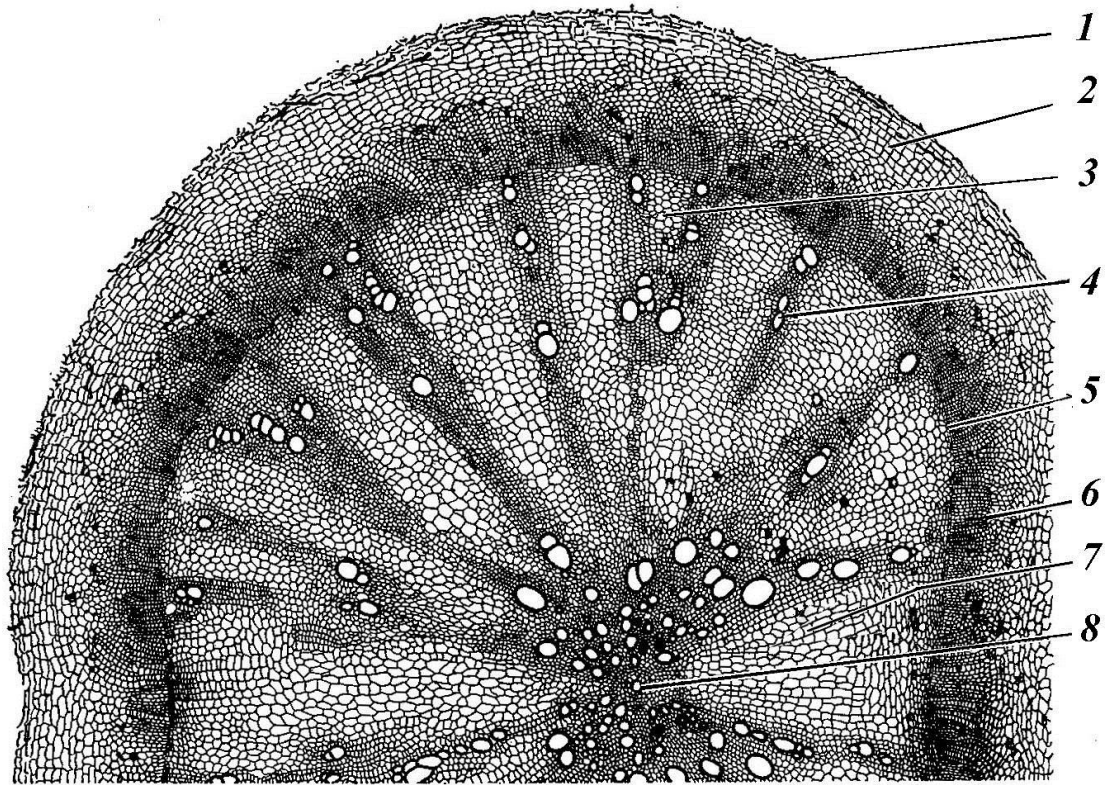
Помогите определить его систематическое положение.

- а) Риниевые (Псилофиты);
 б) Ликоподиевые;
 в) Псилотовые;
 г) Эфедровые.

9. Рост стебля двудольного растения в длину и увеличение на нем числа листьев может происходить из вегетативных почек за счет деятельности образовательной ткани:



- а) верхушечной (апикальной);
 б) вставочной (интеркалярной);
 в) верхушечной и вставочной;
 г) верхушечной, вставочной и маргинальной меристемы листа.
10. В корнеплодах запасаются питательные вещества, используемые растением на следующий год для развития цветonoсного побега.



В корнеплоде редьки (*Raphanus sativus*), поперечный срез которого представлен на рисунке, они могут откладываться в форме водорастворимых сахаров в структурах, обозначенных цифрами:

- а) 1, 2, 4, 6, 8;
 б) 1, 4, 6;
 в) 3, 7;
 г) 5, 7.

11. Пальчаторассечённые листья среди розоцветных есть у:

- а) лапчатки прямостоячей (калган);
- б) манжетки обыкновенной;
- в) лапчатки гусиной;
- г) земляники лесной.

**12. Запасаящая ткань (эндосперм) в семени сосны обыкновенной формируется из клеток:**

- а) нуцеллуса;
- б) интегумента семязачатка;
- в) тела женского заростка (гаметофита);
- г) тела мужского заростка (гаметофита).

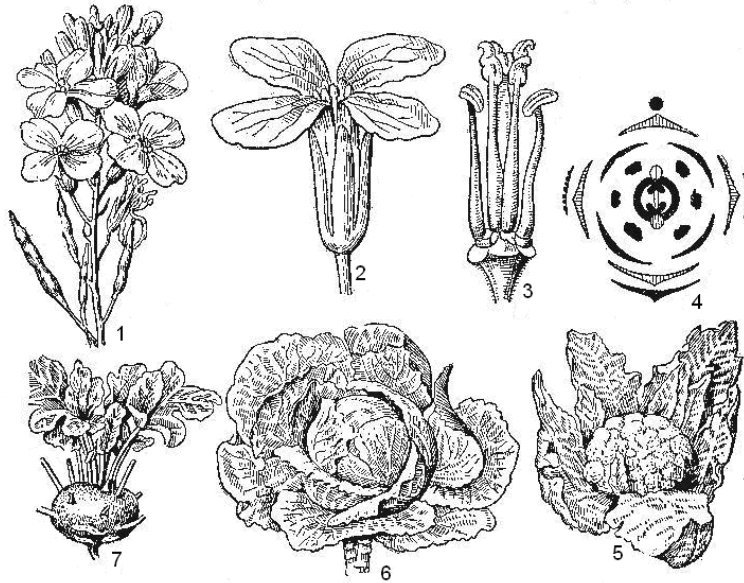
13. Оплодотворение у сосны обыкновенной после опыления (попадания пыльцы на женскую шишку) происходит через:

- а) 1-2 месяца;
- б) 3-4 месяца;
- в) 4-6 месяцев;
- г) 12-14 месяцев.

14. Растения, имеющие цветки с большим числом пестиков:

- а) земляника и гравилат;
- б) земляника и вишня;
- в) гравилат и персик;
- г) вишня и персик.

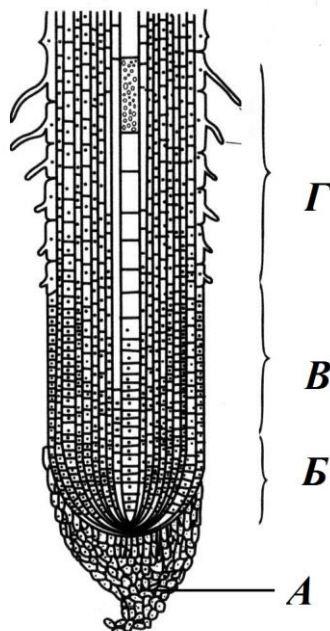
15. Капуста принадлежит к числу важнейших овощных растений, издревле возделываемых человеком. По всей видимости, южные племена славян впервые узнали о капусте от греко-римских колонистов, живших в районах Причерноморья, а со временем ее стали повсеместно возделывать на Руси, за исключением крайних северных и сильно засушливых районов.



Как и у большинства крестоцветных, наиболее точная формула цветка капусты:

- а) $*\text{Ч}_{2+2} \text{Л}_{2+2} \text{T}_6 \text{П}_{(2)}$;
 б) $*\text{Ч}_4 \text{Л}_4 \text{T}_{2+4} \text{П}_{(1)}$;
 в) $*\text{Ч}_{2+2} \text{Л}_4 \text{T}_{2+4} \text{П}_{(2)}$;
 г) $*\text{Ч}_4 \text{Л}_{2+2} \text{T}_{3+3} \text{П}_{(2)}$.

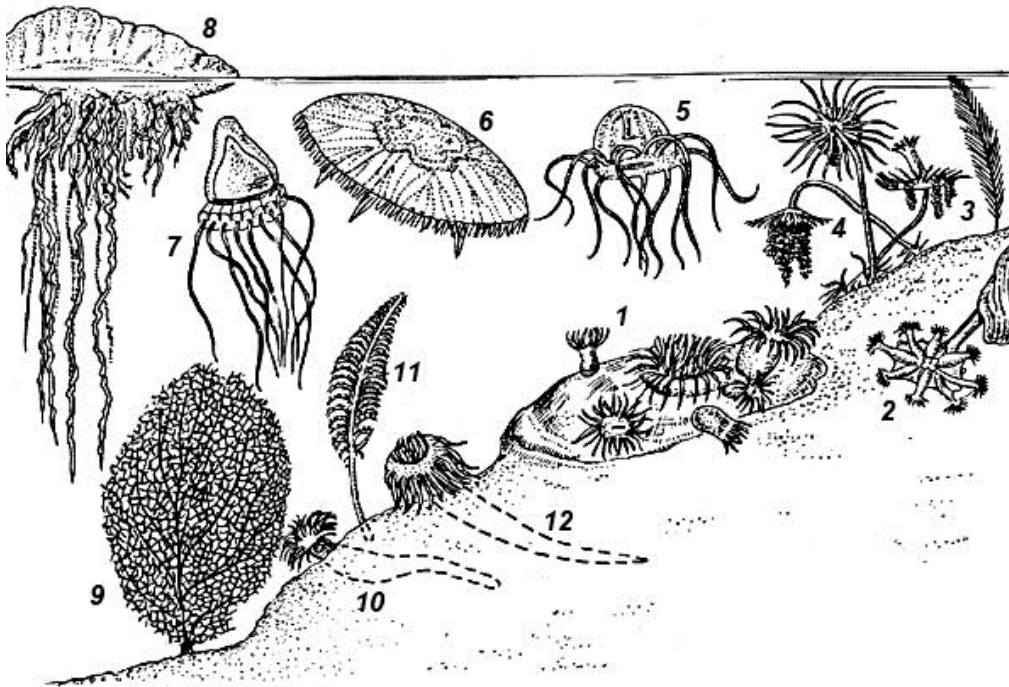
16. Дифференциация постоянных тканей в корне начинается очень рано.



Образование первых элементов флоэмы происходит в:

- а) корневом чехлике (А);
 б) зоне деления (Б)
 в) зоне растяжения (В);
 г) зоне корневых волосков (Г).

17. Съедобные сочные части образуются только из стенки завязи у:
- шиповника;
 - земляники;
 - яблони;
 - вишни.
18. Полостное пищеварение свойственно:
- широкому лентецу;
 - туалетной губке;
 - медузе аурелии;
 - амёбе-протею.
19. На рисунке изображены различные представители Стрекающих (Cnidaria). Выберите пункт, в котором экологическая принадлежность всех упомянутых организмов указана верно.



- организмы 1, 3, 4 и 9 относятся к эпибентосу;
 - организмы 10, 11 и 12 относятся к плейстону;
 - организмы 5, 6, 7 и 8 относятся к нектону;
 - организмы 5, 6 и 7 относятся к плейстону.
20. Среди кольчатых червей пояском обладают:
- только малощетинковые черви;
 - пиявки и малощетинковые черви;
 - многощетинковые черви и пиявки;
 - многощетинковые и малощетинковые черви.
21. Выберите признак, свойственный всем представителям типа Моллюски (Mollusca).
- радула;
 - гермафродитизм;
 - известковая раковина;
 - в составе нервной системы есть ганглии.

22. Эхинококкоз – опасное заболевание, угрожающее здоровью или даже жизни, в зависимости от локализации паразита в организме человека. В начале 2019 года на территории России выявлено массовое заражение эхинококком (*Echinococcus granulosus*) среди учащихся одного и того же учебного заведения. Наиболее вероятным источником заражения может быть:
- а) мясо, закупленное для столовой;
 - б) больное животное на территории учебного заведения;
 - в) нарушение технологии приготовления пищи (температурный режим);
 - г) заражённые эхинококкозом сотрудники учебного заведения.
23. Из перечисленных животных, находясь при оптимальных условиях внешней среды и в активном состоянии, гипоосмотическую мочу выделяет:
- а) дождевой червь;
 - б) пёстрый скорпион;
 - в) пустынная саранча;
 - г) виноградная улитка.
24. Проницаемость покровов насекомых для воды может различаться на разных стадиях онтогенеза, а также в зависимости от среды обитания. Можно ожидать, что минимальной проницаемостью для воды обладают покровы:
- а) водных имаго;
 - б) наземных куколок;
 - в) водных личинок (наяд);
 - г) наземных личинок насекомых с полным превращением.

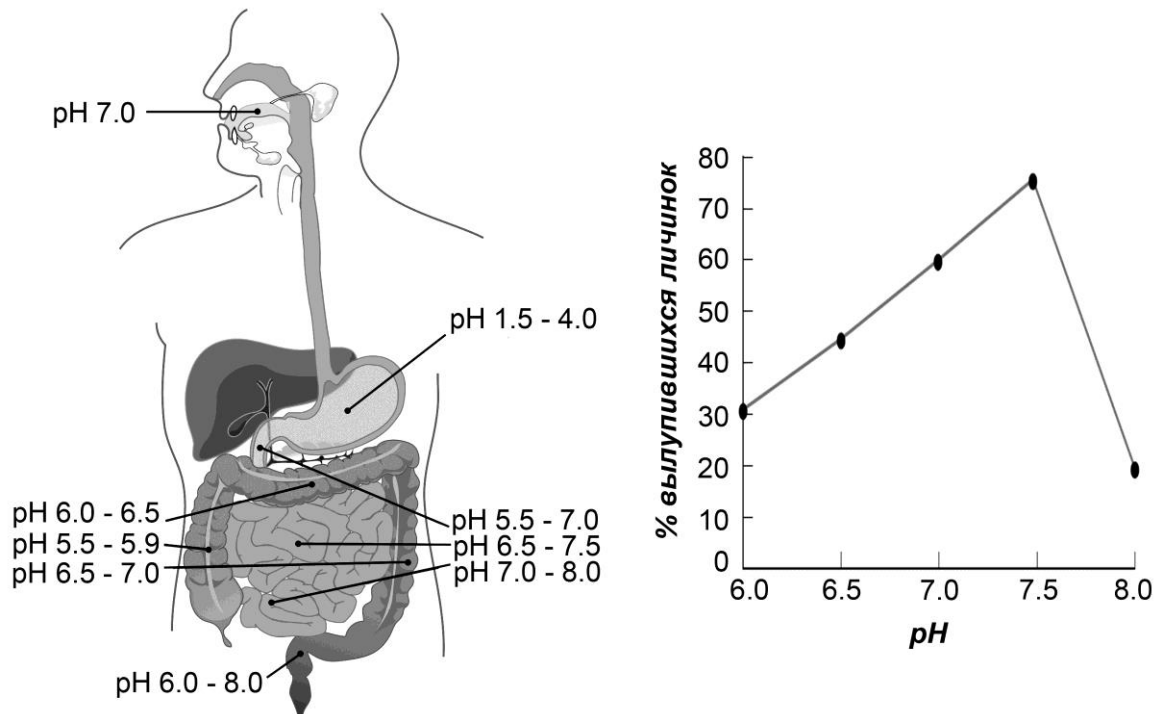
25. Для гидрологического режима Чёрного моря характерны относительно высокая температура воды на протяжении всего года и система устойчивых постоянных течений. Через пролив Босфор глубинные воды Мраморного моря вливаются в Чёрное море и заполняют его глубоководную часть, а поверхностные воды Чёрного моря стекают в Мраморное. Через Керченский пролив из Азовского моря в Чёрное поступает большое количество пресной воды, а при южных ветрах воды из Чёрного моря поступают в Азовское. Значительный материковый сток обуславливает сильное распреснение (солёность 17‰ и менее) поверхностного слоя воды, особенно в прибрежных районах Чёрного моря. Поверхностные и глубинные воды обладают различной температурой и солёностью, а следовательно, и плотностью. По этой причине, а также из-за большой глубины бассейна (более 2 км), вертикальное перемешивание вод Чёрного моря затруднено. На глубинах, превышающих 100-200 м, вода насыщена сероводородом.



Один из ресторанов на черноморском побережье, куда вы как раз заглянули отметить годовщину своей победы на олимпиаде по биологии, предлагает местные морепродукты. Что в такой ситуации вы закажете в последнюю очередь, если хотите попробовать свежие дары моря:

- плов с мясом мидий;
- икру морского ежа;
- шашлык из рапана;
- салат с креветками.

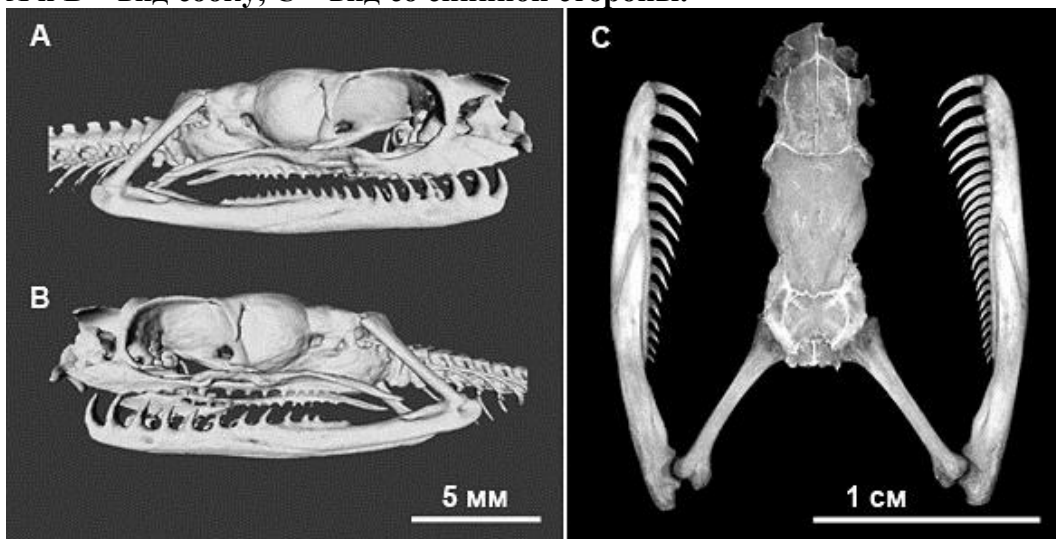
26. Личинки человеческой аскариды вылупляются из яиц при определённых (критических) значениях рН (см. график) и содержания углекислого газа и температуре около 37°C. В таких условиях личинки выделяют липазу и хитиназу, которые растворяют небольшой участок оболочки яйца.



Исходя из представленных на рисунках данных, определите, в каком участке пищеварительного тракта человека вылупляется из яиц большинство личинок аскарид:

- а) ротовая полость;
- б) двенадцатиперстная кишка;
- в) тощая кишка;
- г) восходящий отдел ободочной кишки.

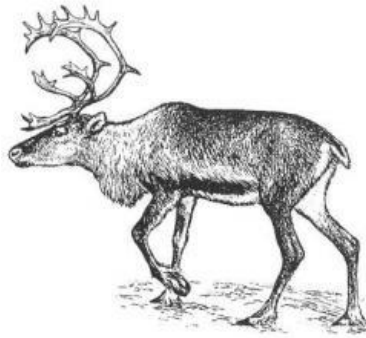
27. На фотографиях представлен череп змеи *Pareas iwasakii* (семейство Pareatidae): А и В – вид сбоку, С – вид со спинной стороны.



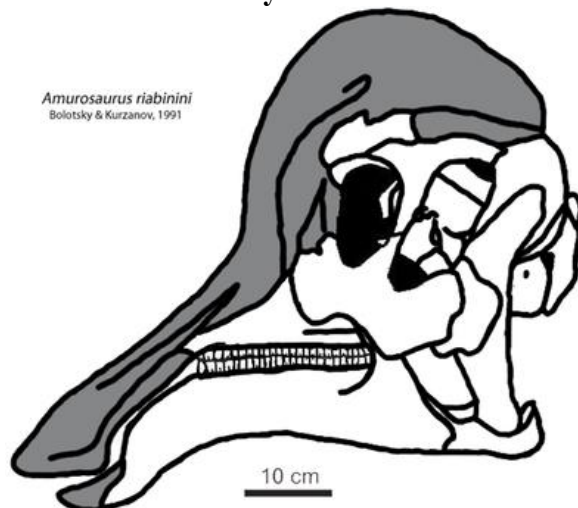
Судя по строению скелета головы, можно предположить, что основными объектами питания *Pareas iwasakii* являются:

- а) яйца птиц;
- б) насекомые;
- в) улитки;
- г) рыбы.

28. Северные олени (*Rangifer tarandus*) легко переносят даже самые сильные морозы, так как у них:



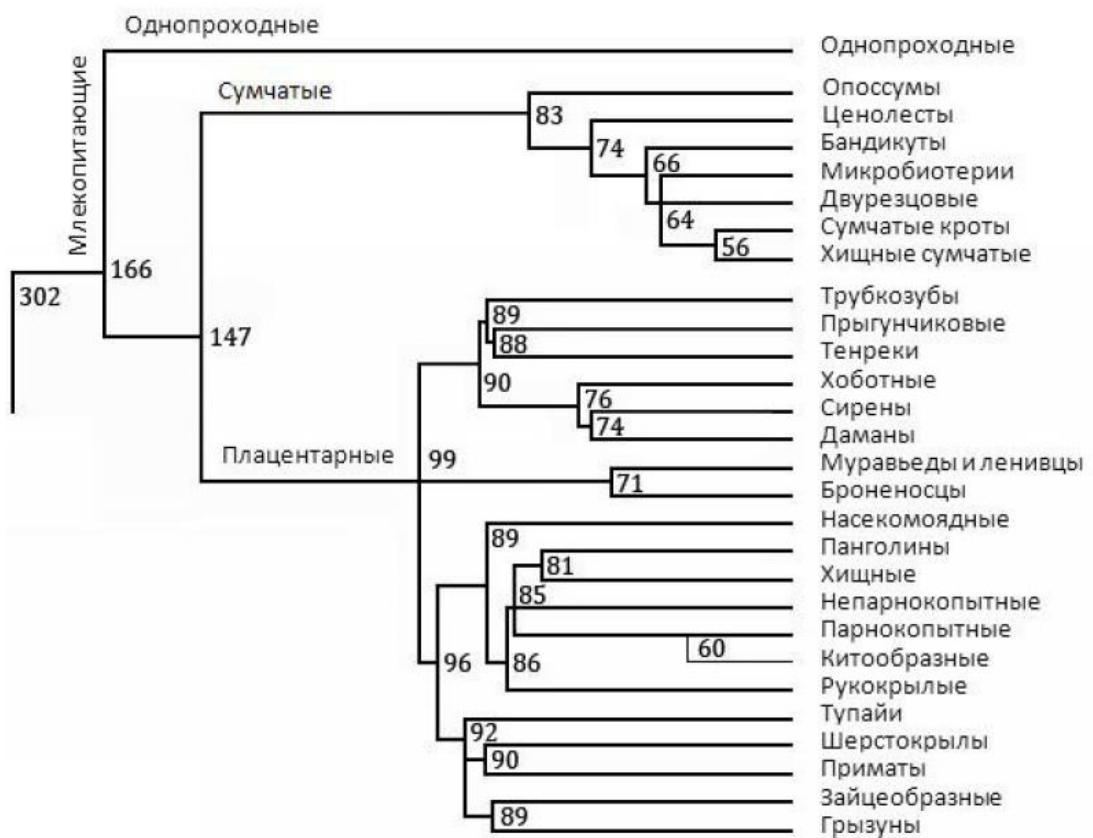
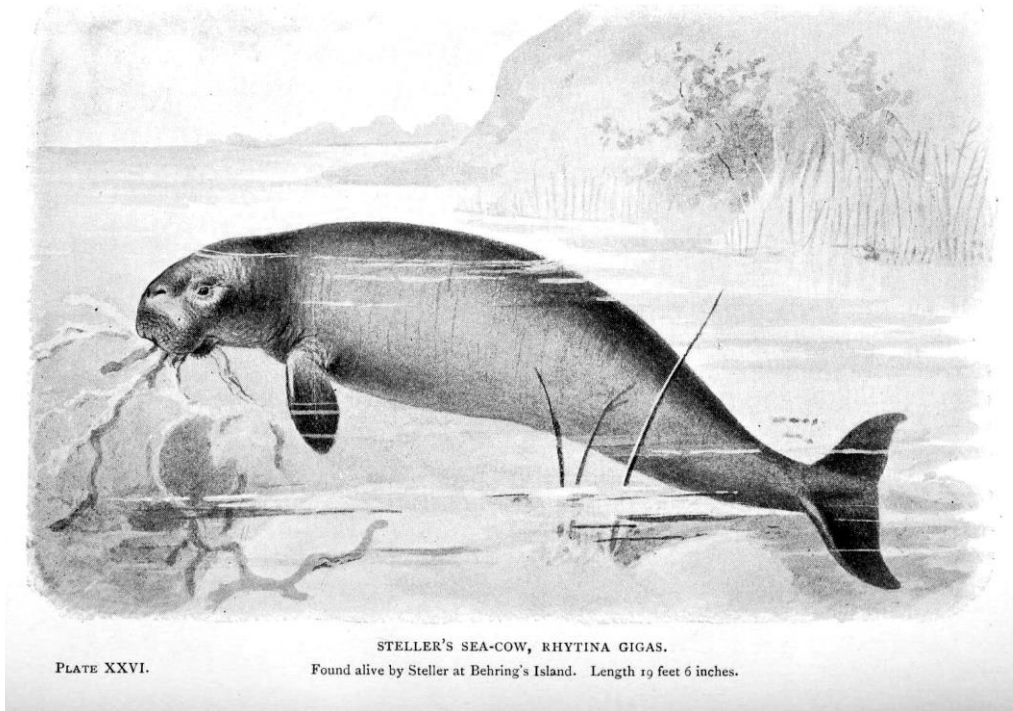
- а) густой подшерсток;
 - б) толстый слой подкожного жира;
 - в) каждый волос имеет воздушную полость;
 - г) кожа пронизана густой сетью капилляров, согревающих тело в холода.
29. Российские палеонтологи, проводившие раскопки на юге Дальнего Востока, обнаружили кости динозавра нового вида, которого назвали амурозавром (*Amurosaurus*). Он жил в конце мелового периода и относился к семейству гадрозавров (утконосых динозавров). У него были уплощённые челюсти и несколько сотен зубов.



Судя по строению зубной системы, он мог питаться:

- а) более мелкими динозаврами;
- б) растительной пищей;
- в) планктоном;
- г) падалью.

30. Стеллерова корова (*Hydrodamalis gigas*) – крупное морское млекопитающее, открытое в середине XVIII века участниками Второй Камчатской экспедиции и истребленное всего за 27 лет. Она жила у побережий Командорских островов, питалась водорослями и не имела зубов. Её передние конечности напоминали копыта, а задних не было совсем, зато имелся горизонтальный хвостовой плавник.



По данным современной филогенетики наиболее близкими родственниками стеллеровой коровы являются:

- а) хищные; б) хоботные; в) китообразные; г) непарнокопытные.

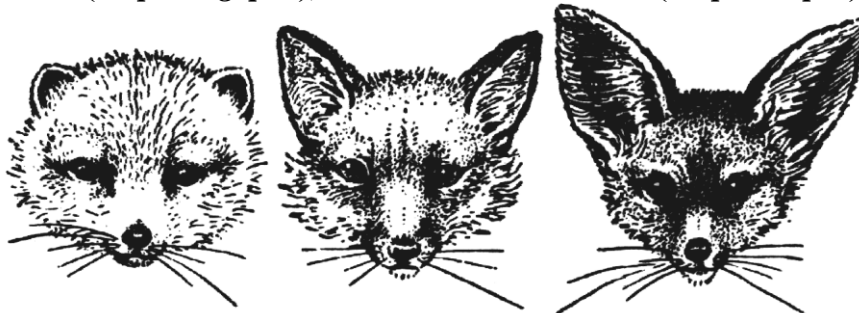
31. Родиной чёрной крысы (*Rattus rattus*) считается южная Индия, откуда она расселилась по всей Юго-Восточной Азии, а затем, путешествуя вместе с мореплавателями, попала в Европу, Африку, Америку и Австралию.



Изучение её кариотипа показало, что крысы, живущие в континентальной Азии, имеют 42 хромосомы, живущие на острове Цейлон – 40 хромосом, а в Австралии и на островах Океании – 38 хромосом.

Такие различия могли возникнуть в результате:

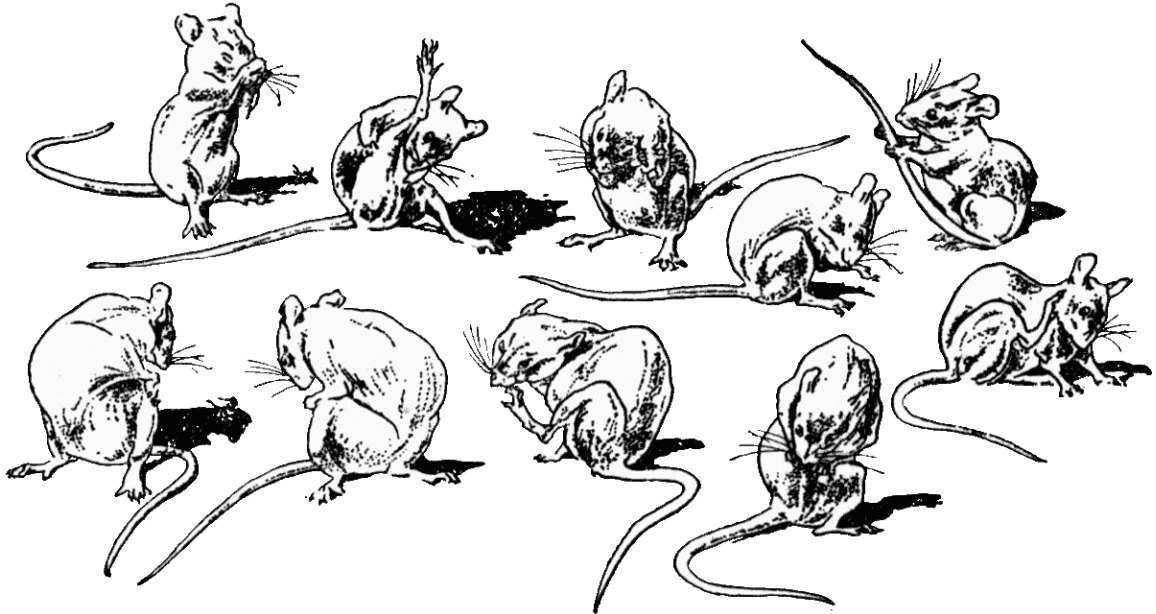
- а) полового отбора;
 - б) хромосомной aberrации;
 - в) дрейфа генов;
 - г) полиплоидии.
32. На рисунке показаны головы различных видов лисиц: песец (*Alopex lagopus*), обыкновенная лисица (*Vulpes vulpes*), фенек (*Vulpes zerda*).



Разница в размерах ушных раковин объясняется:

- а) разницей в остроте слуха;
 - б) мутационной изменчивостью;
 - в) разным диапазоном воспринимаемых звуков;
 - г) обитанием в различных температурно-климатических условиях.
33. Надкоракоидная мышца, отвечающая за подъём крыла (плечевой кости) у птиц, крепится к:
- а) грудному отделу позвоночника;
 - б) лопатке;
 - в) грудным рёбрам;
 - г) грудице.

34. Груминг – это активная поведенческая деятельность животных, направленная на очистку поверхности тела.



Груминг, представленный на рисунке, является примером поведения:

- а) ориентационного;
 - б) конкурентного;
 - в) комфортного;
 - г) пищевого.
35. С головастиками травяной лягушки провели следующий опыт. Контрольную группу содержали в белом прямоугольном аквариуме и кормили листьями варёной крапивы, раскладывая её по всей площади дна. Опытную группу содержали в таком же аквариуме, но на одной из узких стен были нарисованы черные вертикальные полосы. Головастикам опытной группы корм всегда клали только вблизи этих полос. Через какое-то время головастиков обеих групп протестировали в белом прямоугольном аквариуме с чёрными полосами на одной из узких стен, но в отсутствие корма. Оказалось, что особи опытной группы сразу плывут к полоскам, а личинки из контрольной группы равномерно распределяются по аквариуму. Какой тип обучения продемонстрировали головастики в данном эксперименте?
- а) привыкание
 - б) условный рефлекс;
 - в) латентное обучение;
 - г) инструментальное обучение.
36. Повреждение данного черепного нерва может привести к неспособности секреции слёзной жидкости, ослаблению вкусовой чувствительности и к параличу Белла (потере контроля над мимическими мышцами). О каком нерве идёт речь?
- а) тройничный (V);
 - б) лицевой (VII);
 - в) языкоглоточный (IX);
 - г) блуждающий (X).

37. Известно, что человек, когда ему стыдно, краснеет.

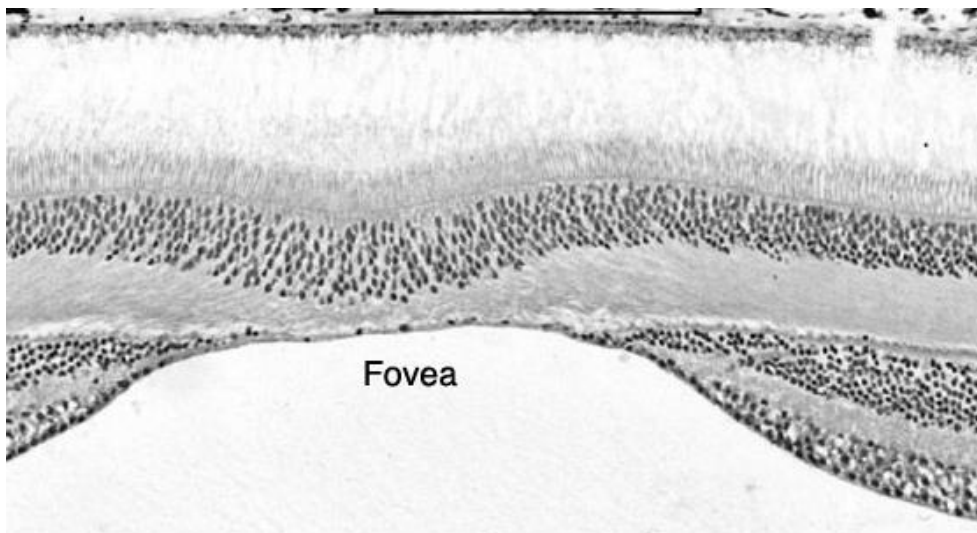


Ф.П. Решетников «Опять двойка»

Это связано с:

- а) расширением сосудов кожи при активации M_1 -холинорецепторов парасимпатической системы;
- б) расширением сосудов при активации α_1 -адренорецепторов симпатической системы;
- в) расширением сосудов кожи при действии адреналина на β_2 -адренорецепторы симпатической системы;
- г) увеличением системного давления в ответ на выделение молочной кислоты и закисление крови.

38. На микрофотографии изображен гистологический срез в области желтого пятна (fovea) сетчатки глаза.



Утончение стенки в этом месте связано с:

- а) отсутствием колбочек;
- б) прохождением зрительного нерва;
- в) меньшим числом слоев клеток для повышения четкости зрения;
- г) «выгоранием» пигментного слоя из-за постоянного света большой интенсивности.

39. Принцип конкурентного исключения Гаузе утверждает, что два вида не могут длительное время сосуществовать в одной экологической нише, однако он не всегда выполняется. Наиболее ярким исключением из «принципа исключения» является:
- разнообразие насекомых-фитофагов в тропическом лесу;
 - разнообразие одноклеточного фитопланктона в океане;
 - разнообразие хищных рыб на коралловом рифе;
 - разнообразие копытных в африканской саванне.
40. Согласно современным представлениям о систематике ископаемых гоминид, синантропа (объём мозга около 1100 см^3 , 750 тыс.лет, Китай) и питекантропа (объём мозга около 900 см^3 , 900 тыс.лет, о. Ява) можно отнести к виду:
- человек прямоходящий (*Homo erectus*);
 - человек умелый (*Homo habilis*);
 - человек гейдельбергский (*Homo heidelbergensis*);
 - человек флоресский (*Homo floresiensis*).

Часть 2. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 75 (по 2,5 балла за 30 тестовых заданий). Индексы верных ответов (В) и неверных ответов (Н) отметьте в матрице знаком «X». При оценивании будет использована прогрессивная шкала оценивания. Подсчет баллов за один вопрос:

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

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

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

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

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

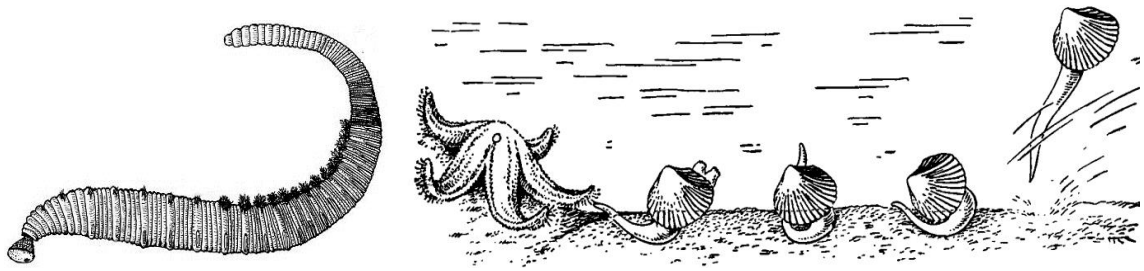
Образец заполнения матрицы («ПО» и «Бал.» заполняется жюри при проверке!):

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

- Некоторые газы в организме человека участвуют в передаче сигналов между нейронами. К ним относятся:**
а) CO; б) CO₂; в) CH₄; г) NO; д) SO₂.
- Целлюлоза – структурный компонент клеточной стенки:**
а) бурой водоросли фукуса;
б) красной водоросли порфиры;
в) зеленой водоросли кладофоры;
г) харовой водоросли спирогиры;
д) оомицета фитофторы.
- Гаплоидная стадия преобладает в жизненном цикле:**
а) хлореллы;
б) хламидомонады;
в) сумчатого гриба нейроспоры;
г) базидиального гриба бледной поганки;
д) бурой водоросли ламинарии.

4. Для растений из семейства Зонтичные, или Сельдерейные (Ariaceae), характерно наличие эфирных масел. В связи с этим некоторые представители зонтичных используют в качестве специй. Примерами специй, получаемых из растений данного семейства, могут служить:
- а) тмин;
 - б) кориандр;
 - в) фенхель;
 - г) кумин (зира);
 - д) анис.
5. Выберите признаки, характерные для спорофитов всех представителей отдела папоротникообразных:
- а) спорангии в сорусах, покрытые покрывальцем (индузием);
 - б) наземный образ жизни;
 - в) образование спор в результате мейоза;
 - г) наличие корней;
 - д) диплоидный набор хромосом.
6. Из перечисленных растений спорофит начинает свое развитие на гаметофите у:
- а) плаунов;
 - б) хвощей;
 - в) папоротников;
 - г) мохообразных;
 - д) голосеменных.
7. Если цветоложе длинное, а элементы цветка многочисленные, они обычно располагаются на цветоложе по спирали. Такой тип цветка характерен для:
- а) ландыша;
 - б) майника;
 - в) калужницы;
 - г) магнолии;
 - д) примулы.
8. Из перечисленных паразитов человека стадии, проходящие во внешней среде, отсутствуют в жизненном цикле:
- а) малярийного плазмодия;
 - б) трипаномы;
 - в) бычьего цепня;
 - г) трихинеллы;
 - д) шистосомы.
9. Выберите свойства, характерные для гемолимфы насекомых:
- а) содержит клетки;
 - б) участвует в транспорте гормонов;
 - в) играет важную роль в транспорте кислорода;
 - г) у большинства видов насекомых содержит гемоцианин;
 - д) выполняет иммунные функции.

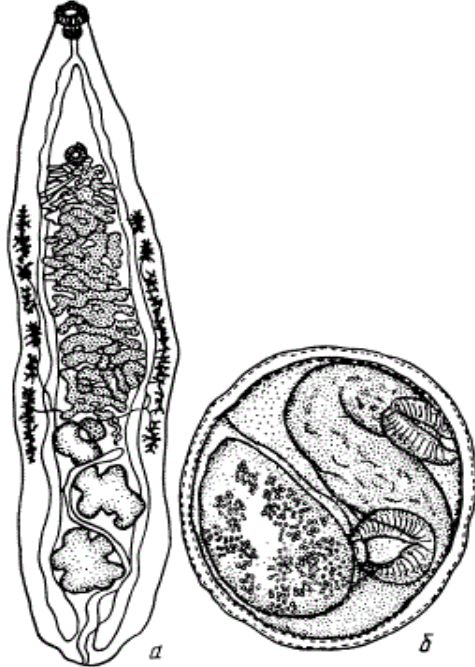
10. **Нагнетание жидкостей внутренней среды организма в те или иные части тела под давлением используется у животных для поддержания формы тела и движения.**



«Рабочей жидкостью» гидравлической системы служит целомическая жидкость:

- а) у пескожила при рытье грунта;
 - б) у двустворчатого моллюска, выдвигающего ногу из раковины для закапывания в грунт или для прыжка с целью избегания атаки хищника;
 - в) у морской звезды, приближающейся к моллюску, чтобы съесть его;
 - г) у паука, выпрямляющего ноги для прыжка при атаке на добычу;
 - д) у виноградной улитки, расправляющей глазные щупальца.
11. **В скелетных мышцах и/или миокарде человека могут проходить те или иные стадии развития:**
- а) свиного цепня;
 - б) острицы;
 - в) трихинеллы;
 - г) бычьего цепня;
 - д) власоглава.
12. **Позвоночник или его зачатки на всех стадиях жизненного цикла отсутствуют у:**
- а) миног;
 - б) ланцетников;
 - в) полухордовых;
 - г) асцидий;
 - д) червяг.
13. **Из перечисленных животных размножаются путём икротетания:**
- а) аризонский ядозуб;
 - б) австралийский рогозуб;
 - в) гаитянский щелезуб;
 - г) сибирский углозуб;
 - д) тибетская бурозубка.

14. 3 апреля 1891 года профессор Томского университета К. Н. Виноградов при патологоанатомическом вскрытии впервые обнаружил в печени человека сосальщика, которому дал название сибирской двуустки. Позже выяснилось, что данный паразит уже был обнаружен в организме кошки и с 1885 г. известен под названием кошачья двуустка. Именно этот паразит является возбудителем описторхоза – заболевания, характеризующегося поражением у человека протоков печени, желчного пузыря и протоков поджелудочной железы. Полный же жизненный цикл данного паразита был описан значительно позже.

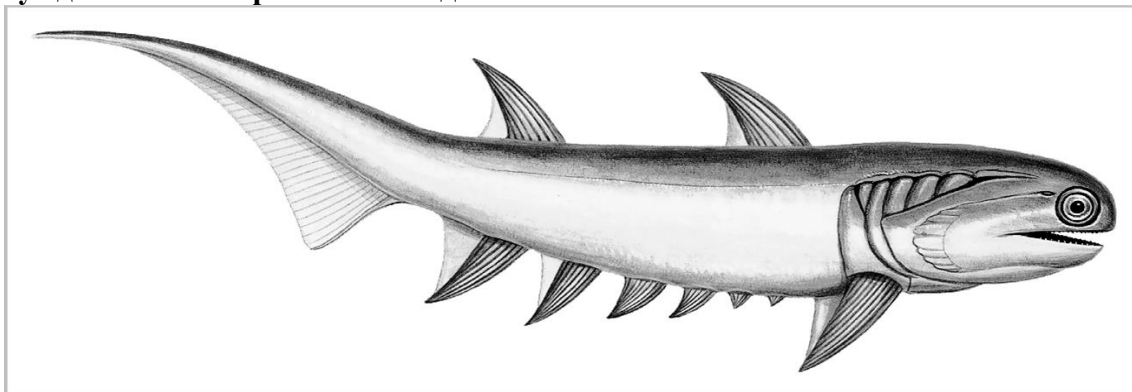


Возбудитель описторхоза *Opisthorchis felinus* (из Скрябина, 1950):
 а — половозрелый экземпляр; б — циста с метациррарием из мускулатуры рыбы.

На сегодняшний день известно, что размножение возбудителя описторхоза происходит в:

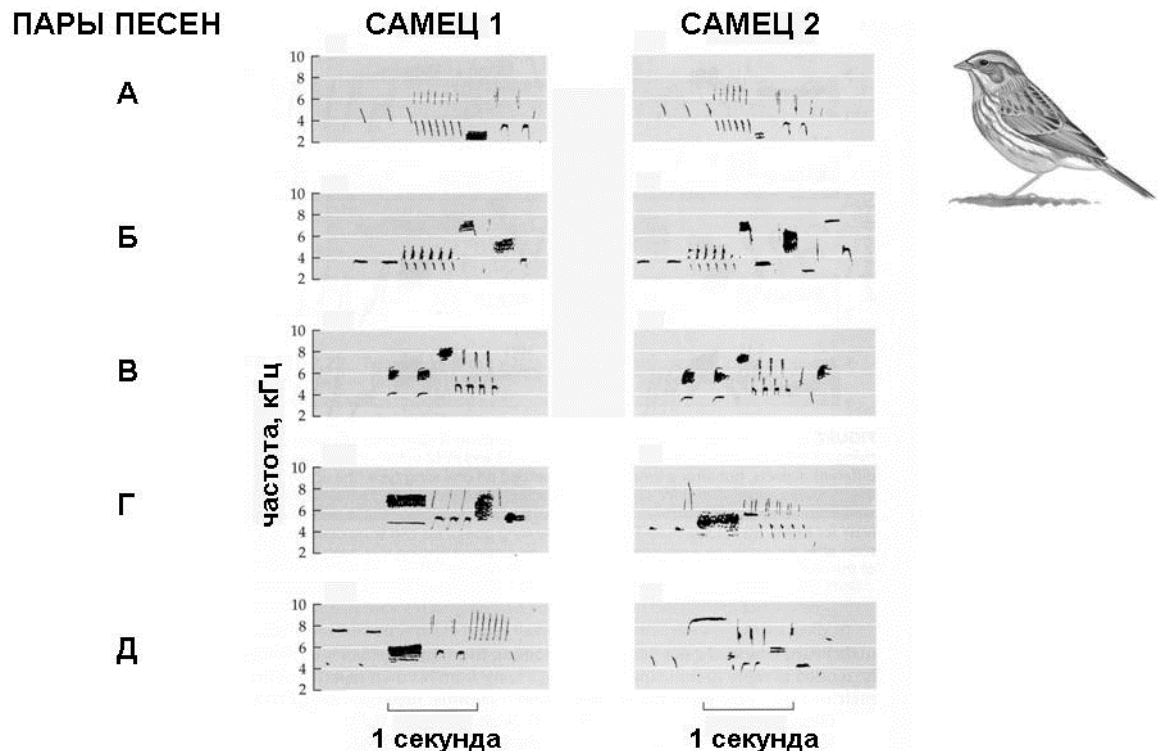
- а) воде;
 - б) теле моллюска;
 - в) организме рыбы;
 - г) организме человека;
 - д) организме плотоядных животных.
15. Многие позвоночные животные постоянно живут в воде, никогда не выходя на сушу. Среди них к первичноводным относятся:
- а) речной окунь;
 - б) кит-полосатик;
 - в) морская змея пеламида;
 - г) ихтиозавр;
 - д) аксолотль.
16. В некоторые годы в таёжной зоне наблюдаются массовые миграции белок, которые могут быть вызваны:
- а) расширением видового ареала;
 - б) нехваткой кормов;
 - в) миграционным беспокойством;
 - г) переуплотнением популяции;
 - д) усилением преследования хищниками.

17. В эволюции гоминид, приведшей к появлению современного человека, существенную роль сыграло:
- увеличение объёма и усложнение структуры мозга;
 - одомашнивание животных;
 - переход к прямохождению;
 - возникновение искусства;
 - формирование руки, приспособленной к изготовлению орудий.
18. В позднем миоцене и плиоцене (12 - 2 млн. лет назад) в условиях умеренно тёплого климата для лесостепных и степных ландшафтов Евразии была характерна так называемая «гиппарионовая фауна», в состав которой могли входить:
- мастодонты;
 - сайгаки;
 - саблезубые кошки махайроды;
 - зебры и дикие ослы;
 - окапи.
19. На иллюстрации изображена реконструкция внешнего облика акантода (формальный класс *Acanthodii*) девонского периода. Выберите верные суждения о вымерших акантодах:



- имелся гетероцеркальный хвостовой плавник;
 - являлись прямыми предками кистепёрых рыб;
 - имели только две пары парных плавников;
 - имелся плавниковый шип перед анальным плавником;
 - отсутствовал меккелев хрящ.
20. Представители класса амфибий и класса млекопитающих, несмотря на отсутствие прямого родства между собой, обладают некоторыми чертами сходства. Выберите эти черты в предложенном списке:
- два затылочных мышцелка;
 - конечный продукт обмена азота в выделительной системе – мочевины;
 - относительно много кожных желёз;
 - платибазальный череп;
 - наличие вомероназального органа.
21. Отметьте, какими признаками обладают костистые рыбы, обитающие в морях и океанах:
- хлоридные клетки в жабрах активно поглощают ионы из внешней среды;
 - в почках хорошо развиты дистальные канальцы;
 - избыток солей выделяется ректальной железой;
 - в тканях накапливается мочевины;
 - нефроны малочисленны.

22. На рисунке представлено разнообразие песен двух самцов певчей зонотрихии (*Melospiza melodia*) из семейства овсянковых. Определите, какие пары песен будут петь самцы в случае, если они встретятся друг с другом на границе своих территорий.



23. Инвазивными называют биологические виды, распространившиеся в результате хозяйственной деятельности человека и возрастающая численность которых угрожает биологическому многообразию аборигенных видов, а также грозит иными проблемами, как эколого-биологического, так и экономического характера. В Австралии инвазивным видом являются кролики. Об этих и других удивительных животных этого континента написал в своей книге «Австралийские этюды» известный немецкий зоолог, писатель, ветеринар и кинорежиссер Бернхард Гржимек.



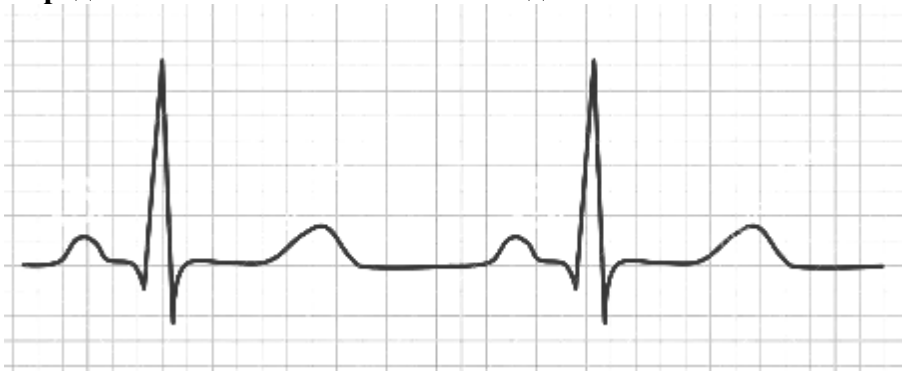
Будучи завезены в Австралию европейскими колонизаторами и выпущены на волю, кролики очень быстро размножились.

Наиболее вероятно, этому способствовало:

- обилие пищи;
- отсутствие пищевых конкурентов;
- отсутствие хищников и паразитов;
- существование в благоприятных климатических условиях;
- создание человеком благоприятных условий для их размножения.

24. **Какие специфические особенности появились у обыкновенного крота (*Talpa europaea*) в связи с подземным образом жизни?**
- снижение частоты сокращений сердца;
 - отсутствие хрусталика;
 - уменьшение потребления пищи;
 - шерсть растет без наклона в определенную сторону;
 - наличие бакулюма (*os penis*).
25. **Веганская диета (питание исключительно растительной пищей) у детей может спровоцировать:**
- анемию;
 - быструю утомляемость;
 - ожирение;
 - замедление полового развития;
 - цингу.

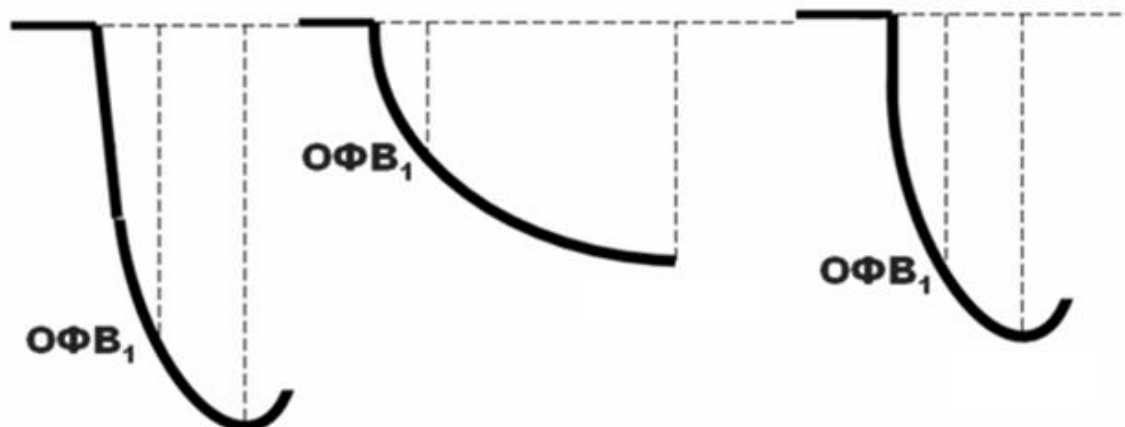
26. **Перед вами ЭКГ человека в III отведении.**



Какие изменения вы ожидаете увидеть у здорового человека при умеренной физической нагрузке?

- увеличение R-R интервала;
 - увеличение длительности QRS комплекса;
 - инверсию (переворот) T-зубца;
 - подъем вверх ST интервала;
 - раздвоение R зубца.
27. **Георгий обычно ест на завтрак пирожное с колбой, Максим – куриную ножку и яйцо. Укажите, какие виды кишечной микрофлоры будут преобладать у Георгия, а какие у Максима:**
- Bacteroides thetaiotaomicron* у Максима;
 - Bifidobacterium adolescentis* у Георгия;
 - Bacteroides thetaiotaomicron* у Георгия;
 - Bifidobacterium adolescentis* у Максима;
 - на данных видах бактерий тип питания не скажется.
28. **Какие процессы происходят у человека при кратковременном натуживании (сокращении мышц брюшного пресса и грудной клетки при перекрытых воздушных путях)?**
- снижается кожный кровоток;
 - пережимаются тонкие легочные вены;
 - пережимается брюшная аорта;
 - кислород лучше проникает в капилляры легких;
 - углекислый газ перестает диффундировать в альвеолы.

29. Перед вами результаты пневмотахометрии (измерения максимальной скорости выдоха) человека, где $ОФВ_1$ - объем форсированного выдоха за 1 минуту. Слева представлена кривая здорового человека.



Какие нарушения могут быть у испытуемых на графиках в центре и справа?

- кривая в центре отражает спазм бронхиол;
 - кривая справа отражает спазм бронхов;
 - кривая в центре может быть зарегистрирована у заядлого курильщика;
 - кривая справа может быть зарегистрирована у заядлого курильщика;
 - кривая справа может быть зарегистрирована у больного воспалением легких.
30. При клонировании млекопитающих в качестве источника ядра можно использовать клетку молочной железы, которую сливают с яйцеклеткой с удаленным ядром. Для успешного клонирования клетка молочной железы должна находиться:
- в G_0 фазе;
 - в G_1 фазе;
 - в G_2 фазе;
 - в М фазе;
 - в S фазе.

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 – **50** (по 5 баллов за 10 тестовых заданий).

При оценивании будет использована прогрессивная шкала оценивания. Подсчет баллов 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!):

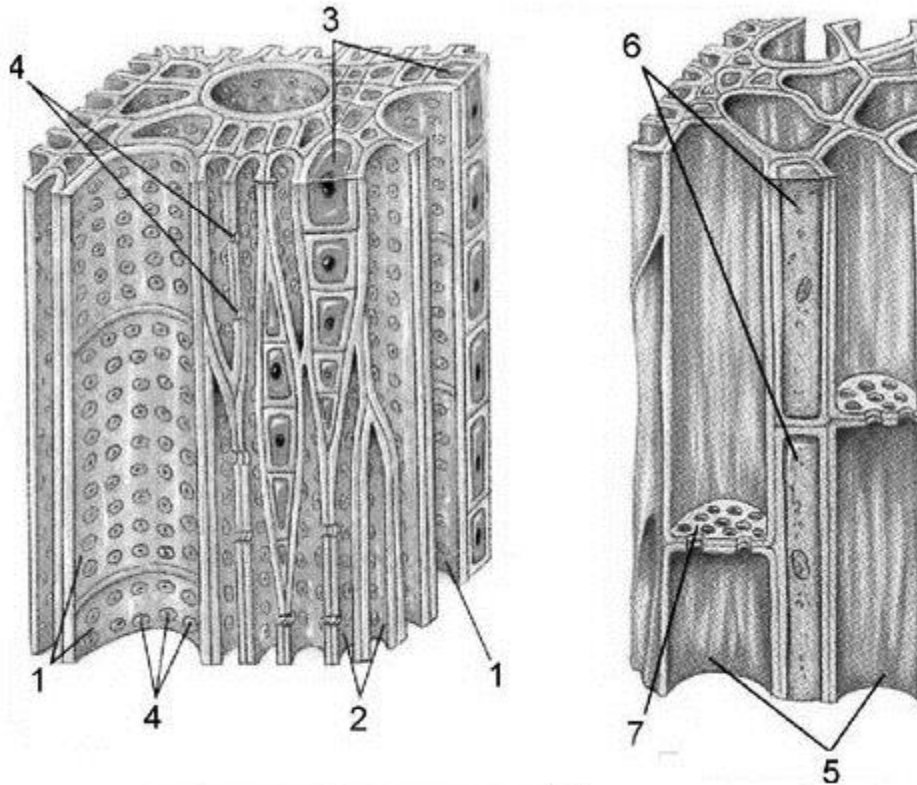
№	?	а	б	в	г	д	ПО	Бал.
	В		X	X		X		
...	Н	X			X			

1. Укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений о роли бактериофагов в науке и медицине

Верным (В) или Неверным (Н).

- А) Могут применяться как векторные системы при генной терапии человека, направленной на лечение наследственных заболеваний;
- Б) Могут обеспечивать патогенез некоторых опасных бактерий, неся в себе гены факторов патогенности;
- В) В качестве лекарства являются заменителями для универсальных антибиотиков широкого спектра действия, ко многим из которых современные патогенные бактерии имеют резистентность;
- Г) Можно использовать фагов в качестве векторных систем для генной модификации бактерий;
- Д) Могут применяться в профилактике кишечных инфекций как препараты пролонгированного действия, так как будут поддерживать свою численность в организме, паразитируя на эндемичных бактериях кишечника.

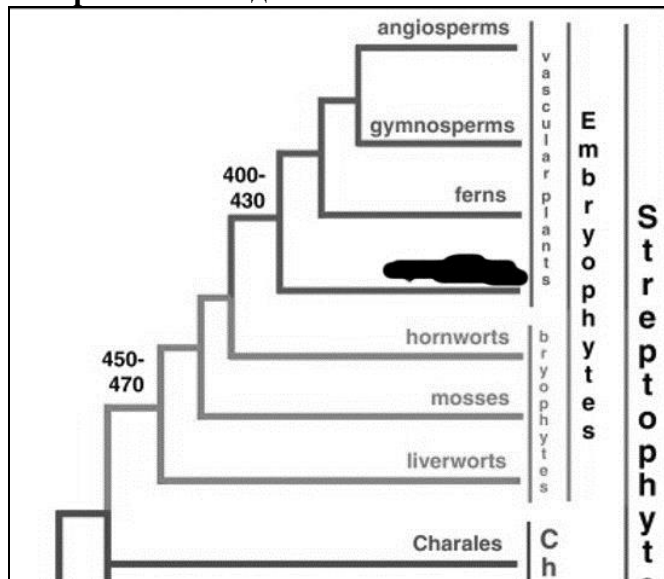
2. Внимательно проанализируйте рисунок проводящих тканей и выберите только полностью верные утверждения.



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

- А) 1 – крупные сосуды, которые образуются первыми из прокамбия для придания оси особой прочности;
- Б) 2 – трахеиды в составе ксилемы цветковых растений;
- В) 3, 5, 6 – живые клетки проводящих тканей;
- Г) 4, 7 – поры на боковых и торцевых сторонах члеников сосуда;
- Д) это ксилема и флоэма хвойных.

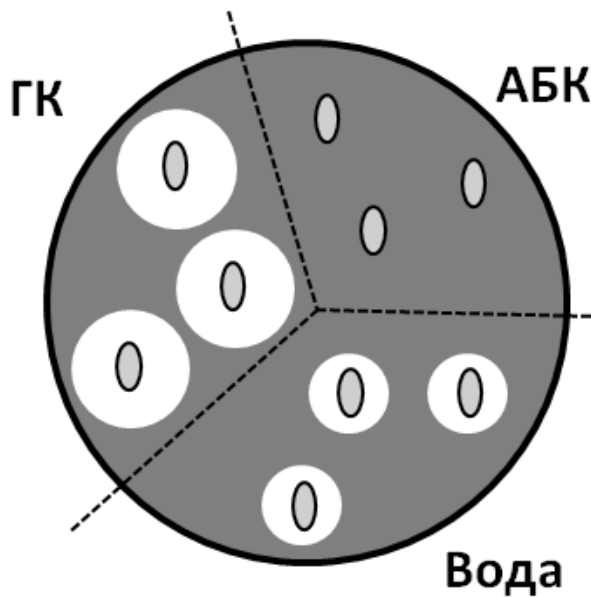
3. Перед вами фрагмент филогенетического дерева высших растений, построенный по данным геносистематики.



Укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений **Верным (В)** или **Неверным (Н)** исходя из предложенной схемы, современных представлений об эволюции и особенностей палеонтологического и молекулярно-генетического методов получения данных о филогении:

- А) высшие растения непосредственно произошли от представителей порядка Харовые;
- Б) печеночные мхи являются сестринской группой ко всем остальным современным эмбриофитам;
- В) закрашенный черным цветом таксон – риниевые (псилофиты);
- Г) растения спорофитной и гаметофитной линии эволюции разошлись уже в силуре;
- Д) в ордовике суша уже была населена мхами.

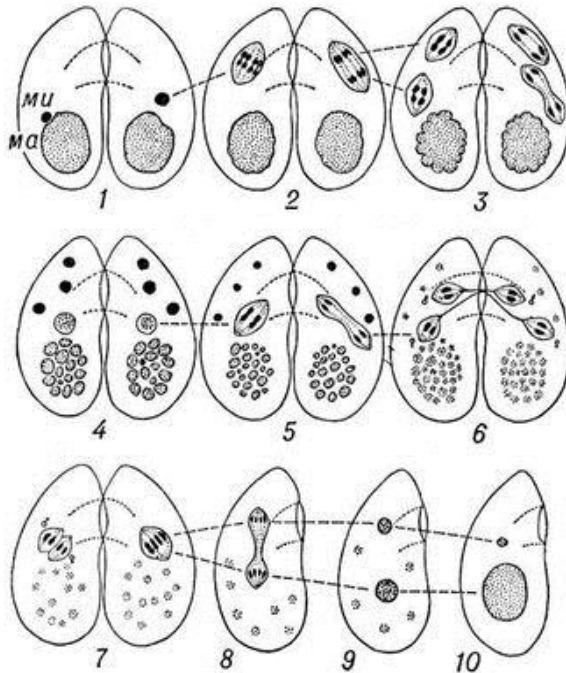
4. Зерновки пшеницы (*Triticum aestivum*) на несколько часов замочили в воде, растворе gibberелловой кислоты (ГК) и растворе абсцизовой кислоты (АБК). Затем их разрезали и поместили в чашку Петри на среду, в которую был добавлен крахмал. Через некоторое время чашку Петри обработали раствором йода. На рисунке условно показаны области вокруг зерновок, где реакции с йодом не было.



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

- А) АБК переводит крахмал в нерастворимое состояние, поэтому зерновки после обработки АБК не прореагировали с крахмалом.
- Б) В норме при набухании зерновок зародыши синтезируют собственный gibberеллин, который усиливает выделение амилаз из алейронового слоя, а добавление gibberеллина извне усиливает этот процесс.
- В) Gibberеллин является аллостерическим активатором амилазы у растений, поэтому в присутствии ГК реакция с крахмалом более сильная.
- Г) АБК препятствует прорастанию семени и выделению gibberеллинов зародышем.
- Д) АБК – специфический конкурентный ингибитор амилазы.

5. У инфузорий половой процесс происходит по типу конъюгации: временное соединение клеток для обмена генетической информацией. Один морфологический вид инфузорий (то есть вид, описанный на основании особенностей строения организма), как правило, подразделяется на несколько "видов-двойников" (сингенов). В пределах каждого сингена имеется два или несколько типов спаривания. Вступать в конъюгацию могут только инфузории, принадлежащие к одному и тому же сингену и к двум любым разным типам спаривания. До начала конъюгации инфузории соприкасаются ресничками, и если происходит узнавание подходящего партнёра, между двумя клетками формируется цитоплазматический мостик.

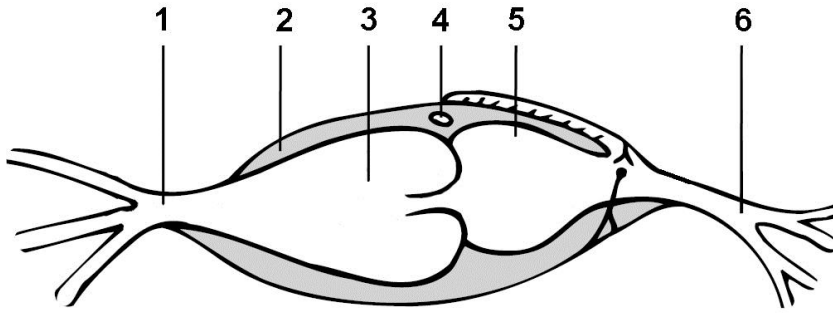


По одной из распространённых гипотез, тип спаривания конкретной особи обусловлен комбинацией синтезируемых ею молекул: 1) гамонов ("половых аттрактантов"; в этой роли могут выступать вещества различной химической природы) и 2) рецепторов к гамонам. Конъюгировать могут только инфузории, имеющие комплементарные гамоны и рецепторы.

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

- А) Каждая особь у инфузорий имеет только один тип гамонов и один тип рецепторов.
- Б) При бесполом размножении дочерние клетки могут иметь различные типы спаривания.
- В) Тип спаривания конкретной особи инфузории может измениться после конъюгации.;
- Г) Гамоны и/или рецепторы к ним встроены в мембрану ресничек.
- Д) Копии генов, определяющих синтез гамонов, имеются только в малом ядре, но отсутствуют в большом ядре.

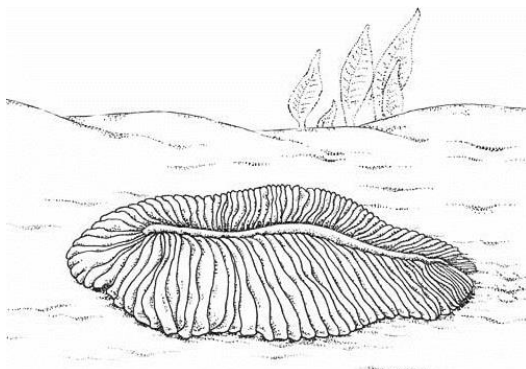
6. На рисунке изображено строение сердца животного.



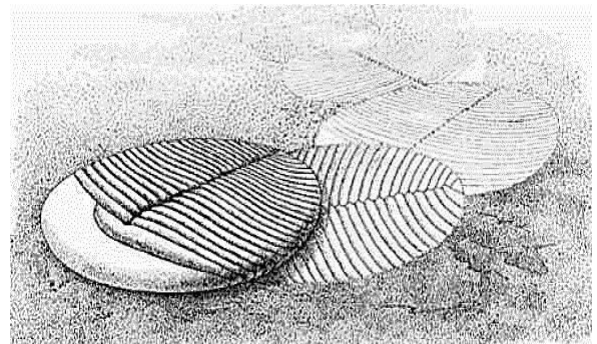
Укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений **Верным (В)** или **Неверным (Н)**:

- А) изображённое на рисунке сердце является двухкамерным;
 Б) цифрой 3 отмечено предсердие;
 В) цифрой 4 отмечена остия;
 Г) цифрой 6 отмечена вена;
 Д) животное, обладающее сердцем такого строения, в качестве органов газообмена имеет трахейную систему.
7. В кембрийском периоде существовала богатая фауна многоклеточных животных, однако кандидаты на роль их предков долго не были известны. Появление в кембрии множества типов животных, включая большинство ныне существующих, выглядело неожиданным и получило название «кембрийского взрыва» биоразнообразия. Открытие более древней биоты дало надежду найти предков кембрийских животных.

Проартикуляты – группа ископаемых организмов возрастом 550-560 млн лет; они относятся к эдиакарскому (вендскому) периоду, который предшествовал кембрийскому. Представители проартикулят – *Dickinsonia*, *Yorgia*, *Andiva* и другие. Длина тела проартикулят, измеренная по отпечаткам, составляла от 1 мм до 140 см. Палеонтологи называли проартикулят то гигантскими протистами (простейшими), то растениями, то лишайниками. Многие считают проартикулят животными, однако по особенностям строения, в частности по типу симметрии, они не похожи ни на каких животных, существовавших позднее. Имеющейся информации об образе жизни проартикулят также недостаточно, чтобы доказать их принадлежность к царству животных. Они обитали на мелководье и оставляли на поверхности донных микробных матов характерные отпечатки, которые интерпретируют как следы прикрепления и питания. Захоронение проартикулят происходило, если во время питания их быстро заносило слоем песка, при этом тело сплющивалось и формировался отпечаток его верхней стороны на нижней поверхности образовавшегося слоя песчаника.



Дикинсония



Ёргия и её следы на субстрате

На некоторых отпечатках дикинсоний и ёргий, а также вокруг них, удалось найти тончайшую плёнку органического вещества – «молекулярные ископаемые». Недавно был изучен химический состав этой плёнки методом газовой хроматографии и масс-спектрометрии. Определено содержание насыщенных стеранов и моноароматических стероидов, в которые превращаются вещества клеточных мембран эукариот в процессе фоссилизации (*фоссилизация* – процесс превращения погибших организмов в ископаемые). Группы эукариот различаются по соотношению стеролов со «скелетами», состоящими из 27, 28 или 29 атомов углерода. У животных преобладают 27-углеродные холестероиды, у многих грибов 28-углеродные эргостероиды, а у зелёных водорослей – 29-углеродные стигматероиды. Крупные протисты производят смесь стероидов с 27, 28 и 29, а многие ещё и с 30 атомами углерода.

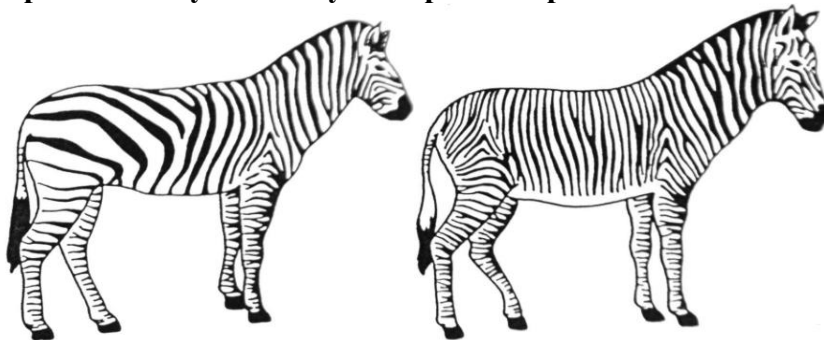
В плёнке с крупных отпечатков самих дикинсоний 93% составляют 27-углеродные холестероиды, эргостероидов 1,8% и стигматероидов 5,2%.

В плёнке, окружающей отпечатки дикинсоний, стигматероидов 71,3–76,0%, эргостероидов –13,4–16,8%, холестероидов – 10,6–11,9%.

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

- А) проартикуляты имели фотосинтезирующих симбионтов;
- Б) по имеющимся ископаемым остаткам можно достоверно реконструировать внутреннее строение проартикулят;
- В) крупная несегментированная лопасть находилась на переднем конце тела ёргий;
- Г) в составе микробных матов, на поверхности которых обитали проартикуляты, было много зелёных водорослей;
- Д) в отпечатках крупных дикинсоний доля 27-углеродных стеролов должна быть выше, чем в отпечатках мелких особей.

8. **Различные виды зебр отличаются друг от друга количеством полос на коже. Чёрные полосы представляют собой участки кожи с активными меланоцитами, в то время как белые полосы лишены меланоцитов. Меланобласты мигрируют в развивающуюся кожу из нервного гребня.**



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

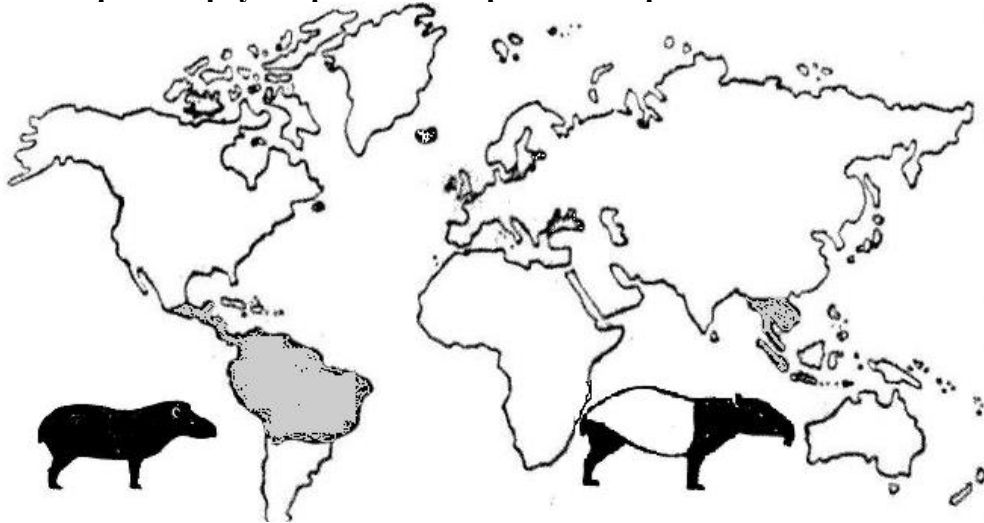
- А) Меланоциты имеют эктодермальное происхождение.
- Б) На момент миграции меланобластов эмбрион зебры развивает зачатки передних, но не задних конечностей.
- В) Полосатый паттерн миграции меланобластов обусловлен градиентом по крайней мере 2 различных веществ-морфогенов.
- Г) Различие в числе полос у разных видов зебр, вероятно, связано с различием в сроках начала миграции меланобластов.
- Д) В случае создания искусственного химерного зародыша из 2 полных морул одного вида зебр следует ожидать развития у данного индивида большего числа более узких полос в сравнении с нормальными представителями вида.

9. В некоторый момент времени соотношение проницаемостей мембраны животной клетки для ионов натрия и калия составляет 10:1.

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

- А) Клетка находится в состоянии гиперполяризации.
 Б) Эта клетка - нормальный эритроцит крови человека.
 В) Эта клетка - палочка сетчатки глаза позвоночного в момент восприятия светового сигнала.
 Г) Такое соотношение проницаемостей может поддерживаться неограниченно долго без ущерба жизнедеятельности клетки.
 Д) Трансмембранный потенциал в этот момент положителен внутри клетки.

10. Рассмотрите карту современного ареала тапиров.

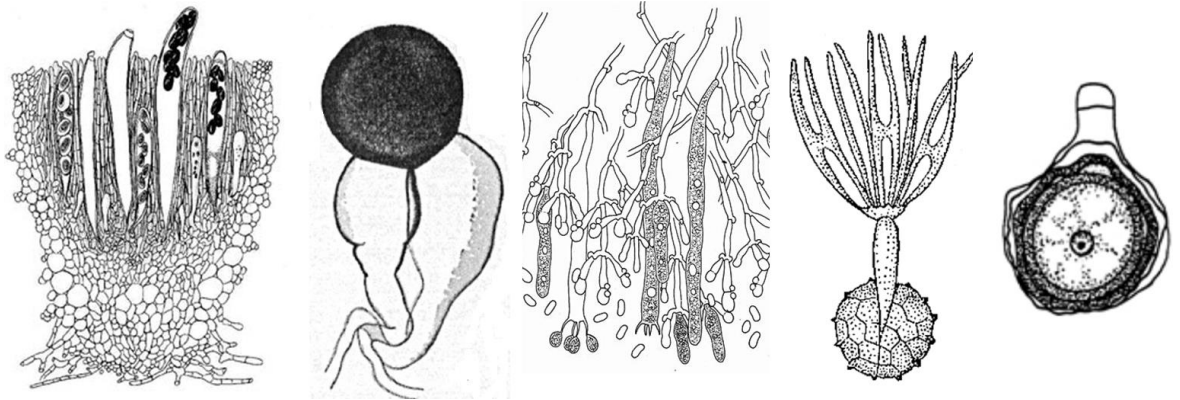


Учитывая, что азиатский (чепрачный) и американские тапиры при скрещивании не дают потомства, укажите в Листе Ответов, является каждое из следующих утверждений **Верным (В)** или **Неверным (Н)**.

- А) Останки вымерших тапиров можно найти в Северной Америке и на Дальнем Востоке.
 Б) Тапиры возникли как род на суперконтиненте Гондвана и с тех пор сохраняли свой ареал.
 В) Чепрачный тапир и американские тапиры относятся к разным семействам, их сходство чисто конвергентное.
 Г) американские тапиры – потомки чепрачного, в Америку попали вместе с заселившими ее людьми.
 Д) У чепрачного и американских тапиров можно ожидать разное число хромосом.

Часть 4. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – **63**. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. [2,5 балла] На рисунках изображены половые спороношения грибов (1-5). Для каждого из них укажите соответствующий отдел (А-В):



1. *Ascobolus* 2. *Pilobolus* 3. *Syzygophora* 4. *Tilletia* 5. *Basidiobolus*

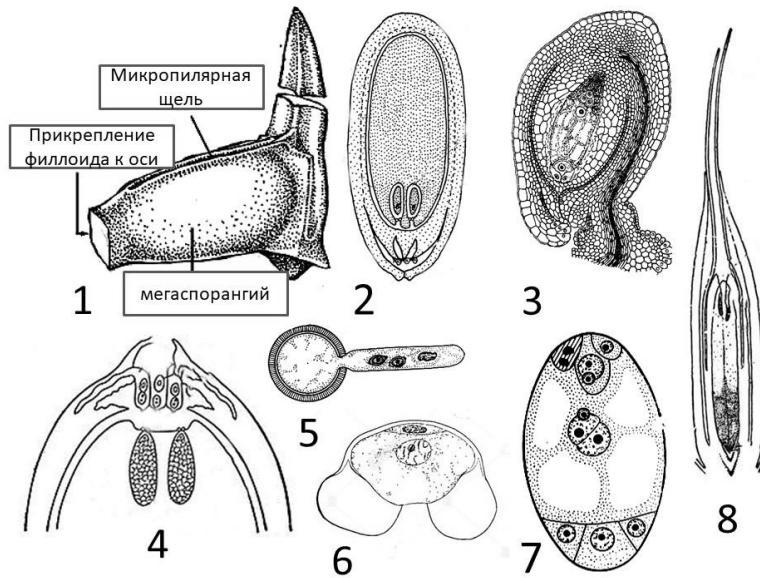
Отделы:

- А) зигомицеты (в широком смысле);
 Б) аскомицеты;
 В) базидиомицеты.

№ рисунка	1	2	3	4	5
Отдел					

3. [4 балла] Установите соответствие между изображениями семязачатков, мужских и женских гаметофитов (1–8) и систематическим положением их обладателей (А–Д).

Структуры/Рисунок:

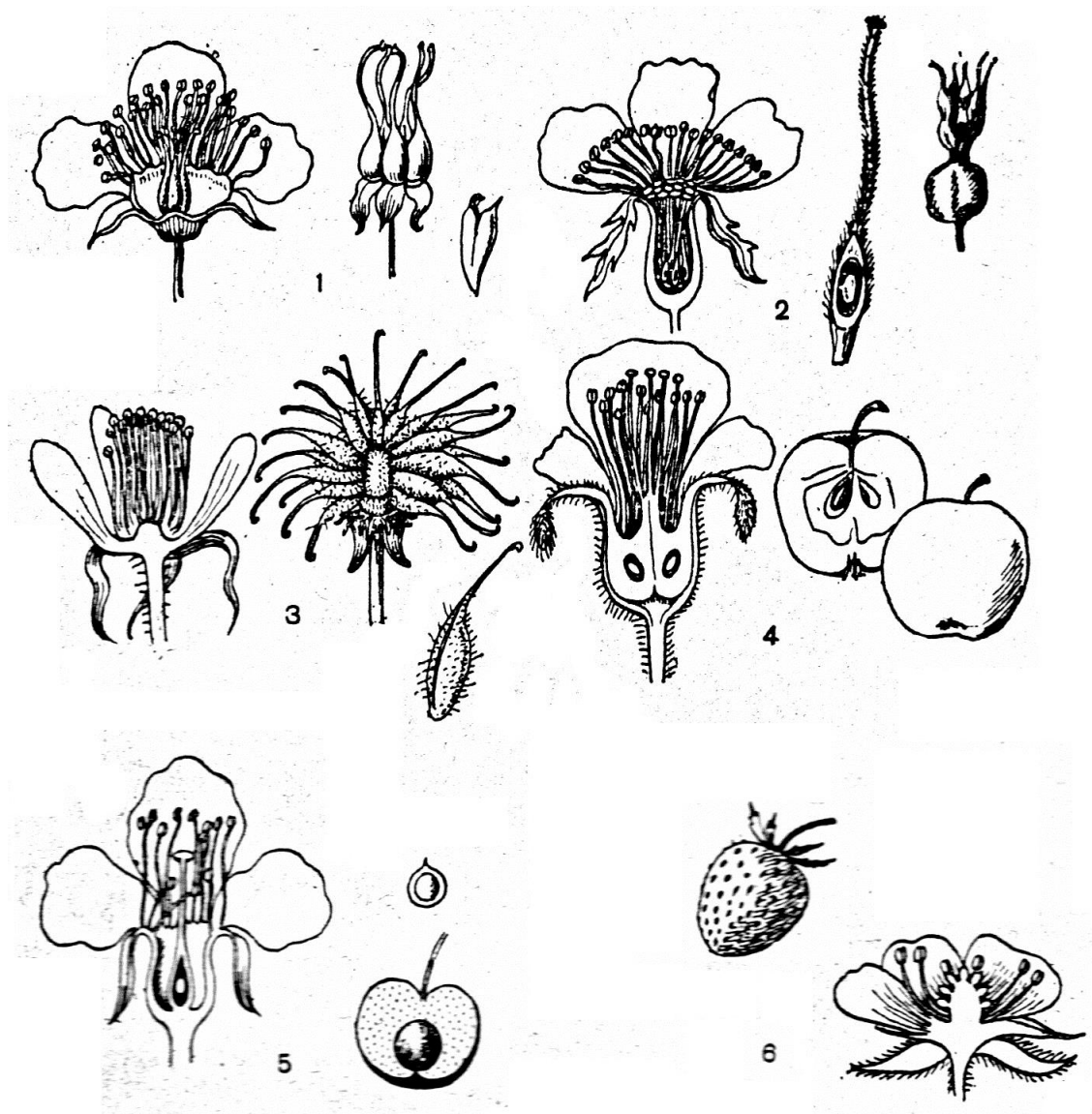


Таксоны:

- А) цветковые;
- Б) плауновидные;
- В) голосеменные хвойные;
- Г) голосеменные гнетовые;
- Д) голосеменные цикадовые.

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

4. [3 балла] Установите соответствие между изображениями цветков растения (1-6) и их плодами.



Изображение цветка растения:

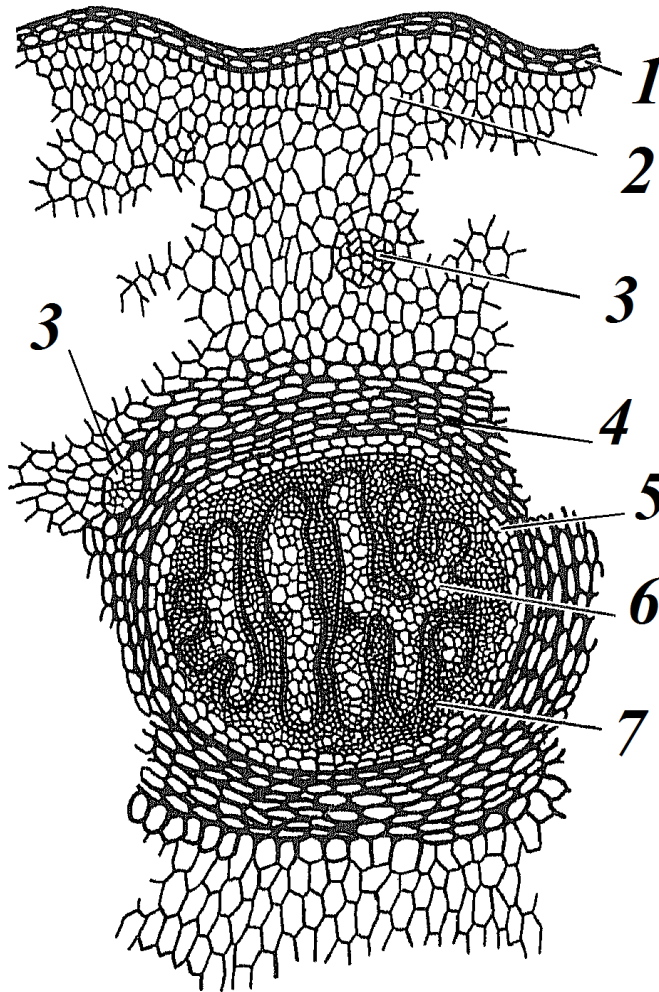
- 1) спирея
- 2) роза, шиповник
- 3) гравилат
- 4) яблоня
- 5) вишня
- 6) земляника

Плоды:

- А) яблоко;
- Б) сочная костянка;
- В) многолистровка;
- Г) цинародий (бокаловидный гипантий, в нижней части которого прикреплены орешки)
- Д) многоорешек на выпуклом цветоложе
- Е) многокостянка – мелкие костянки расположены на общем цветоложе

Цветок растения	1	2	3	4	5	6
Плод						

5. [3,5 балла] На рисунке изображен поперечный срез стебля плауна. Установите соответствия между структурами (А-Ж) и цифрами (1-7) которыми они обозначены



Названия структуры:

- А) эпидермис
- Б) перицикл
- В) паренхима коры
- Г) флоэма
- Д) механическая ткань коры
- Е) ксилема
- Ж) листовые следы

Структуры	1	2	3	4	5	6	7
Название структуры							

6. [10 баллов] Многие растения выращивают ради эфирного масла и специфических веществ, определяющих пряный вкус. Как называются растения, представленные на рисунках? Какие части растения наиболее ценны и чаще всего используются при приготовлении пищи в каждом случае?



Названия пряных растений:

А – Кардамон (*Elettaria cardamomum*);
 Б – Лемонграсс (*Cymbopogon citrinum*);
 В – Имбирь (*Zingiber officinale*);
 Г – Перец красный (*Capsicum annuum*);
 Д – Лавр благородный (*Laurus nobilis*);

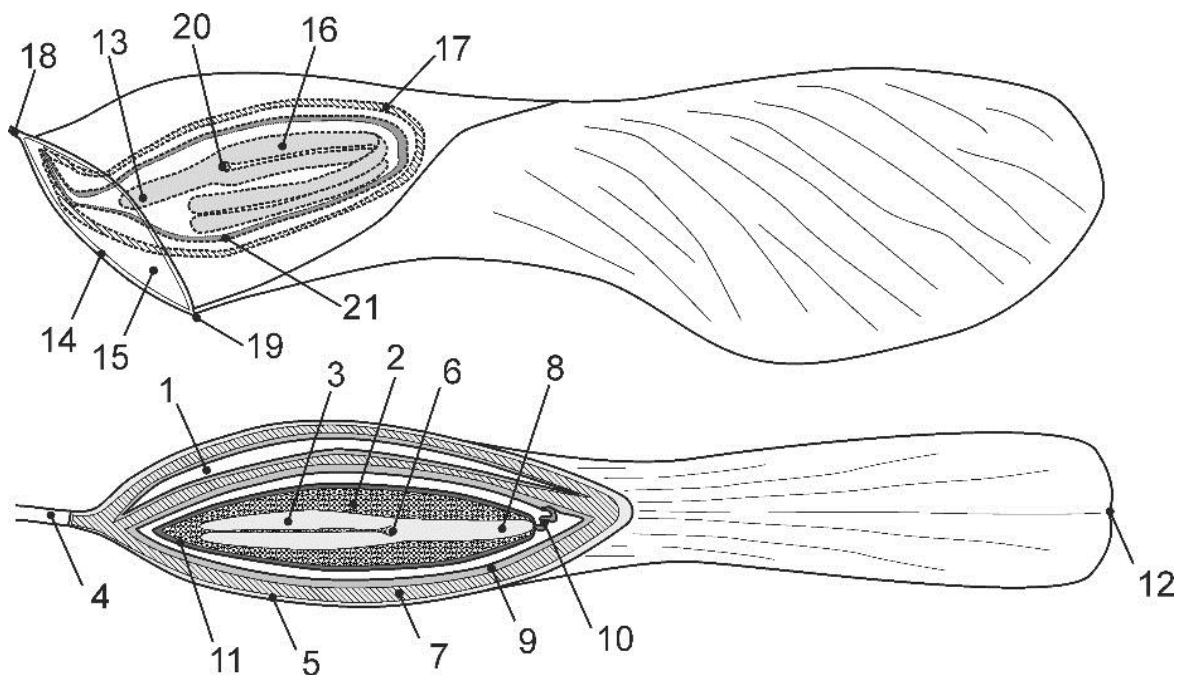
Е – Мускатный орех (*Myristica fragrans*);
 Ж – Мята перечная (*Mentha piperita*);
 З – Шафран (*Crocus sativus*);
 И – Перец черный (*Piper nigrum*);
 К – Гвоздика (*Eugenia aromaticum*).

Наиболее часто употребляемые части растений:

Л – корень; М – корневище; Н – листья; О – цветок или его части; П – очищенное семя;
 Р – околоплодник; С – разросшееся при плодоношении цветоложе (гипантий).

Рисунок	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I) Название растения										
II) Наиболее часто употребляемая часть										

7. На рисунке представлены схемы строения крылаток клена (*Acer*, структуры 13–21) и ясеня (*Fraxinus*, структуры 1–12).



Ч.1. [2,5 балла] Укажите в Листе Ответов, является ли каждое из следующих утверждений об этих плодах **Верным (В)** или **Неверным (Н)**:

- оба плода – дробные, после созревания распадаются на части;
- оба плода развиваются в норме из двух плодолистиков;
- семя ясеня отличается от семени клена наличием эндосперма;
- крыло у клена развивается из прицветника, а крыло у ясеня – вырост околоплодника;
- в плоде ясеня есть стерильный плодолистик, а в плоде клена внутри обоих плодолистиков в норме образуется семя.

Ч.2. [6 баллов] Как называются обозначенные цифрами 1 – 12 части крылатки ясеня?

Названия структур:

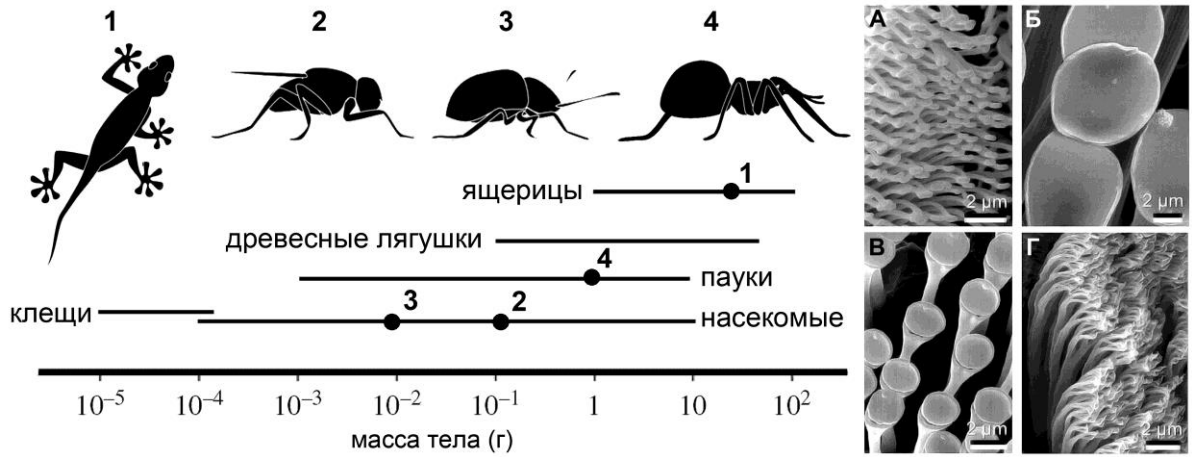
А – фуникулус; Б – побеговый полюс зародыша; В – корневой полюс зародыша;
 Г – камера стерильного плодолистика; Д – семядоли; Е – плодоножка;
 Ж – рубец от столбика; И – семенная кожура; К – экзокарп; Л – эндокарп;
 М – мезокарп; Н – эндосперм; П – ариллус; Р – нуцеллус; С – антиподы.

Приведите гомологичные структуры для крылатки клена.

Если гомологичная структура у клена отсутствует или не обозначена на рисунке, то используйте цифру «0».

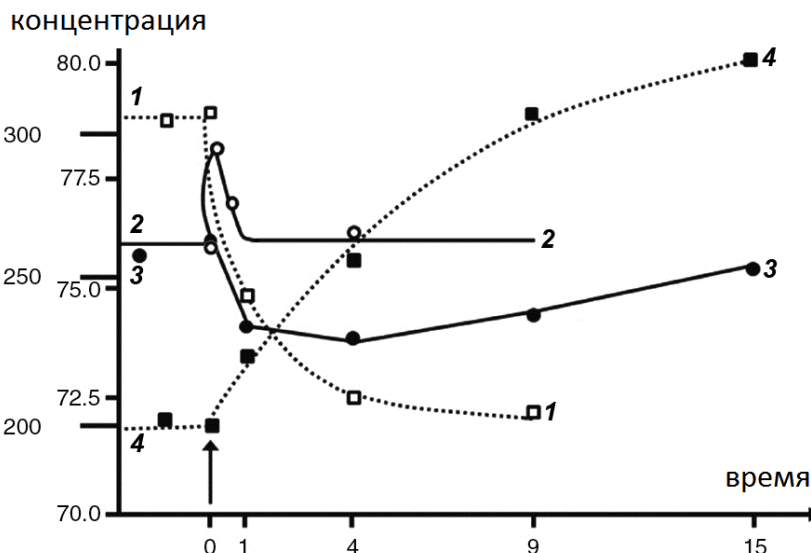
Структуры крылатки ясеня	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. Название структуры												
II. Гомологичные структуры крылатки клена												

8. [2 балла] Способность передвигаться по вертикальным поверхностям встречается у животных, различающихся по массе тела на семь порядков. Изучите изображения и определите для каждого животного (1 – 4), на какой из фотографий (А – Г) показана структура покровов на дистальных участках его конечностей.



Животное	1	2	3	4
Структура покровов				

9. [4 балла] В ходе исследования осморегуляции у китайского краба *Eriocheir sinensis* провели опыт с двумя группами животных. Крабов из группы №1, адаптированных к морской воде, пересадили в пресную воду. Крабы из группы №2 были адаптированы к пресной воде и затем пересажены в морскую воду. На рисунке представлены графики, отражающие содержание воды и концентрацию свободных аминокислот в тканях.



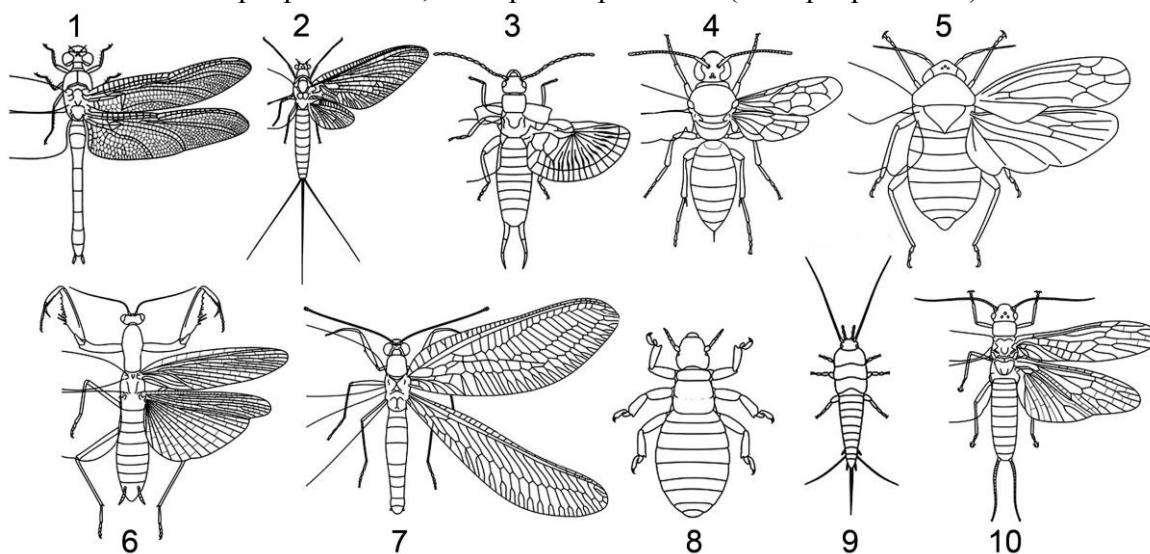
Параметры:

- А) содержание воды в тканях у крабов из группы №1;
- Б) содержание воды в тканях у крабов из группы №2;
- В) содержание свободных аминокислот в тканях у крабов из группы №1;
- Г) содержание свободных аминокислот в тканях у крабов из группы №2.

Установите соответствие графиков (1 – 4) и параметров (А – Г), измеренных в эксперименте у крабов из групп №1 и №2.

График	1	2	3	4
Параметр				

10. [5 баллов] Установите соответствие между изображениями имаго насекомых из разных отрядов (1 – 10) и характерным для каждого из них типом развития. Типы развития: А – с полным превращением; Б – с неполным превращением; В – прямое развитие (без превращения).



Насекомое	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тип развития										

11. [3,5 балла] Современные ареалы большинства крупных представителей семейства кошачьих (Felidae) как правило разобщены. Укажите в таблице географический регион, в котором обитает каждый из них.

Виды кошачьих:

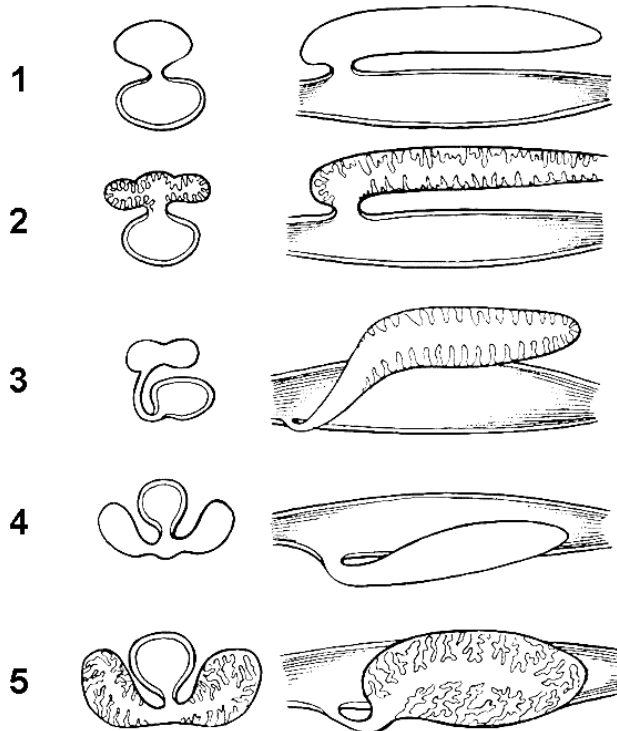
- 1) Тигр (*Panthera tigris*)
- 2) Лев (*Panthera leo*)
- 3) Ягуар (*Panthera onca*)
- 4) Пума (*Puma concolor*)
- 5) Рысь обыкновенная (*Lynx lynx*)
- 6) Снежный барс (*Uncia uncia*)
- 7) Гепард (*Acinonyx jubatus*)

Географический регион:

- А) Северная Евразия
- Б) Южная и Восточная Азия
- В) Центральная Азия
- Г) только Северная Америка
- Д) только Южная Америка
- Е) Африка и Южная Азия
- Ж) Северная и Южная Америка

Виды	1	2	3	4	5	6	7
Регионы							

12. [5 баллов] На рисунке представлены схематичные изображения поперечных (слева) и продольных (справа) срезов (1-5) легких и плавательных пузырей, соединённых с пищеварительной системой (двойной контур на рисунке) позвоночных животных. Сопоставьте их с соответствующими представителями этого подтипа (А-Д).



Представители:

- А) рогозуб (*Neoceratodus forsteri*)
- Б) амия или ильная рыба (*Amia calva*)
- В) серая жаба (*Bufo bufo*)
- Г) сенегальский многопёр (*Polypterus senegalus*)
- Д) стерлядь (*Acipenser ruthenus*)

Срезы	1	2	3	4	5
Представители					

13. [6 баллов] Соотнесите структуры головного мозга человека с функциями, которые они выполняют.

Структуры головного мозга

- 1) нижняя сторона префронтальной коры
- 2) хвостатое ядро базальных ганглиев
- 3) вентральное ядро зрительного бугра
- 4) медиальные коленчатые тела
- 5) нижняя часть височной коры
- 6) варолиев мост

Функции

- А) регулирование социального поведения
- Б) организация двигательных программ
- В) воротный контроль боли
- Г) подкорковый центр слуха
- Д) способность узнавания лиц знакомых людей
- Е) мигательный рефлекс

Структуры головного мозга	1	2	3	4	5	6
Функции						

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 – 9.

1. [5 баллов] Известно, что продолжительность развития куколок насекомых зависит от температуры. В определённом температурном интервале длительность развития куколок можно считать зависимой от температуры, выраженной в градусах Цельсия, по гиперболическому закону:

$$y = \frac{a}{x + b} + c$$

y – время развития куколки (дни);
 x – температура окружающей среды ($^{\circ}\text{C}$);
 a, b, c – эмпирические коэффициенты.

В инсектариуме разводят два вида бабочек: А и В. Известно, что куколки бабочек вида А развиваются 18 дней при температуре 20°C и 12 дней при температуре 30°C , а куколки бабочек В – 18,5 дней при 20°C и 11,5 дней при 30°C . Также известно, что коэффициенты b в обоих случаях равны 0.

Ч.1. [1 балл] Сколько дней потребуется на прохождение стадии куколки виду А при температуре 18°C ?

Ч.2. [1 балл] При какой температуре развитие куколки вида В займёт 10 дней?

Ч.3. [3 балла] При какой температуре развитие куколок обоих видов займёт одинаковое время?

Ответы:

Ч.1		дней
Ч.2		$^{\circ}\text{C}$
Ч.3		$^{\circ}\text{C}$

2. [4 балла] При скрещивании двух гаплоидных штаммов дрожжей, один из которых был ауксотрофен по триптофану (не способен к синтезу этой аминокислоты), а другой – ауксотрофен по триптофану и тирозину, был получен прототрофный диплоид, способный к синтезу всех аминокислот. Какое соотношение гаплоидов этот диплоид даст после споруляции, если все мутации ауксотрофности рецессивны, а их гены не сцеплены (укажите долю гаплоидов каждого фенотипа в виде простой дроби):

Может синтезировать и триптофан, и тирозин	Может синтезировать только триптофан	Может синтезировать только тирозин	Не может синтезировать обе аминокислоты