

Отборочный этап «Покори Воробьевы горы!» 2020-2021 год
9 класс

Тестовые вопросы (1 балл за правильный ответ).

1. Откладывание суберина в клеточной стенке вызывает:



а) опробковение

б) кутинизацию

в) одревеснение

г) инкрустацию

2. Многим пришелся по вкусу чай с бергамотом. Что это за добавка?



а) гибрид померанца и цитрона

б) сорт груши

в) сорт авокадо

г) синтетический ароматизатор, идентичный натуральному

3. Родиной ванили является?



а) Мексика

б) Китай

в) Турция

г) Тунис

4. В условиях отсутствия освещения активизируется процесс:

а) удлинения побега

б) поглощения воды

в) деления хлоропластов

г) формирование боковых корней

5. Симптомы голодания растения по молибдену напоминают симптомы азотного голодания, так как:



а) молибден входит в состав ферментов азотного обмена;

б) молибден в клетке выполняет функции, сходные с функциями азота;

в) нитрат транспортируется в клетку в антипорте с молибдатом;

г) то совпадение: недостаток как азота, так и молибдена приводит к нарушению магистральных биохимических путей.

6. Для производства тканей и одежды люди не использовали:

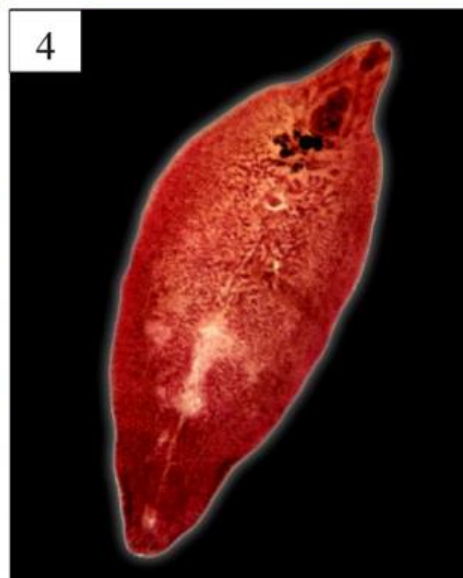
а) паукообразных

б) насекомых

в) двустворчатых моллюсков

г) брюхоногих моллюсков

7. Какое из перечисленных животных имеет прикрепительный аппарат с четырьмя присосками?



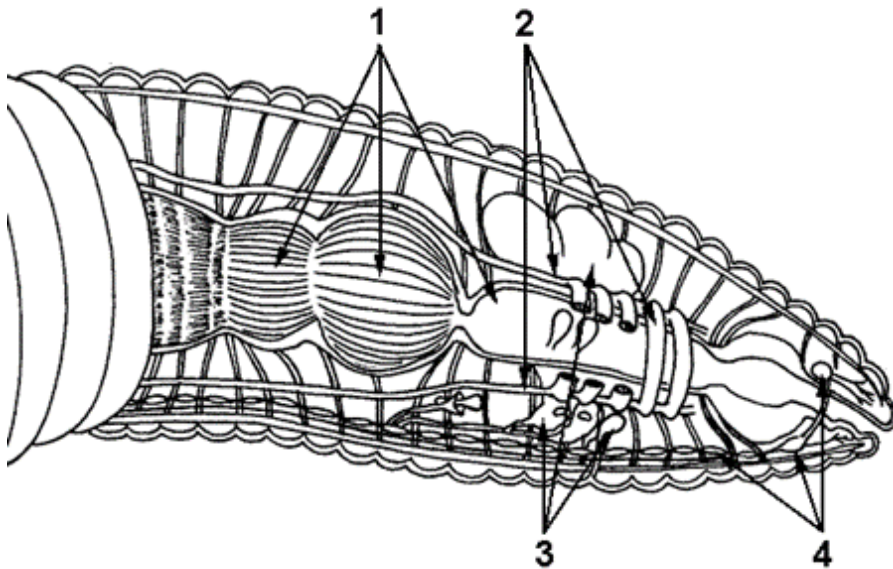
а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

8. На схеме строения дождевого червя органы нервной системы обозначены цифрой:



а) 4

б) 2

в) 3

г) 1

9. Выберите характеристику, которая подходит животному, изображённому на фото:



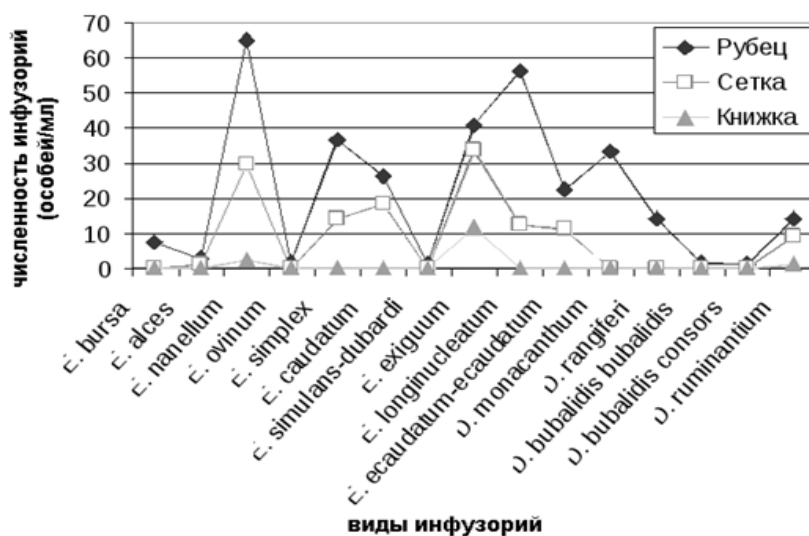
а) жаберное дыхание

б) кровеносная система замкнутого типа

в) протонефридальная выделительная система

г) чередование полового и бесполого размножения

10. В желудке жвачных животных обитают симбиотические инфузории. На рисунке показана численность различных видов инфузорий, населяющих желудок лося:



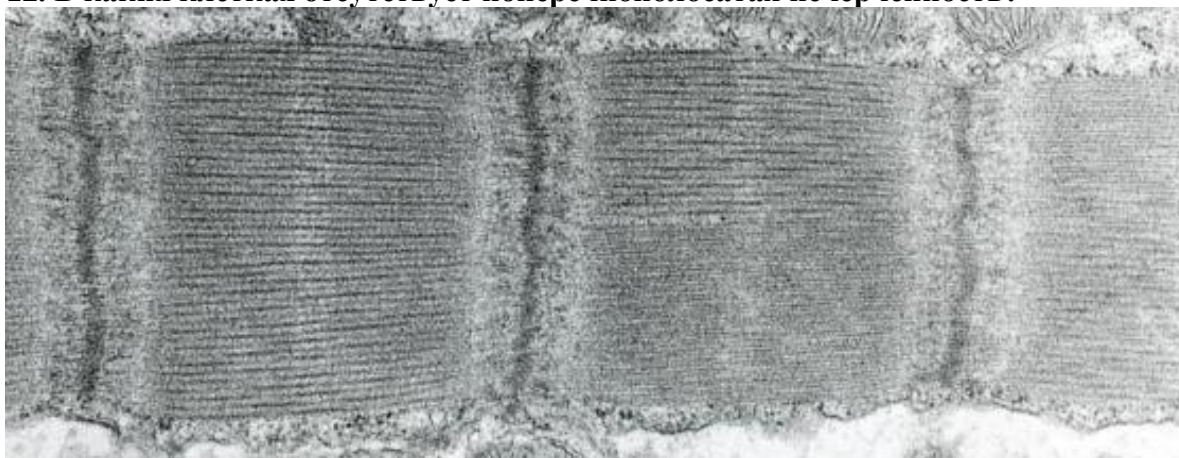
Наибольшее видовое разнообразие инфузорий наблюдается:

- а) в рубце
- б) в сетке
- в) в книжке
- г) во всех отделах желудка разнообразие одинаково

11. Что является структурной и функциональной единицей нервной ткани?

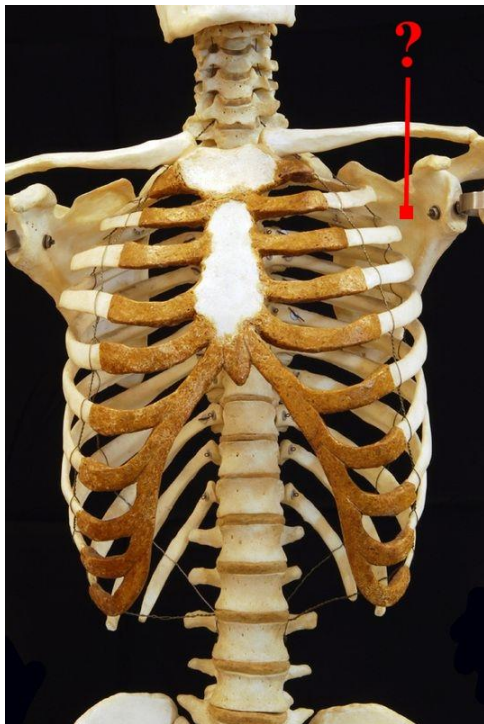
- а) нейрон
- б) нервный импульс
- в) нейромедиатор
- г) дендрит

12. В каких клетках отсутствует поперечнополосатая исчерченность?



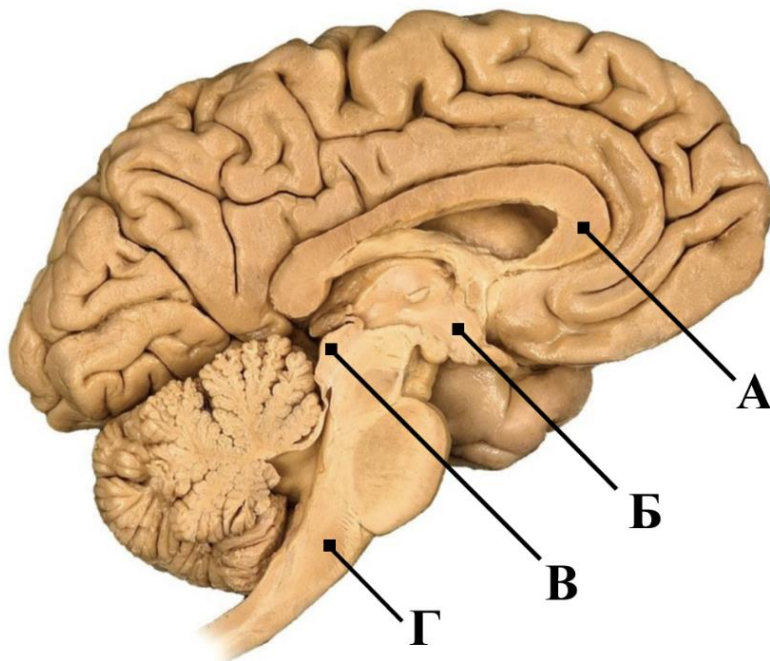
- а) в миоцитах радужной оболочки глаза
- б) в мышечных волокнах глазодвигательной мышцы
- в) в мышечных волокнах диафрагмы
- г) в кардиомиоцитах

13. Кость, обозначенная на рисунке знаком вопроса, входит в состав:



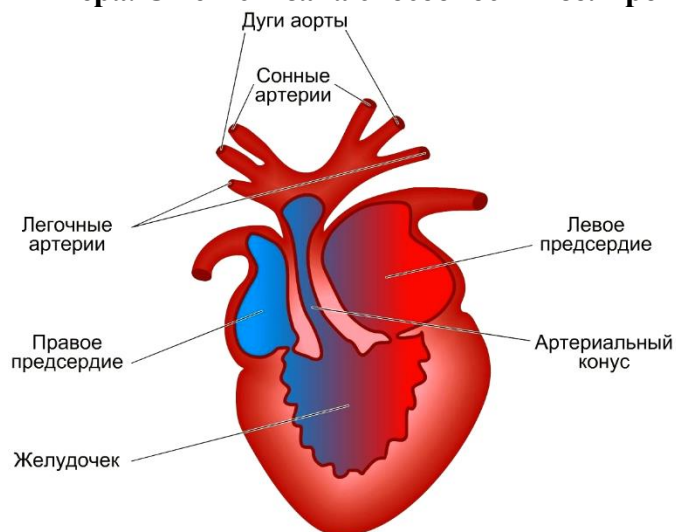
- а) плечевого пояса
- б) грудной клетки
- в) скелета свободной верхней конечности
- г) позвоночника

14. Какая из структур головного мозга, обозначенных на рисунке буквами, отвечает за зрительные и слуховые ориентировочные рефлексы?



- а) А
- б) Б
- в) В
- г) Г

16. Изолированное сердце лягушки может довольно долго сокращаться в растворе Рингера. С чем связана способность изолированного сердца к сокращению?



а) с активностью пейсмекерных кардиомиоцитов

б) с наличием адреналина в растворе

в) с активностью парасимпатической системы

г) с активностью симпатической системы

17. Во время обороны Порт-Артура в 1904 году солдаты русской армии страдали от заболевания, симптомами которого являлись кровоточащие десны, плохо заживающие раны, сердечная недостаточность, анемия. С точки зрения современной науки, чего не хватало для нормального функционирования организма?



а) фермента

б) кофермента

в) гормона

г) нейромедиатора

18. Что из перечисленного входит в состав первичной мочи у здорового человека?

а) непереваренные остатки пищи

б) белки плазмы

в) глюкоза

г) гемоглобин

19. Объекты, изображенные на рисунке, изучает наука:



а) конхология

б) малакология

в) арахнология

г) акарология

20. В клетках печени анаэробное окисление глюкозы происходит:

а) в митохондриях

б) в ядре

в) на мембранах эндоплазматической сети

г) в цитозоле

Вопросы с развернутым ответом.

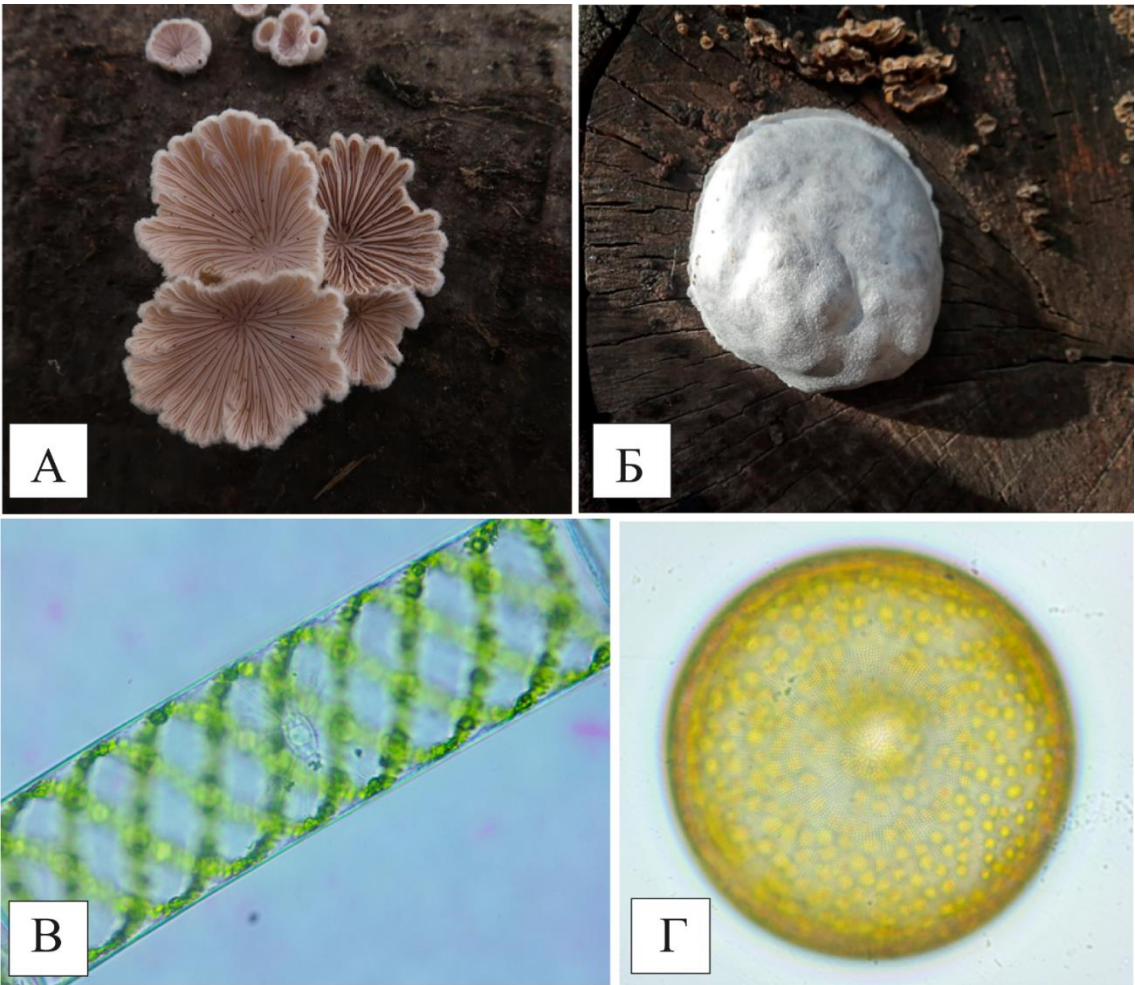
Вопрос 21. Пожалуйста, отметьте в таблице «Эволюция жизненных циклов» те изменения (из перечисленных ниже), которые свойственны каждому из отделов растений

За правильную строку 2 балла, максимальный балл 12 ответы в таблице отмечены «+»

1. Произошло разделение на два поколения: бесполое – спорофит и половое – гаметофит. У растений этого отдела в жизненном цикле преобладает половое поколение – гаметофит, а спорофит слабее и существует целиком за счет гаметофита.
2. Прогрессивным эволюционным изменением стало появление и развитие цветка – специального генеративного побега, образующего мега и микроспоры, а также формирование вокруг семян оболочек и формирование плода, обеспечившего защиту и распространение семян
3. Дорзовентральная симметрия сердцевидной формы проталиев, надземный автотрофный образ жизни гаметофита, однолетность свидетельствуют об эволюционной продвинутости этого отдела растений.
4. Дифференциация спорангиев и спор привела к формированию мужского и женского гаметофитов. Крупнейшим ароморфозом стала потеря самостоятельности женским гаметофитом и преобразование мужского – в пыльцевые зерна (с полной редукцией антеридиев).
5. Гаметофиты этих растений сохраняют примитивные признаки: радиальную симметрию, подземный микотрофный образ жизни, обоеполость, многолетность.
6. Спорофитам характерно наличие побегов, состоящих из чётко выраженных члеников (междоузлий), растут в узлах (интеркалярная меристема как у злаков); эпидерма армирована кремнезёмом; масса стебля облегчённая за счет наличия центральной полости; есть многочисленные тяжи механических тканей, повышающие прочность стебля; есть воздухоносные полости, позволяющие наладить снабжение кислородом подземных и подводных частей; развиваются настоящие сосуды.
7. Переход растений при размножении от гаплоидности к диплоидности. Потеря гаметофитами самостоятельности приведшая к полной их редукции. Преобладание в жизненном цикле диплоидного бесполого поколения – спорофита.
8. Для роста этих растений благоприятна кислая почва, на которой они особенно быстро развиваются и служат своеобразными индикаторами кислотности грунта. Тонкие ломкие корневища делают эти растения злостными сорняками.
9. Для специфических листовых органов —**вай** характерен длительный рост вершины, проявляющийся в образовании улитки и густая сеть обильно ветвящихся жилок. Развитие вай под землёй часто длится несколько лет. Вайи совмещают две функции — фотосинтез и спороношения, однако у многих видов наблюдается диморфизм — одни выполняют функцию фотосинтеза, а другие — только спороношения.
10. У растений этого отдела неподвижные спермии, стали продвигаться к яйцеклетке при помощи пыльцевой трубки. Поэтому вода перестала играть роль необходимого условия для протекания полового процесса. Произошел переход от наружного оплодотворения к более совершенному в эволюционном плане внутреннему оплодотворению. С другой стороны, для них характерно наличие так называемых клеток-ножек, или дислокаторов, являющихся сестринскими клетками мужских гамет. Дислокаторы представляют собой, как предполагают, стерильные сперматогенные клетки.
11. Появление сосудов у этих древнейших высших растений привело к усложнению органов превалирующего в цикле развития спорофита. На дихотомически ветвящемся ползучем стебле сидят мелкие чешуевидные листья с 1 жилкой. Растения вечнозеленые
12. Настоящих проводящих тканей нет. Одной из идиоадаптаций стала гигроскопичность - способность пассивно всасывать воду каулидиями и филлидиями.

Отдел	Изменения в развитии											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 <i>Bryophyta</i>	+											+
 <i>Lycopodiophyta</i>					+						+	
 <i>Equisetopsida</i>						+		+				
 <i>Polypodiophyta</i>			+						+			
 <i>Gymnospermae</i>				+						+		
 <i>Magnoliophyta</i>		+					+					

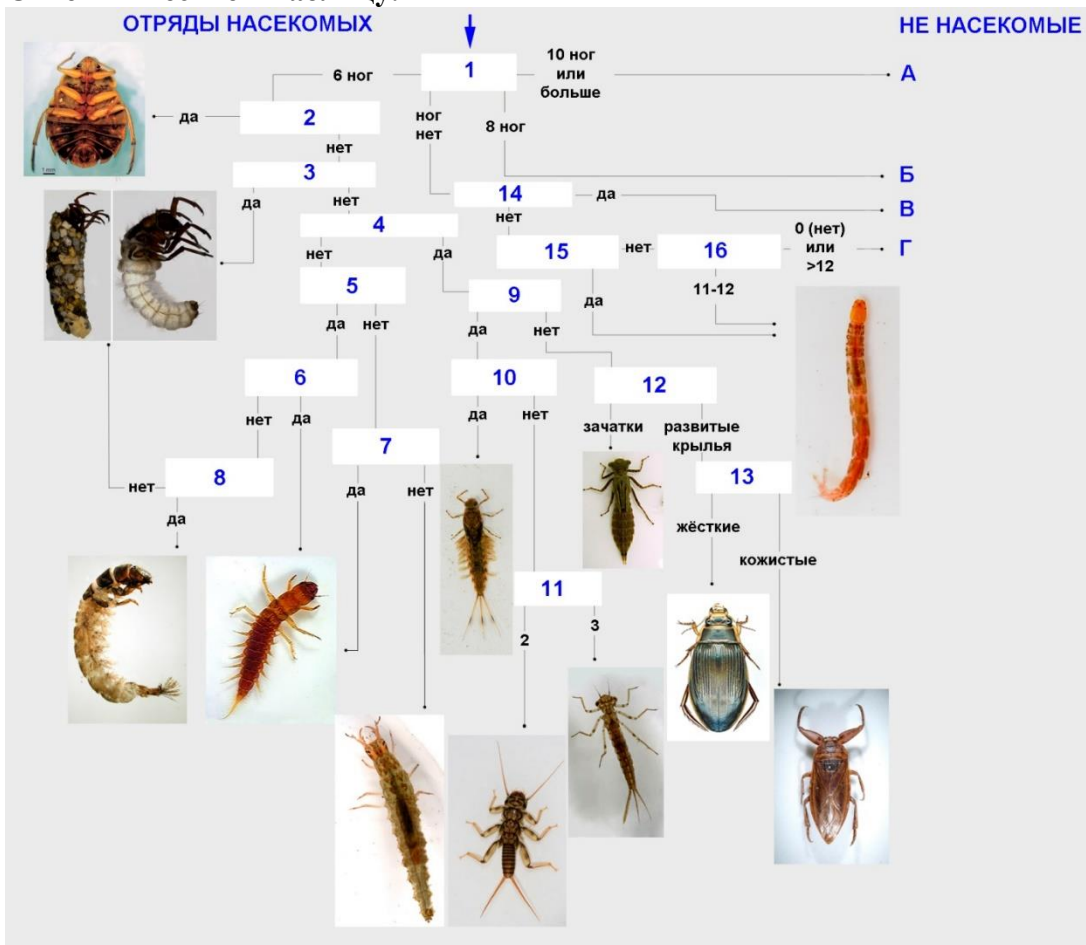
Вопрос 22. У кого из приведенных на фотографиях организмов могут быть в жизненном цикле подвижные клетки со жгутиком (жгутиками)?



За каждый правильный ответ по 3 балла. Максимальный балл за всю задачу 12.

Объект на фотографии	Есть подвижные клетки со жгутиком (жгутиками)	Нет подвижных клеток со жгутиком (жгутиками)
А		+
Б	+	
В		+
Г	+	

Ответы внесите в таблицу.



За каждый правильный ответ с 1 по 16 по 1 баллу, за каждую букву А-Г по 3 балла.

Максимальный балл за все задание 28.

1	Сколько членистых ног у животного?
2	Ротовой аппарат колюще-сосущий?
3	Имеется ли переносной чехлик?
4	Имеются ли крылья либо зачатки крыльев?
5	На заднем конце тела есть непарный вырост либо пара крючьев?
6	На брюшке есть боковые выросты?
7	На брюшке есть нитевидные боковые выросты?
8	Боковые выросты на брюшке представляют собой разветвленные либо кустистые жабры?
9	Имеются ли хвостовые нити?
10	Имеются ли жабры по бокам на брюшке?
11	Сколько хвостовых нитей?
12	Имеются ли крылья либо зачатки крыльев?
13	Передние крылья жёсткие или кожистые?
14	Есть ли твёрдая раковина?
15	Имеется ли голова либо мясистые выросты тела?
16	Сколько видимых сегментов тела?
А	Ракообразные
Б	Паукообразные
В	Моллюски
Г	Плоские, круглые или кольчатые черви

Вопрос 24. На практических занятиях студент Петров вырабатывал условные рефлексы у нескольких собак. Вот записи в его журнале:

Максимальный балл за всю задачу 16 баллов

1. Собаке №1 я выдавал по небольшой порции мясо-сухарного комбикорма, а через 5 секунд звонил колокольчиком, к звону которого она привыкла. Повторял по 20 раз в день, проводил эксперимент 7 дней.
2. Собаке №2 я звонил колокольчиком, к звону которого она привыкла, а через 5 секунд выдавал порцию мясо-сухарного комбикорма. Повторял по 20 раз в день, проводил эксперимент 7 дней.
3. Собаке №3 я сначала включал лампочку, к свету которой она привыкла, а через 5 секунд давал комбикорм. Так продолжалось 4 дня по 20 раз в день. На 5-й день и на 6-й день я включал лампочку 20 раз в день, но не давал комбикорм. Собаку кормили после эксперимента. На 7-й день возобновил подачу комбикорма через 5 секунд после включения света (20 предъявлений).
4. Собаке №4 я включал лампочку, к свету которой она привыкла, через 5 секунд давал комбикорм. На 5-й день после включения света я один раз включил резкий звук, который собака слышала первый раз. Остальные 19 предъявлений подавал, как обычно. Так же я сделал и на 7-й день – однократно предъявил резкий звук в первый раз из 20-ти предъявлений.
5. Собаке № 5 я сначала включал лампочку, к свету которой она привыкла, а через 5 секунд давал комбикорм. Так продолжалось 4 дня по 20 раз в день. На 5-й день я после включения света каждый раз включал резкий звук, до того собаке незнакомый, затем давал порцию комбикорма. Так же я сделал и на 6-й день, и на 7-й день.

Помогите студенту Петрову сопоставить записи в журнале с графиками экспериментов (см. рисунок).

- 1) Какому номеру собаки какой из графиков соответствует?
- 2) Кажется, среди графиков есть один лишний. Какой именно?
- 3) Опишите протокол эксперимента, в результате которого был получен лишний график.

ОТВЕТ: максимум – 16 баллов

1) По 2 балла за каждое верное соответствие:

№1 – Д (2 балла)

№2 – В (2 балла)

№3 – Г (2 балла)

№4 – Е (2 балла)

№5 – А (2 балла)

2) 2 балла за лишний график:

лишний график – Б

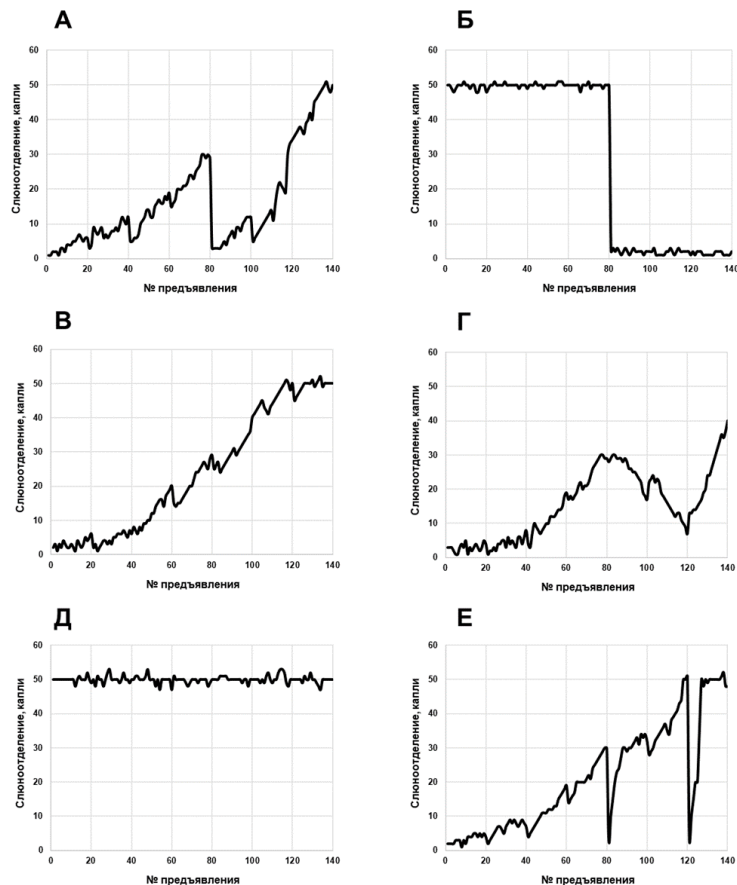
3) Описание протокола эксперимента (4 балла):

В эксперименте Б собаке выдавали по небольшой порции мясо-сухарного комбикорма, а через 5 секунд звонили колокольчиком, к звону которого она привыкла. Повторяли на протяжении 4-х дней по 20 раз в день. Начиная с 5-го дня, мясо-сухарный комбикорм прекратили давать, а звенеть колокольчиком продолжили (по 20 предъявлений в день). То же самое повторили на 6-й и 7-й день.

День 1-4: мясо-сухарный комбикорм + через 5 секунд звон колокольчика (по 20 повторений в день)

День 5-7: только звон колокольчика (по 20 предъявлений в день)

Верным считать описание, в котором вместо звона колокольчика приведено включение лампочки или другого индифферентного (безразличного) стимула.



Вопрос 25. Рассчитайте общую ёмкость лёгких, используя показатели, которые приведены в условии задачи. Поясните ход решения.

Максимальный балл за всю задачу 12 баллов (по 3 балла за каждое верное вычисление - см. расчеты)

Частота дыхания - 15 раз/мин

Резервный объём выдоха - 1.9 л

Резервный объём вдоха - 2.2 л

Минутный объём дыхания - 9 л/мин

Максимальная вентиляция лёгких при форсированном дыхании – 195 л/мин

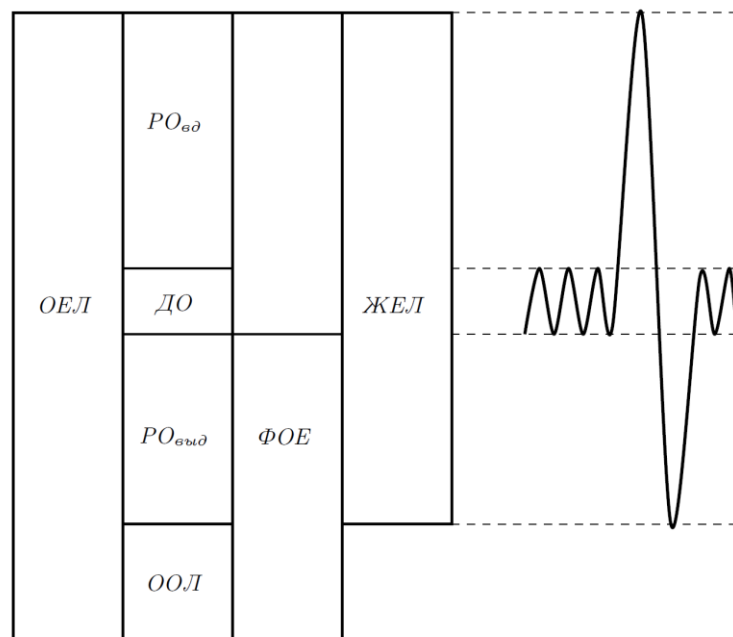
Функциональная остаточная ёмкость лёгких - 3.1 л

Функциональная остаточная ёмкость определена методом разведения гелия: исходное содержание (фракция) гелия FHe1 составляет 0.1 мл на 1 л смеси; конечное содержание (фракция) гелия FHe2 составляет 0.062 мл на 1 л смеси.

ХОД РЕШЕНИЯ:

Общая ёмкость лёгких (ОЕЛ) – это объём воздуха, содержащийся в легких после максимально глубокого вдоха. ОЕЛ складывается из жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ) и остаточного объёма (ОО):

$ОЕЛ = ЖЕЛ + ОО$



Схематическое изображение легочных объемов и емкостей

Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) – максимальный объём воздуха, который можно выдохнуть после максимально глубокого вдоха. ЖЕЛ складывается из дыхательного объёма, резервного объёма вдоха (РОВд) и резервного объёма выдоха (РОВыд):

$$\text{ЖЕЛ} = \text{ДО} + \text{РОВд} + \text{РОВыд}$$

Дыхательный объём (ДО) – это объём воздуха, который человек однократно выдыхает при спокойном вдохе. ДО можно рассчитать, используя показатели минутного объёма дыхания (МОД) и частоты дыхания (ЧД):

$$\text{ДО} = \text{МОД} / \text{ЧД}$$

Остаточный объём (ОО) – объём воздуха, остающийся в лёгких, после максимального выдоха. Этот объём можно рассчитать, используя показатели функциональной остаточной ёмкости лёгких и резервного объёма выдоха. Функциональная остаточная ёмкость лёгких (ФОЕ) – объём воздуха в легких на глубине спокойного выдоха. ФОЕ складывается из резервного объёма выдоха (РОВыд) и остаточного объема. Таким образом:

$$\text{ОО} = \text{ФОЕ} - \text{РОВыд}$$

Остальные показатели в решении задачи не используются (максимальная вентиляция лёгких и содержание гелия).

РАСЧЕТЫ:

$$\text{ДО} = \text{МОД} / \text{ЧД} = 9 \text{ (л/мин)} / 15 \text{ (дыхательных движений/мин)} = 0.6 \text{ л}$$

$$\text{ЖЕЛ} = \text{ДО} + \text{РОВд} + \text{РОВыд} = 0.6 \text{ л} + 2.2 \text{ л} + 1.9 \text{ л} = 4.7 \text{ л}$$

$$\text{ОО} = \text{ФОЕ} - \text{РОВыд} = 3.1 \text{ л} - 1.9 \text{ л} = 1.2 \text{ л}$$

$$\text{ОЕЛ} = \text{ЖЕЛ} + \text{ОО} = 4.7 \text{ л} + 1.2 \text{ л} = 5.9 \text{ л}$$

ОТВЕТ: 5.9 л