

# Биология. РТ 3 этап

Вариант 2

**A1.** Живые организмы обладают способностью потреблять из внешней среды вещества, необходимые для роста и других процессов жизнедеятельности. Это свойство живых организмов называется:

- 1) питание;
- 2) подвижность;
- 3) размножение;
- 4) раздражимость.

**A2.** Оболочка Земли, формирование которой связано с живыми организмами, называется:

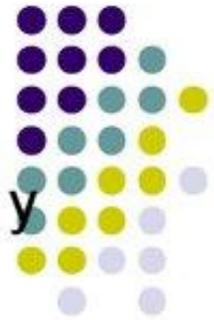
- 1) биосфера;
- 2) литосфера;
- 3) атмосфера;
- 4) гидросфера.

**A3.** На сходстве процессов жизнедеятельности у особей одного вида основан критерий вида:

- 1) генетический;
- 2) экологический;
- 3) физиологический;
- 4) морфологический.

**A4.** При скрещивании особей, отличающихся по двум и более парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо и комбинируются во всех возможных сочетаниях. Это сущность:

- 1) первого закона Г. Менделя;
- 2) второго закона Г. Менделя;
- 3) третьего закона Г. Менделя;
- 4) хромосомной теории наследственности.



**I закон Менделя** (закон единообразия гибридов первого поколения или правило доминирования) – при моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки – оно фенотипически единообразно

**II закон Менделя** (закон расщепления) – в потомстве, полученном от скрещивания гибридов первого поколения, наблюдается явление расщепления: четверть особей из гибридов второго поколения несёт рецессивный признак, три четверти – доминантный

**III закон Менделя** (закон независимого расщепления или закон независимого комбинирования признаков) – при дигибридном скрещивании у гибридов каждая пара признаков наследуется независимо от других и даёт с ними разные сочетания. Образуются фенотипические группы, характеризующиеся отношением 9:3:3:1 (*расщепление по каждой паре генов идёт независимо от других пар генов*)

**A5.** В представленной схеме знаком «?» обозначена(-ы):



- 1) вода;
- 2) белки;
- 3) липиды;
- 4) нуклеиновые кислоты.

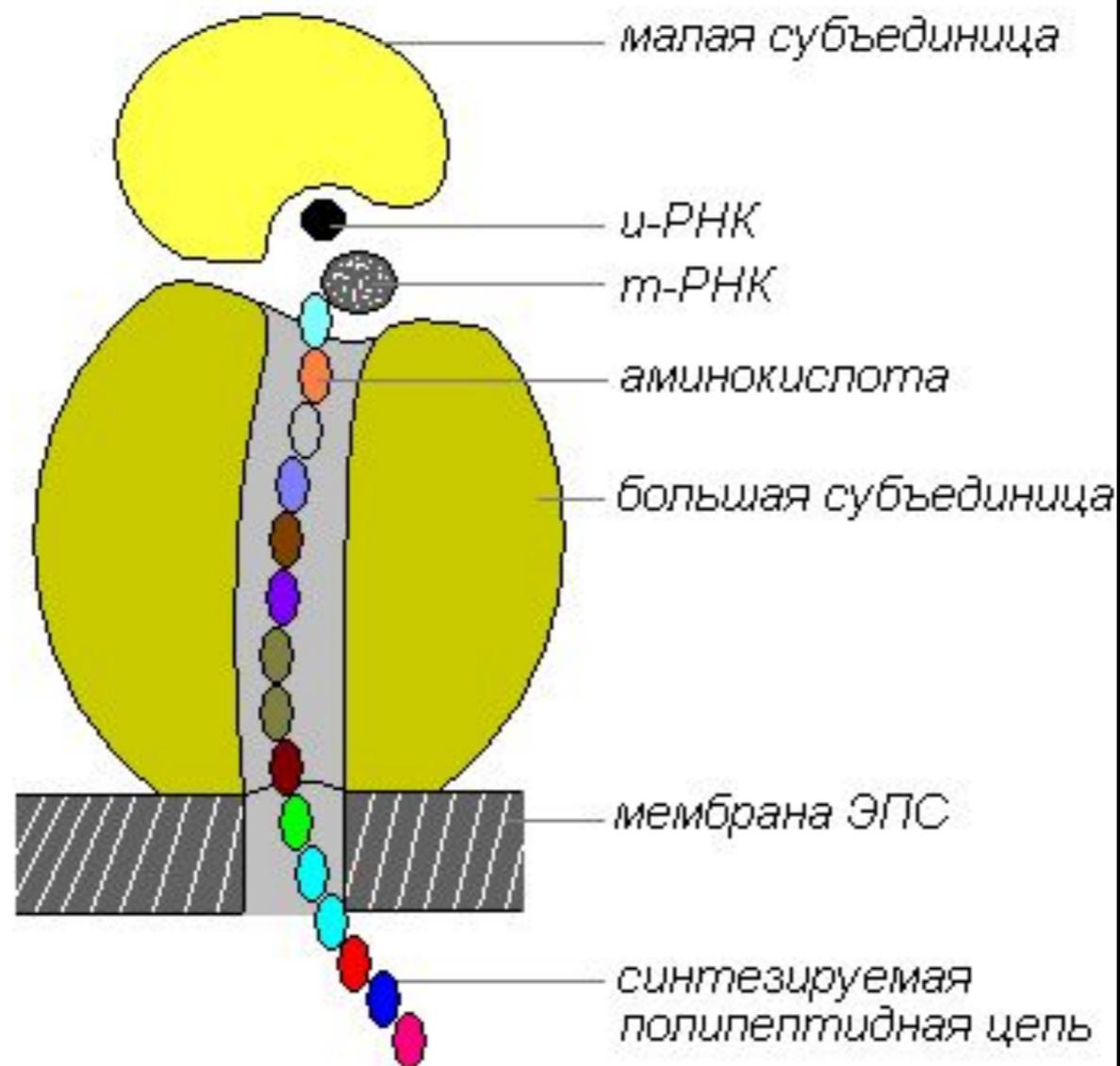
**А6.** В отличие от темновой фазы фотосинтеза световая фаза протекает:

- 1) в строме хлоропласта только на свету;
- 2) на мембранах тилакоидов только на свету;
- 3) на мембранах тилакоидов только в темноте;
- 4) в строме хлоропласта как на свету, так и в темноте.

**A7.** Укажите признаки, характерные для рибосомы:  
а) является постоянным компонентом про- и эукариотических клеток; б) состоит из рРНК и белков; в) заполнена клеточным соком, содержащим соли, органические кислоты, алкалоиды, танины; г) является местом накопления конечных продуктов метаболизма.

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

## Строение рибосомы



**А8.** Установите последовательность процессов сперматогенеза у млекопитающих:

а) преобразование сперматид в сперматозоиды;  
б) образование сперматоцитов первого порядка;  
в) мейотическое деление; г) митотическое деление сперматогониев.

1) б → в → а → г;

2) в → б → г → а;

3) г → а → в → б;

4) г → б → в → а.

# Сперматогенез

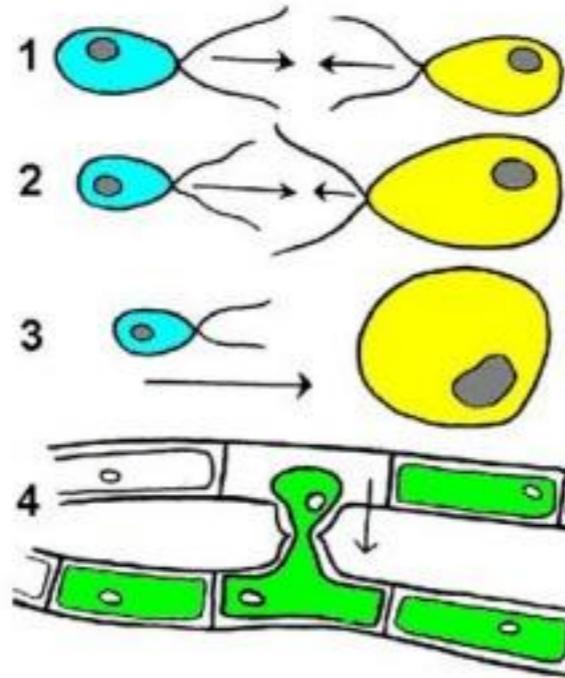
- 1 Деление.
- 2 Рост.
- 3 Созревание.
- 4  
Формирование.



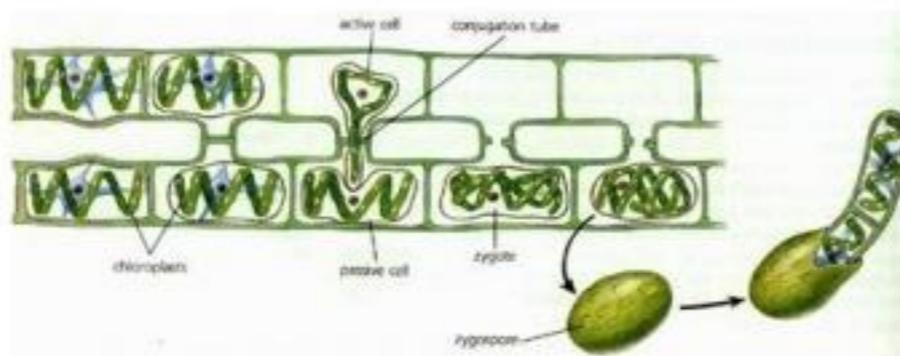
**A9.** Укажите родительскую пару, в которой гетерогаметным является мужской пол:

- 1) ♀  $8A + ZO$ ; ♂  $8A + ZZ$ ;
- 2) ♀  $10A + XY$ ; ♂  $10A + XX$ ;
- 3) ♀  $16A + ZW$ ; ♂  $16A + ZZ$ ;
- 4) ♀  $42A + XX$ ; ♂  $42A + XY$ .

## Половое размножение



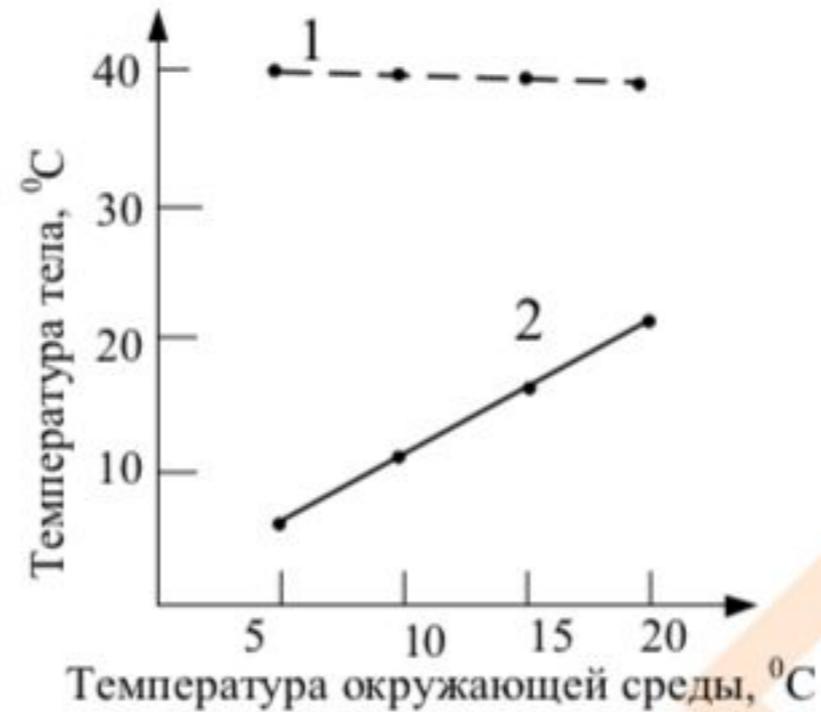
1. Изогамия;
2. Гетерогамия;
3. Оогамия;
4. Конъюгация и соматогамия;
5. Хологамия – слияние одноклеточных организмов (встречается у одноклеточных водорослей)



**A10.** Зависимость жизнедеятельности организма от солености воды выражается симметричной куполообразной кривой, экологический оптимум по данному фактору составляет 5 ‰. Какие пределы выносливости по отношению к солености воды будет иметь организм?

- 1) 1–5 ‰;
- 2) 2–8 ‰;
- 3) 4–9 ‰;
- 4) 5–15 ‰.

**A11.** Графики 1–2 отражают зависимость температуры тела животных от температуры окружающей среды.



Распределите указанных животных в соответствии с графиками:

а) филин; б) скат; в) уж; г) глухарь; д) тритон.

1) 1абв; 2гд;

2) 1аг; 2бвд;

3) 1ад; 2бвг;

4) 1бд; 2авг.

# Животные

## Пойкилотермные

-холоднокровные-  
непостоянная  
температура тела  
(зависит от среды)

- все беспозвоночные
- рыбы
- амфибии
- рептилии

## Гомойотермные

-теплокровные-  
постоянная  
температура тела  
(не зависит от среды)

- птицы
- млекопитающие

## Гетеротермные

-группа гомойотермных животных,  
способных к частичной регуляции температуры  
(суслики, сурки, ежи, летучие мыши)

**A12.** Укажите недостающее звено в последовательности, определяющей положение человека в системе органического мира:

семейство Гоминиды → ? → класс

Млекопитающие.

- 1) тип Хордовые;
- 2) отряд Приматы;
- 3) отдел Позвоночные;
- 4) отряд Плацентарные.

## Положение человека в органическом мире

Вид	Человек разумный
Род	Человек
Семейство	Гоминиды
Отряд	Приматы
Класс	Млекопитающие
Тип	Хордовые
Царство	Животные

**A13.** Примером поведенческой адаптации является:

- 1) прозрачное тело у медуз;
- 2) скопление моржей на лежбищах в период размножения;
- 3) наличие специальных солевых желез у птиц, пьющих морскую воду;
- 4) способность медицинских пиявок вырабатывать гирудин, препятствующий свертыванию крови.

**A14.** Установите соответствие:

Вещество	Характерный признак
1) хитин	а) не растворяется в воде
2) целлюлоза	б) является биополимером
	в) относится к моносахаридам
	г) входит в состав клеточных стенок растений
	д) является основным резервным углеводом животных и грибов

- 1) 1аб; 2абг;
- 2) 1ав; 2бд;
- 3) 1бг; 2ав;
- 4) 1бд; 2авг.

**A15.** Формулой  $2n4c$  ( $n$  – набор хромосом,  $c$  – количество хроматид) описывается содержание генетической информации в клетке человека во время:

а) постсинтетического ( $G_2$ ) периода интерфазы;  
б) метафазы мейоза I; в) поздней телофазы митоза;  
г) анафазы мейоза I у каждого полюса клетки;  
д) профазы мейоза II.

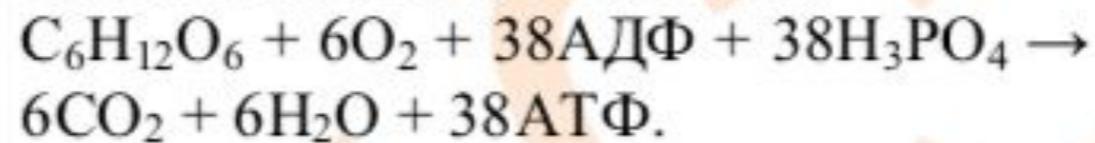
- 1) а, б;
- 2) а, в;
- 3) б, г;
- 4) в, д.

**A16.** Человек занимается на кардиотренажере в течение 19 минут, затрачивая при этом около 40 кДж энергии в минуту. Рассчитайте, сколько граммов глюкозы должно подвергнуться полному окислению для восстановления энергетических затрат человека, если при фосфорилировании 1 моль АДФ до АТФ запасается 40 кДж энергии, а молярная масса глюкозы равна 180 г/моль.

- 1) 45 г;
- 2) 90 г;
- 3) 180 г;
- 4) 1710 г.

**Ответ: 2**

Запишем суммарное уравнение полного окисления глюкозы:



Следовательно, при расщеплении 1 моль глюкозы синтезируется 38 моль АТФ и запасается  $38 \times 40$  кДж энергии.

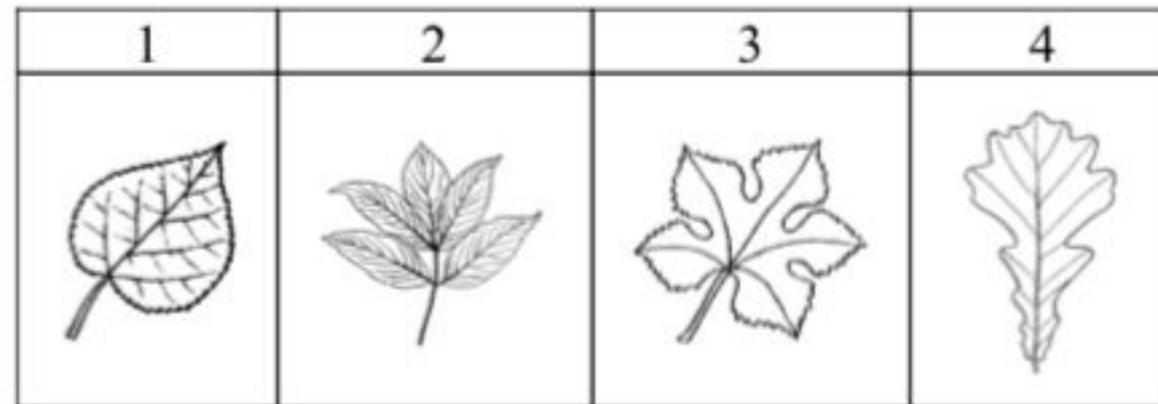
Человек, занимаясь на кардиотренажере в течение 19 минут, затратил  $19 \times 40$  кДж энергии.

Рассчитаем массу глюкозы:

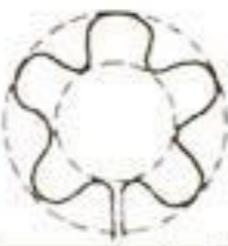
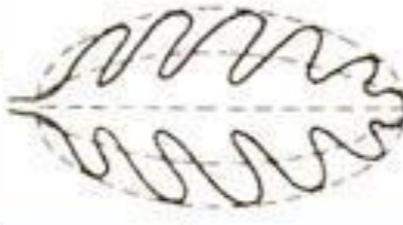
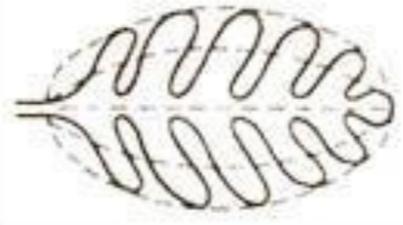
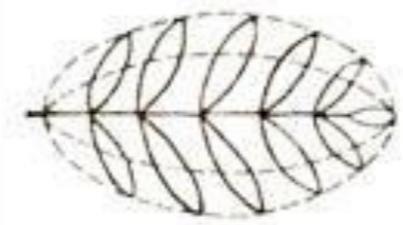
$$\frac{x}{180} = \frac{19 \cdot 40}{38 \cdot 40}; \quad x = \frac{180 \cdot 19 \cdot 40}{38 \cdot 40} = 90.$$

При этом путем сокращения числителя и знаменателя дроби на общие множители расчет легко производится устно. Ответ: 90

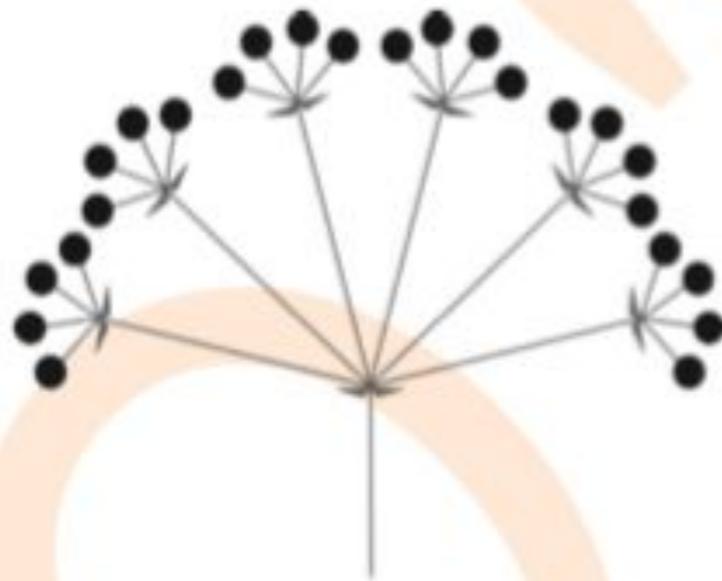
**A17.** Простой лист с цельной листовой пластинкой показан на рисунке:



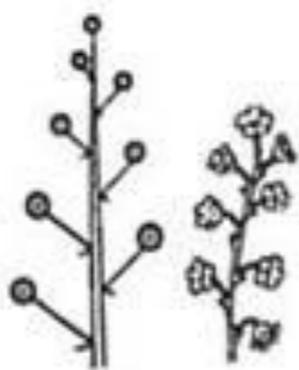
- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

		тройчато- (трех-)	пальчато -	перисто -
простые листья	лопастный			
	раздельный			
	рассеченный			
сложные				

**A18.** Схема какого соцветия показана на рисунке?



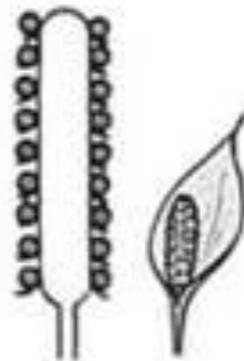
- 1) головка;
- 2) простой щиток;
- 3) сложный колос;
- 4) сложный зонтик.



Кисть



Простой колос



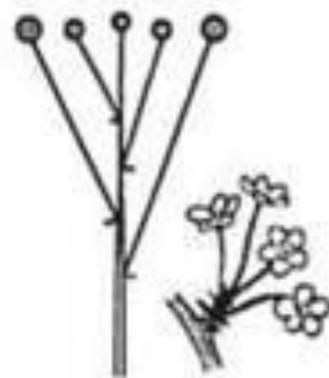
Початок



Зонтик



Головка



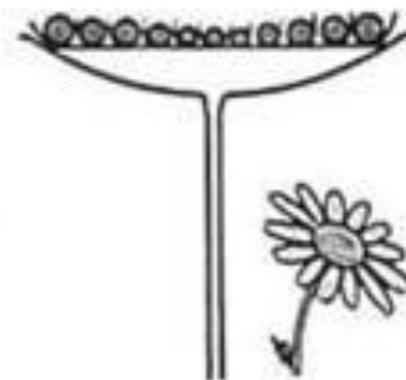
Щиток



Сложный зонтик



Сложный колос

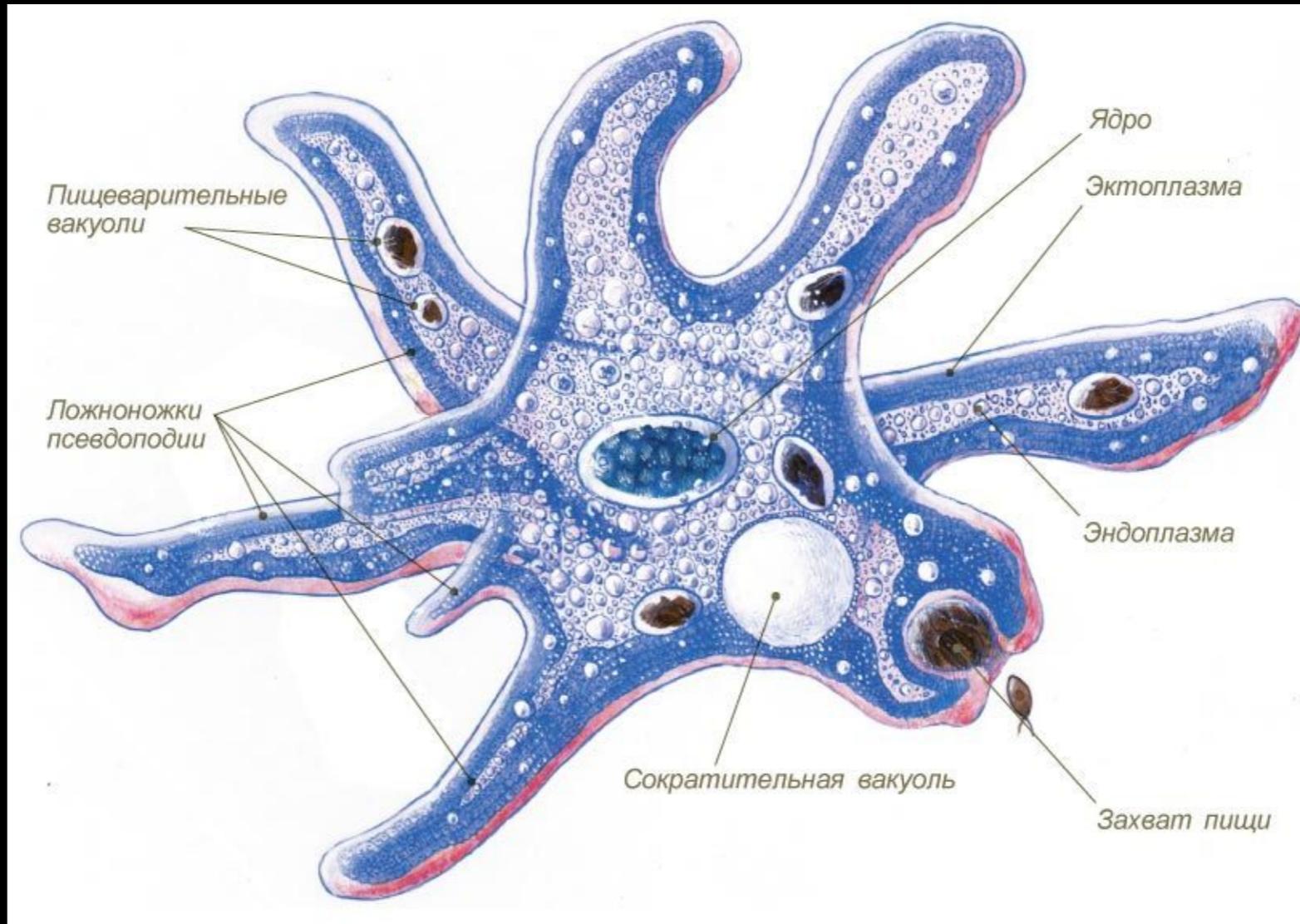


Корзинка

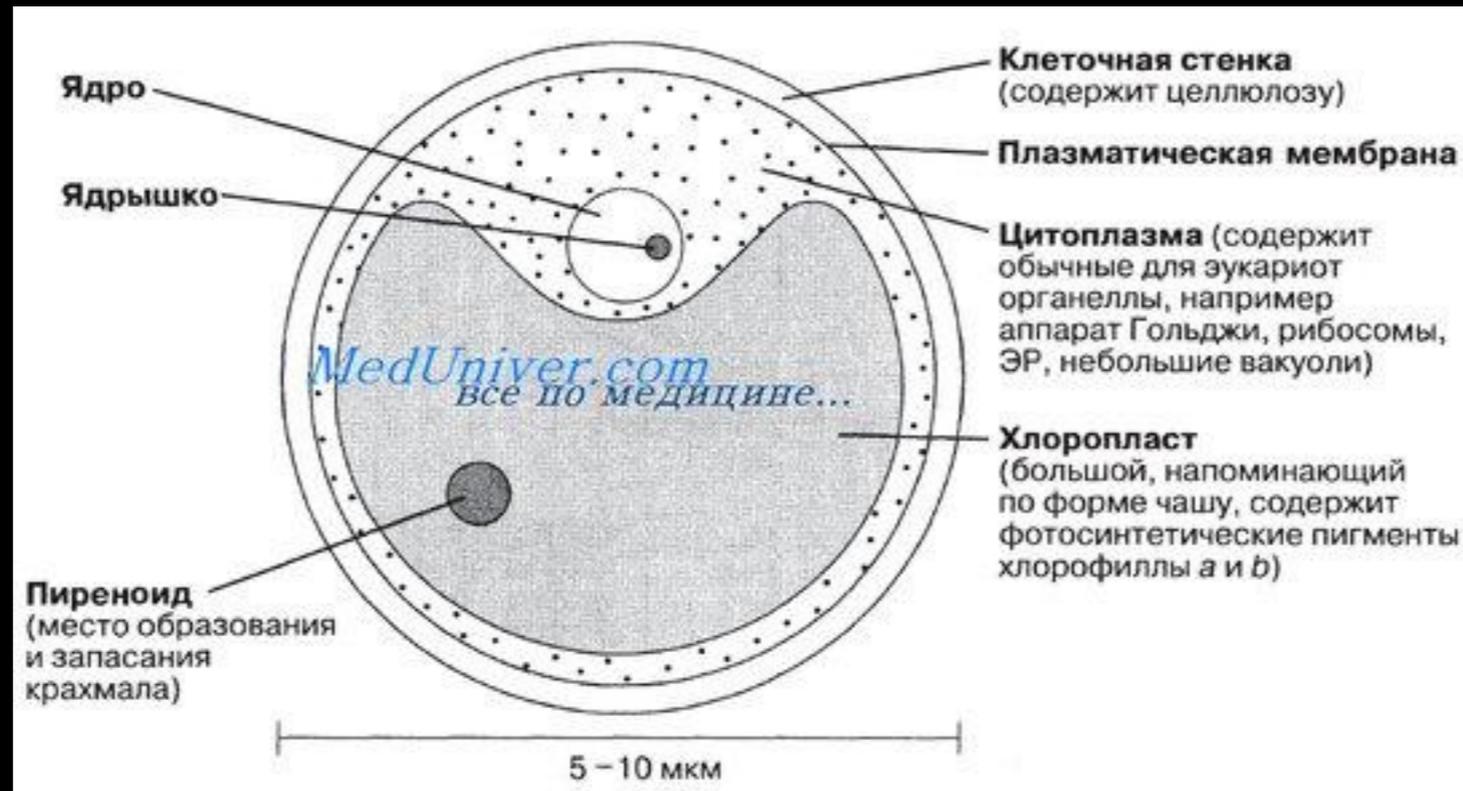
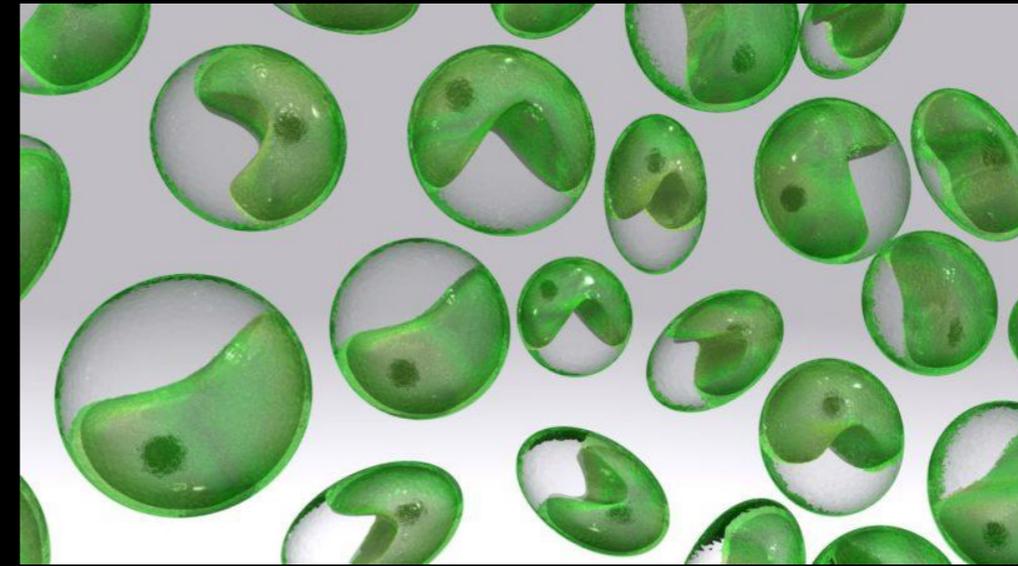
**A19.** Многоклеточной водорослью является:

- 1) амеба;
- 2) хлорелла;
- 3) ламинария;
- 4) инфузория туфелька.

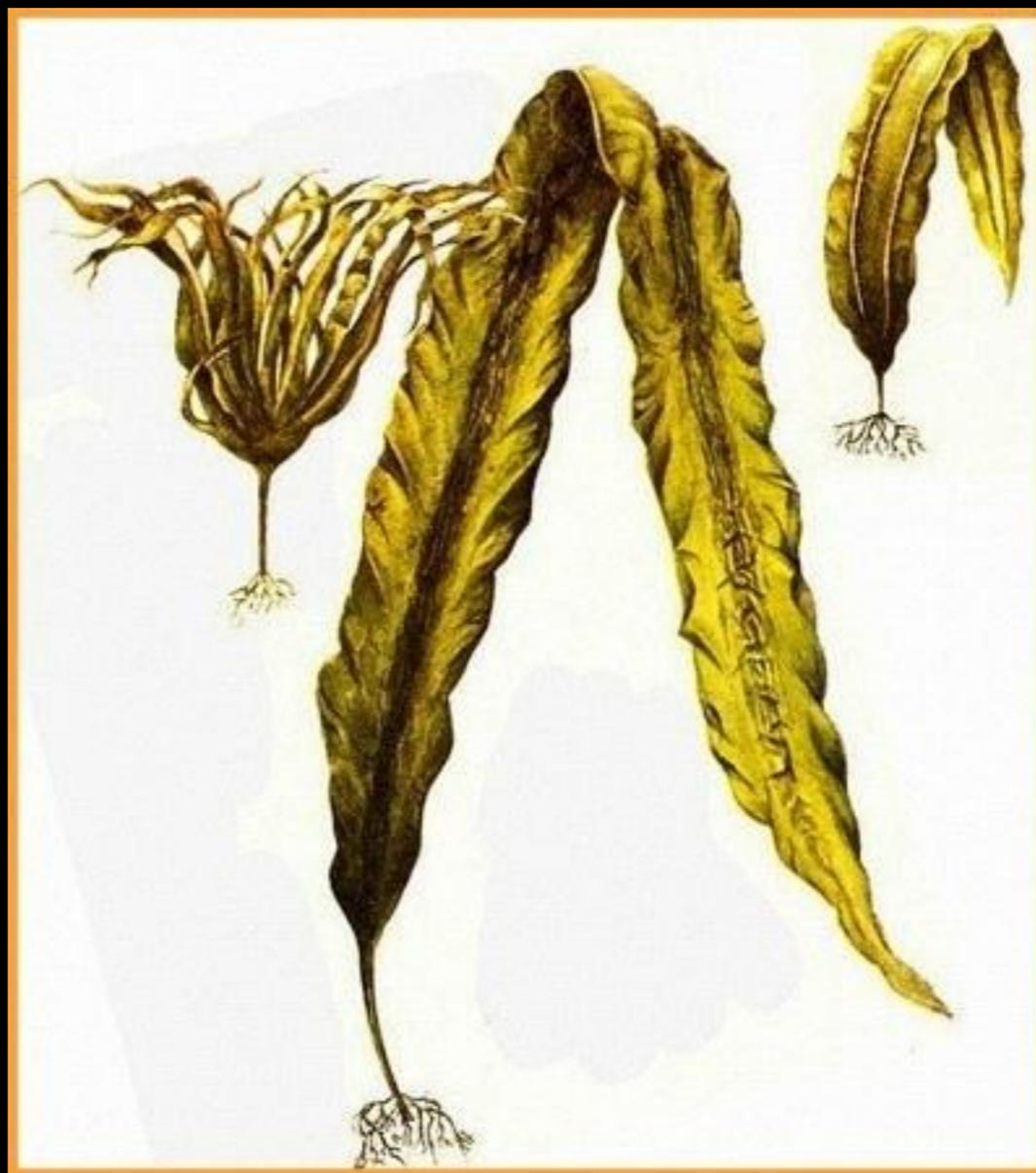
# Амеба обыкновенная

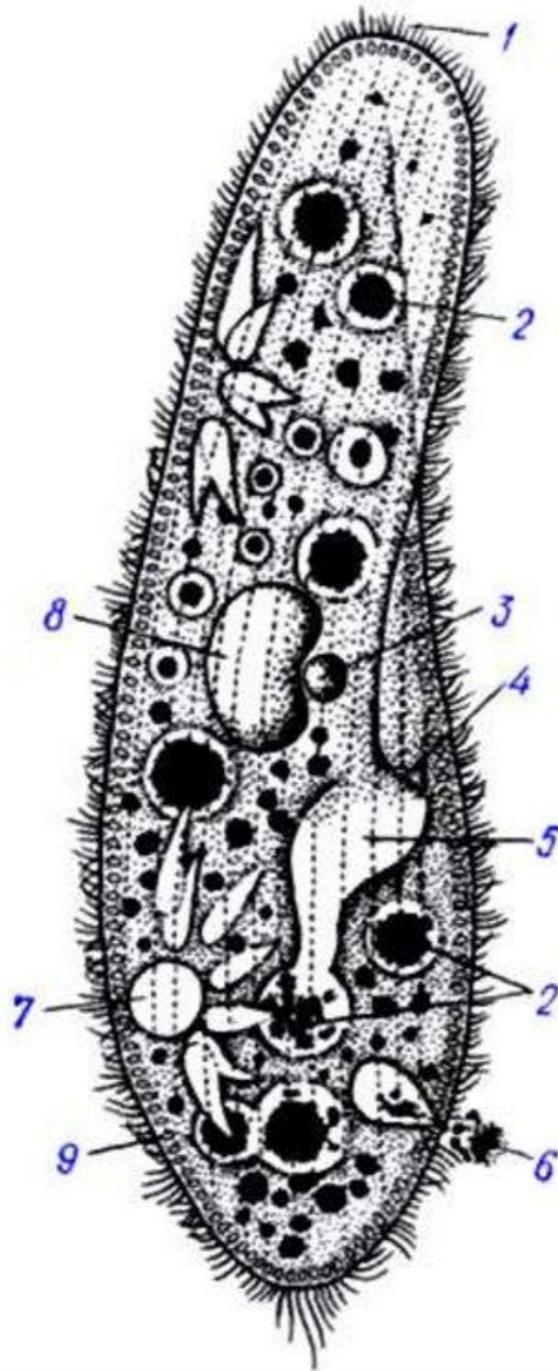


# Хлорелла



# Ламинария



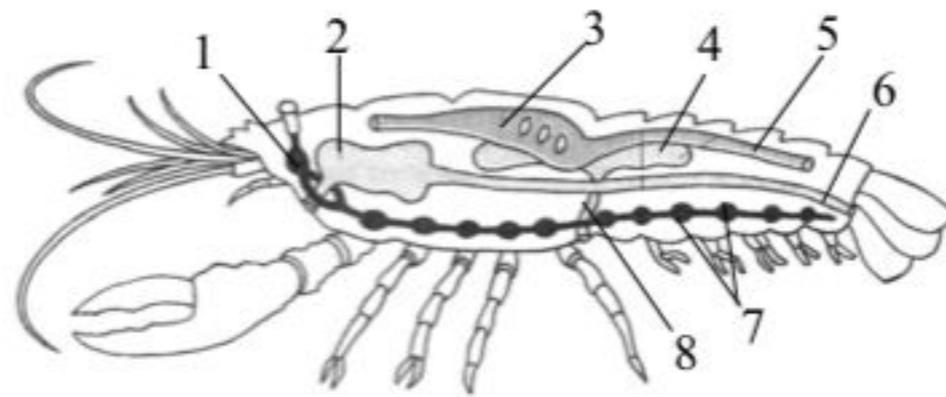


**Инфузория тфелька**  
**Paramecium caudatum** (по

Полянскому и Стрелкову):

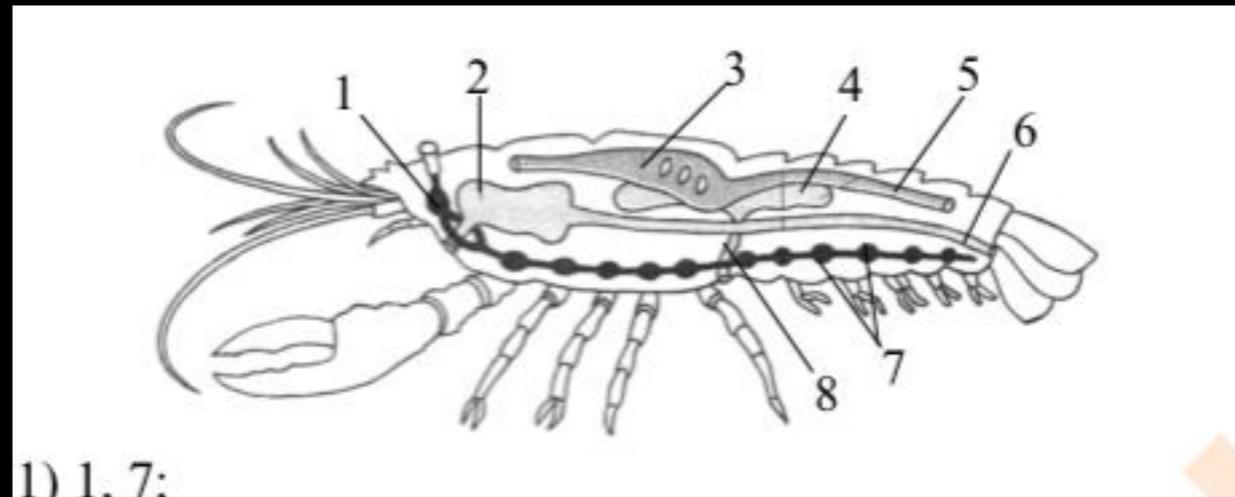
- 1 - реснички,
- 2 - пищеварительные вакуоли,
- 3 - микронуклеус,
- 4 - ротовое отверстие,
- 5 - глотка,
- 6 - порошица в момент выбрасывания непереваренных остатков пищи,
- 7 - сократительная вакуоль (центральный резервуар и радиально расположенные приводящие каналы),
- 8 - макронуклеус,
- 9 - трихоцисты

**A20.** На схеме строения речного рака структурные элементы нервной системы обозначены цифрами:



- 1) 1, 7;
- 2) 2, 6;
- 3) 3, 5;
- 4) 4, 8.

**1,7 - элементы нервной системы**  
**2, 6 - пищеварительная система**  
**3, 5 - кровеносная система**  
**4,8 - половая система**



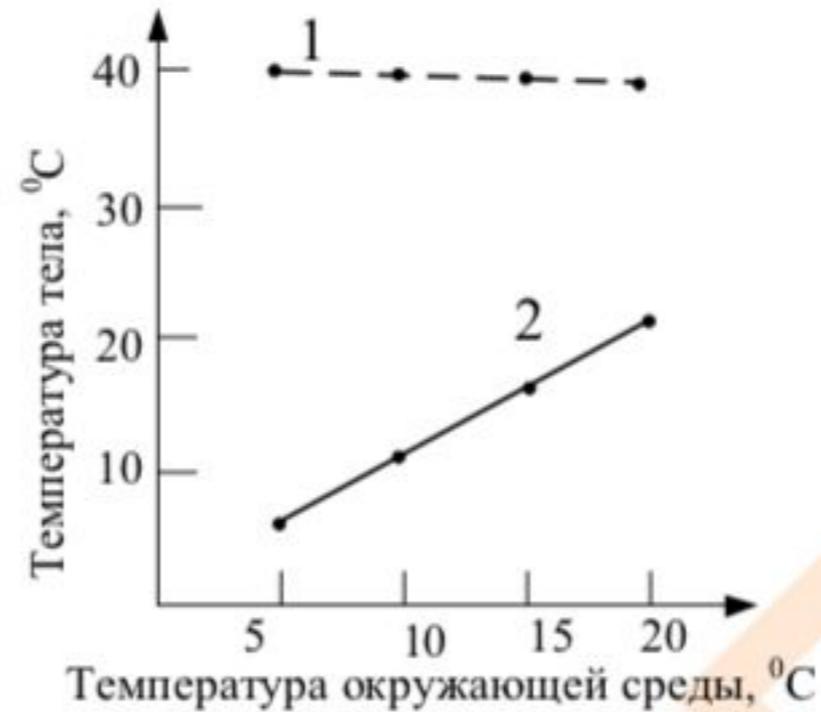
10.1.7:

**A21.** У речного окуня:

- 1) нет жаберных крышек;
- 2) кожа сухая, лишённая желез;
- 3) замкнутая кровеносная система;
- 4) двухкамерный желудок, состоящий из мускульного и железистого отделов.



**A11.** Графики 1–2 отражают зависимость температуры тела животных от температуры окружающей среды.



Распределите указанных животных в соответствии с графиками:

а) филин; б) скат; в) уж; г) глухарь; д) тритон.

1) 1абв; 2гд;

2) 1аг; 2бвд;

3) 1ад; 2бвг;

4) 1бд; 2авг.

**A22.** Определите гриб по описанию:  
сапротроф; образует плесень зеленого, сизого или голубого цвета; мицелий образован длинными гифами, разделенными перегородками на клетки; на концах разветвлений гиф расположены цепочки спор.

- 1) мукор;
- 2) дрожжи;
- 3) трутовик;
- 4) пеницилл.

**A23.** Выберите признаки, характерные для эпидермиса растений:

а) состоит из нескольких слоев клеток, между которыми расположены чечевички; б) наружная оболочка клеток часто утолщена и покрыта слоем воска; в) входит в состав луба; г) относится к покровным тканям.

1) а, б;

2) а, г;

3) б, в;

4) б, г.

**A24. Установите соответствие:**

Растение	Признак
1) сосна обыкновенная	а) формируется пыльцевая трубка
2) сальвиния плавающая	б) в листьях много мертвых водоносных клеток в) занесено в Красную книгу Республики Беларусь г) первичный эндосперм образуется до оплодотворения д) имеются многоклеточные органы, обеспечивающие половое размножение

- 1) 1абв; 2бвд;
- 2) 1авг; 2бд;
- 3) 1агд; 2вд;
- 4) 1гд; 2ав.

Признак (см. задание)	Сосна	Сальвиния
а)	+	-
б)	-	-
в)	-	+
г)	+	-
д)	+	+



**A25.** Известно, что лактобактерия – сапротрофная анаэробная бацилла. Выберите из текста предложения, в которых приведены описания указанных выше признаков бактерии:

(1) Лактобактерия – это грамположительная палочковидная бактерия с длиной клеток до 8 мкм. (2) Организм неподвижен и не способен образовывать споры. (3) Для своего развития эта бактерия не нуждается в наличии свободного кислорода. (4) Лактобактерия входит в состав нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека. (5) Хорошо растет на питательных средах, содержащих растительные отвары, мясные и дрожжевые экстракты.

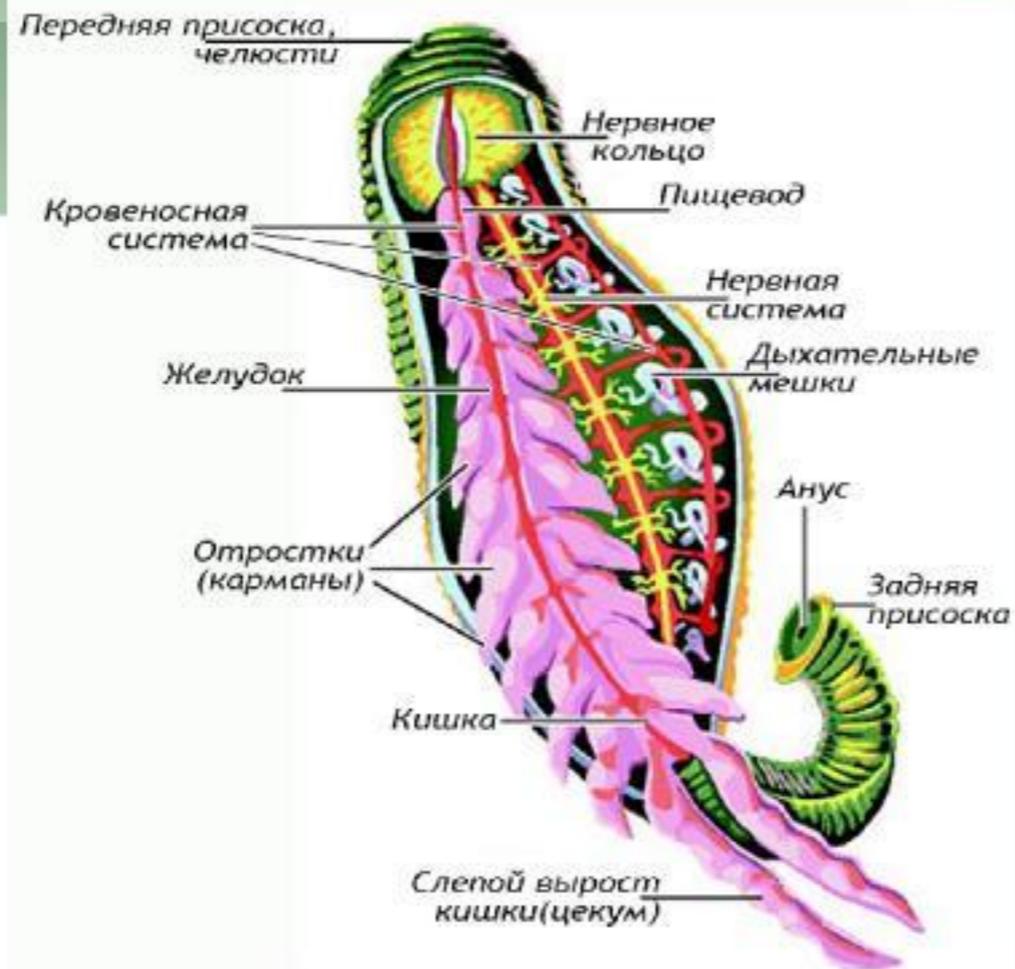
- 1) 1, 2, 3;
- 2) 1, 3, 5;
- 3) 1, 4, 5;
- 4) 2, 3, 4.

**A26.** Определите животное по описанию:

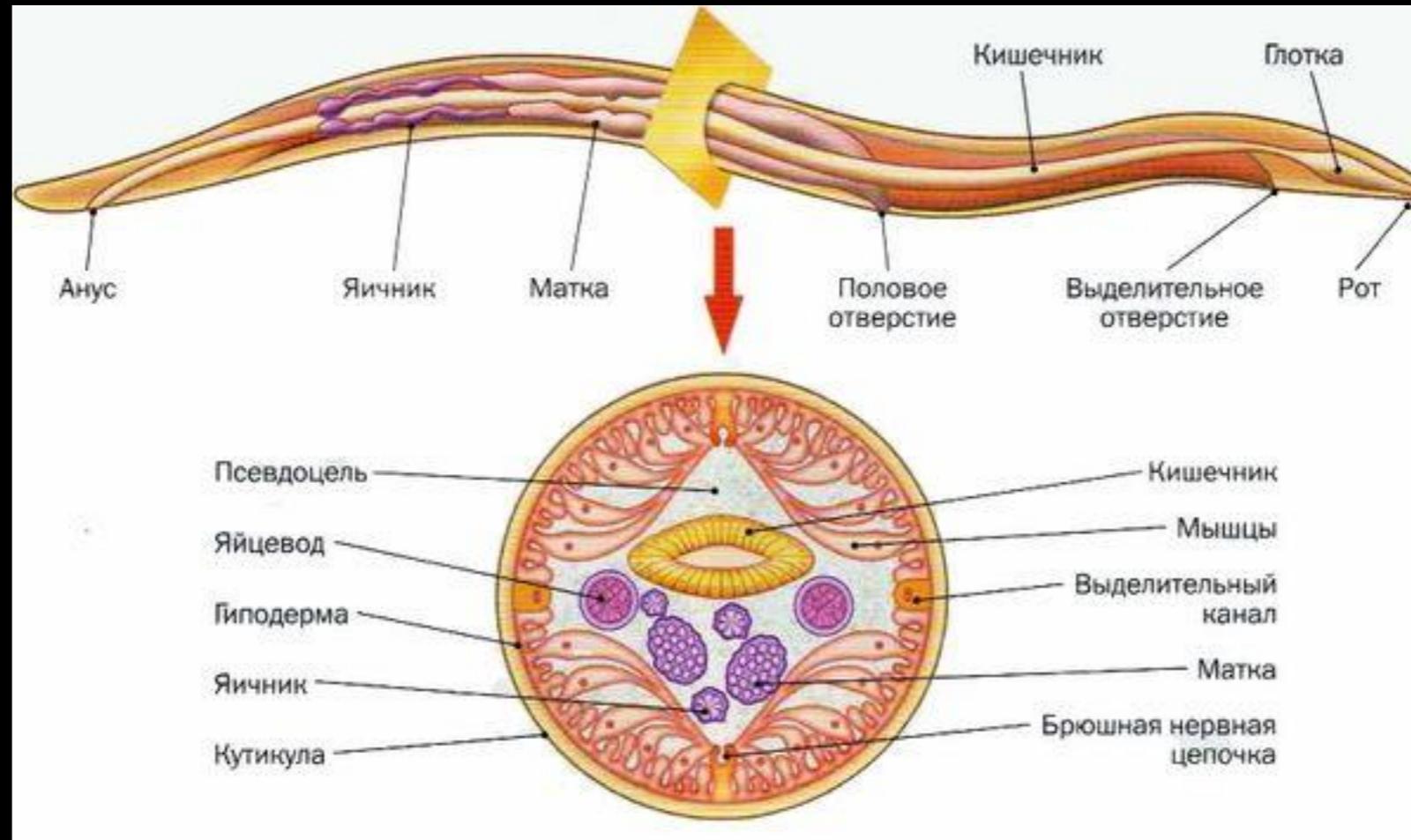
тело тонкое, цилиндрическое, суженное с обоих концов; кожно-мускульный мешок состоит из кутикулы, кожного эпителия и одного слоя продольных мышц; полость тела заполнена жидкостью; кишечная трубка сквозная; кровеносной системы нет; нервная система включает окологлоточное нервное кольцо и нервные стволы.

- 1) пиявка;
- 2) острица;
- 3) планария;
- 4) пескожил.

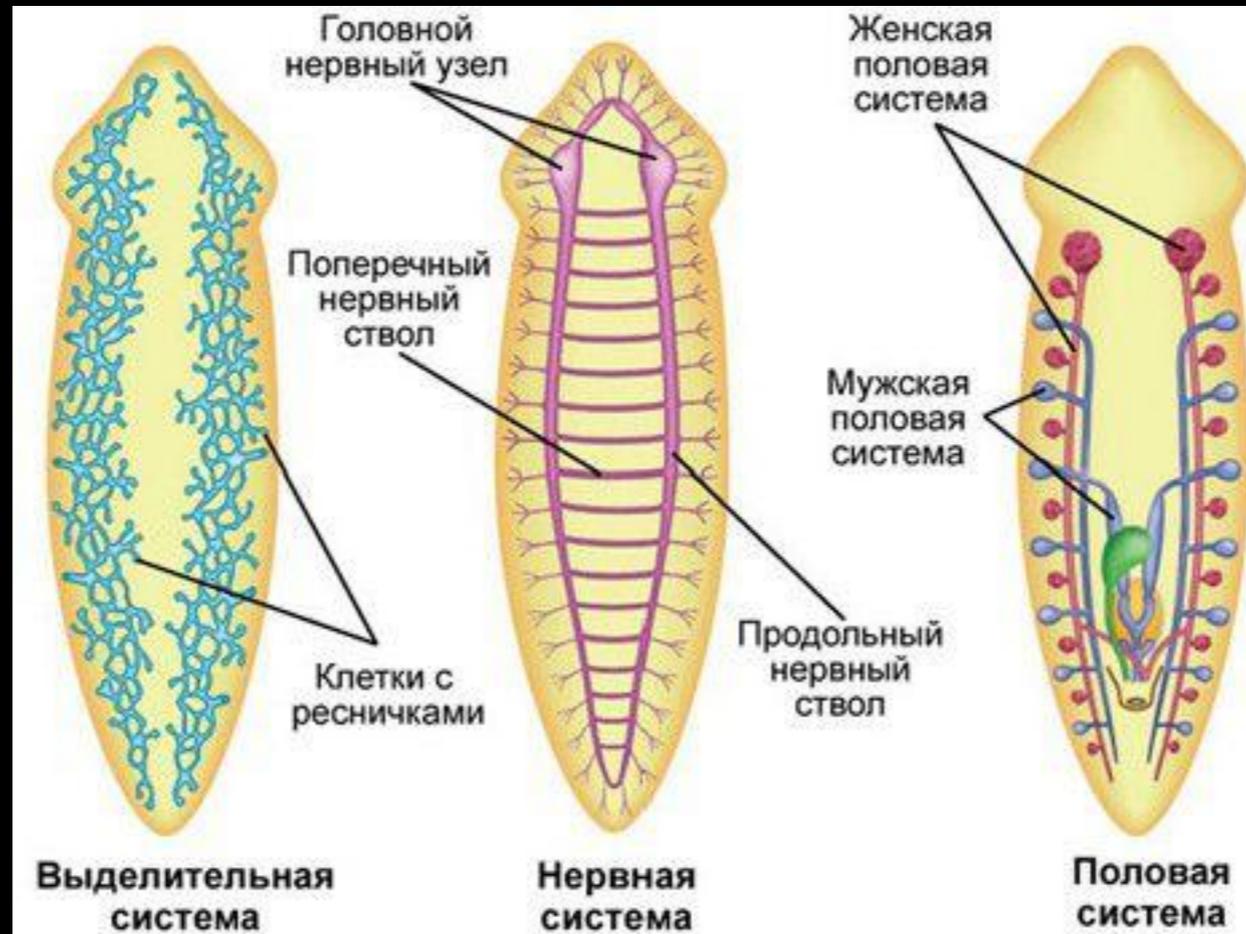
# Строение пиявок



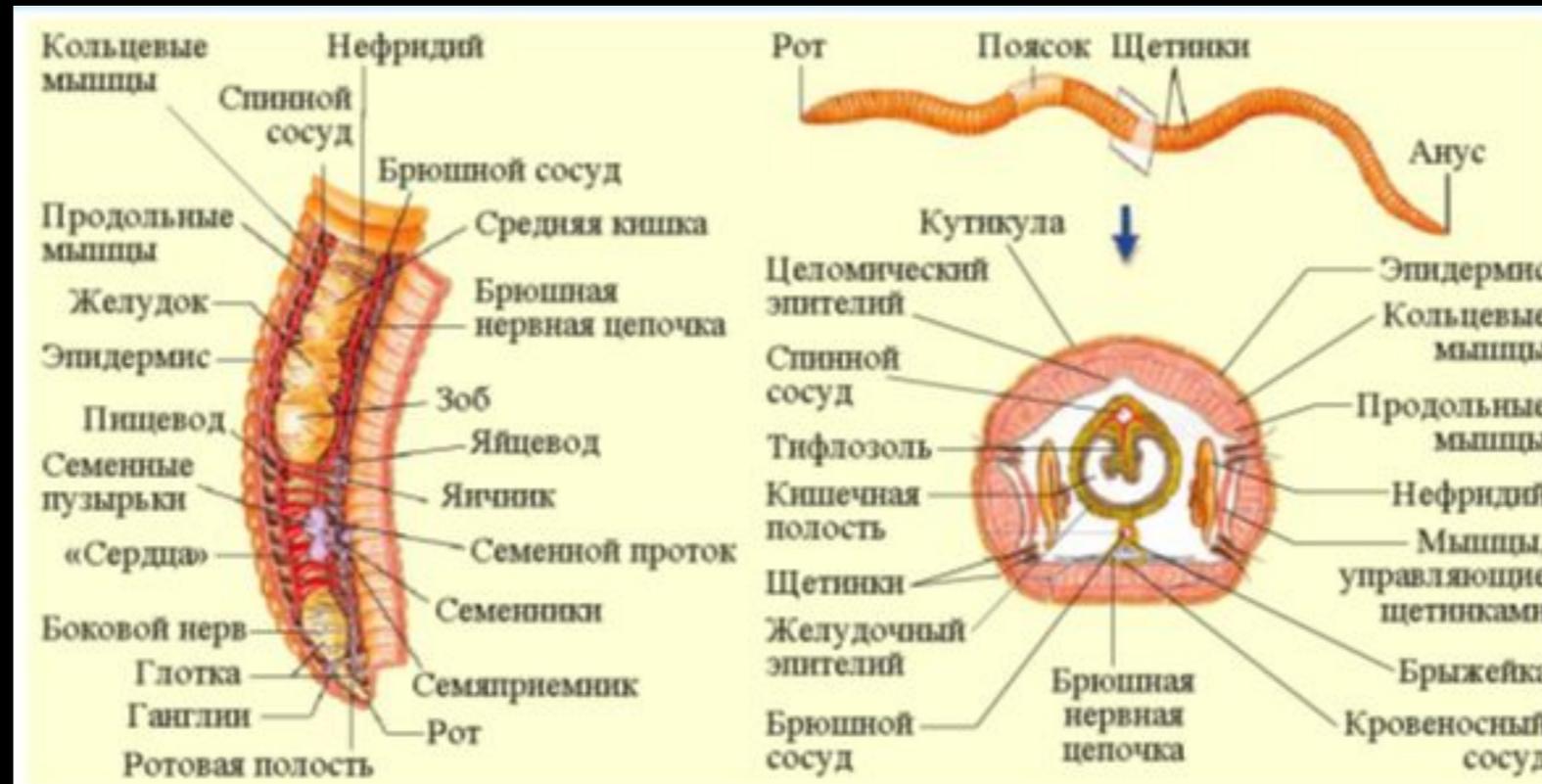
# Острица



# Планария



## Многощетинковые черви (песчанка)



**A27.** У прудовика:

- 1) трубчатая нервная система;
- 2) развитие с личиночной стадией;
- 3) имеется терка – тонкая роговая пластинка с зубчиками;
- 4) на спинной стороне тела створки раковины соединены между собой при помощи гибкой связки.



**A28.** В отличие от капустной белянки у стрелки:  
а) полость тела заполнена гемолимфой; б) две пары перепончатых крыльев; в) органы выделения – мальпигиевы сосуды; г) развитие с неполным превращением; д) личинка развивается в воде.

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

**A28.** В отличие от капустной белянки у стрелки:  
 а) полость тела заполнена гемолимфой; б) две пары перепончатых крыльев; в) органы выделения – мальпигиевы сосуды; г) развитие с неполным превращением; д) личинка развивается в воде.

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

Признак (см. задание)	Капустная белянка	Стрелка
а)	+	+
б)	+	+
в)	+	+
г)	-	+
д)	-	+

**A29.** Установите соответствие:

Животное	Характерный признак
1) гадюка обыкновенная	а) сердце трехкамерное б) оплодотворение внутреннее
2) жерлянка краснобрюхая	в) органы выделения – тазовые почки г) газообмен происходит в легких и через кожу д) занесено в Красную книгу Республики Беларусь

- 1) 1абв; 2аг;
- 2) 1абг; 2вд;
- 3) 1ав; 2абд;
- 4) 1бд; 2аг.

**A29. Установите соответствие:**

Животное	Характерный признак
1) гадюка обыкновенная	а) сердце трехкамерное
2) жерлянка краснобрюхая	б) оплодотворение внутреннее
	в) органы выделения – тазовые почки
	г) газообмен происходит в легких и через кожу
	д) занесено в Красную книгу Республики Беларусь

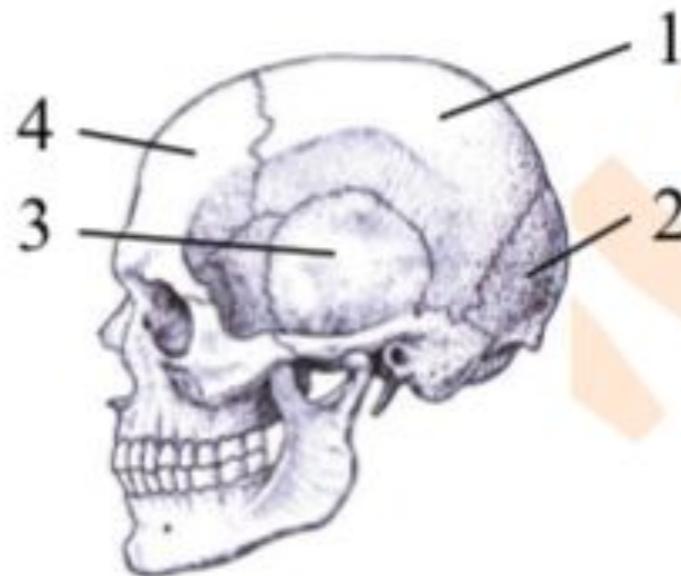
- 1) 1абв; 2аг;  
2) 1абг; 2вд;  
3) 1ав; 2абд;  
4) 1бд; 2аг.

Признак (см. задание)	Гадюка	Жерлянка
а)	+	+
б)	+	–
в)	+	–
г)	–	+
д)	–	–

**A30.** К разным классам относятся:

- 1) семга и осетр;
- 2) филлин и сазан;
- 3) ночница и выхухоль;
- 4) хамелеон и черепаха.

**А31.** Укажите, какие кости черепа человека обозначены на рисунке цифрами **1** и **4** соответственно:



- 1) теменная и лобная;
- 2) затылочная и лобная;
- 3) теменная и височная;
- 4) височная и верхнечелюстная.

**А32.** Для профилактики развития цинги человеку необходимо:

- 1) провести вакцинацию;
- 2) строго следить за своим весом;
- 3) избегать случайных половых связей;
- 4) употреблять продукты, богатые витамином С.

**A33.** Спирограмма спортсмена-велосипедиста показала, что дыхательный объем его легких составил  $980 \text{ см}^3$ , резервный объем вдоха –  $2400 \text{ см}^3$ , а жизненная емкость легких –  $5200 \text{ см}^3$ . Определите резервный объем выдоха спортсмена:

- 1)  $1820 \text{ см}^3$ ;
- 2)  $2800 \text{ см}^3$ ;
- 3)  $3700 \text{ см}^3$ ;
- 4)  $4220 \text{ см}^3$ .

**А34.** Укажите секрет пищеварительной железы человека, который создает щелочную реакцию среды, усиливает двигательную активность кишечника и облегчает переваривание жиров:

- 1) желчь;
- 2) слюна;
- 3) лизоцим;
- 4) желудочный сок.

**A35.** Через ворота почки человека проходят:

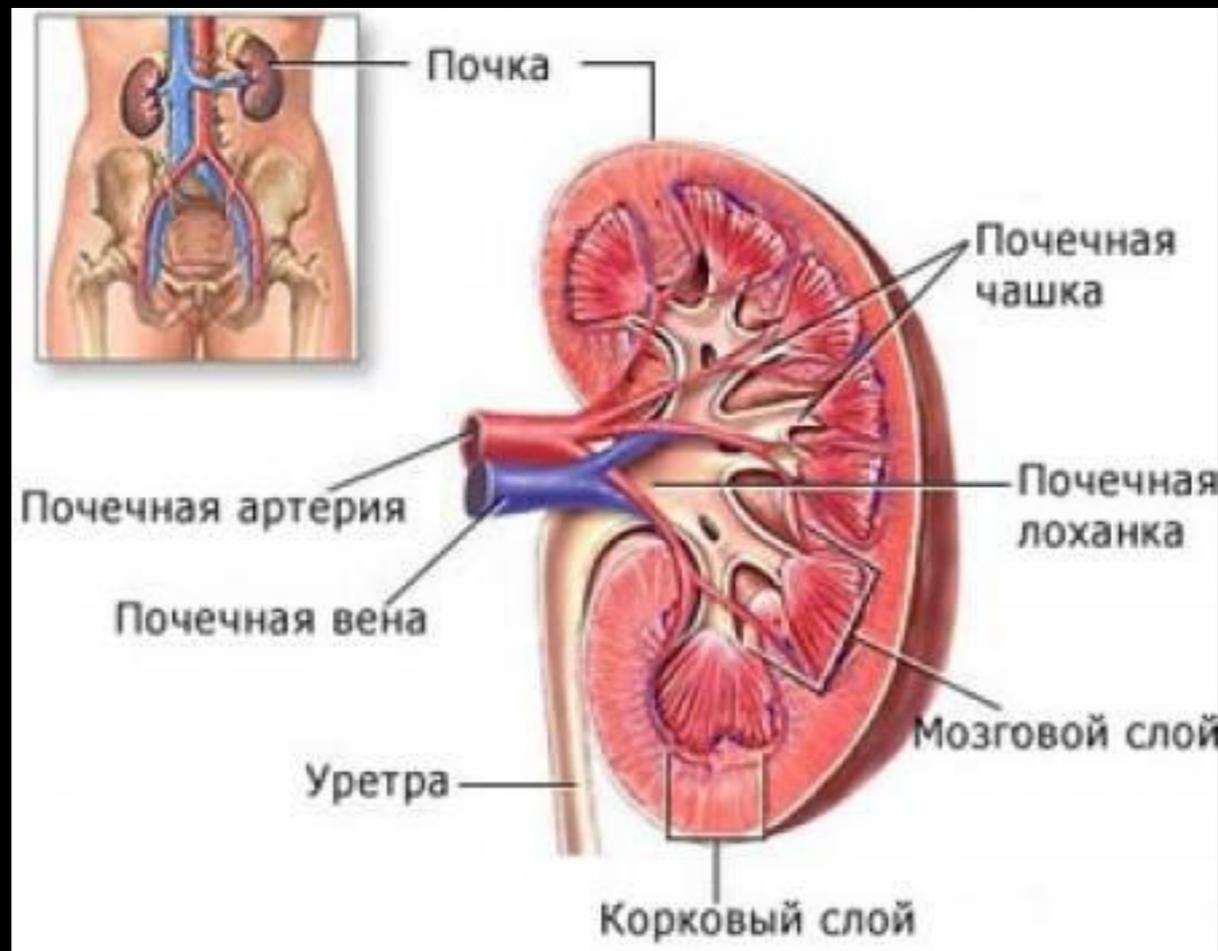
а) извитой каналец первого порядка; б) нижняя полая вена; в) почечная вена; г) почечная артерия; д) мочеточник.

1) а, в, г;

2) б, в, д;

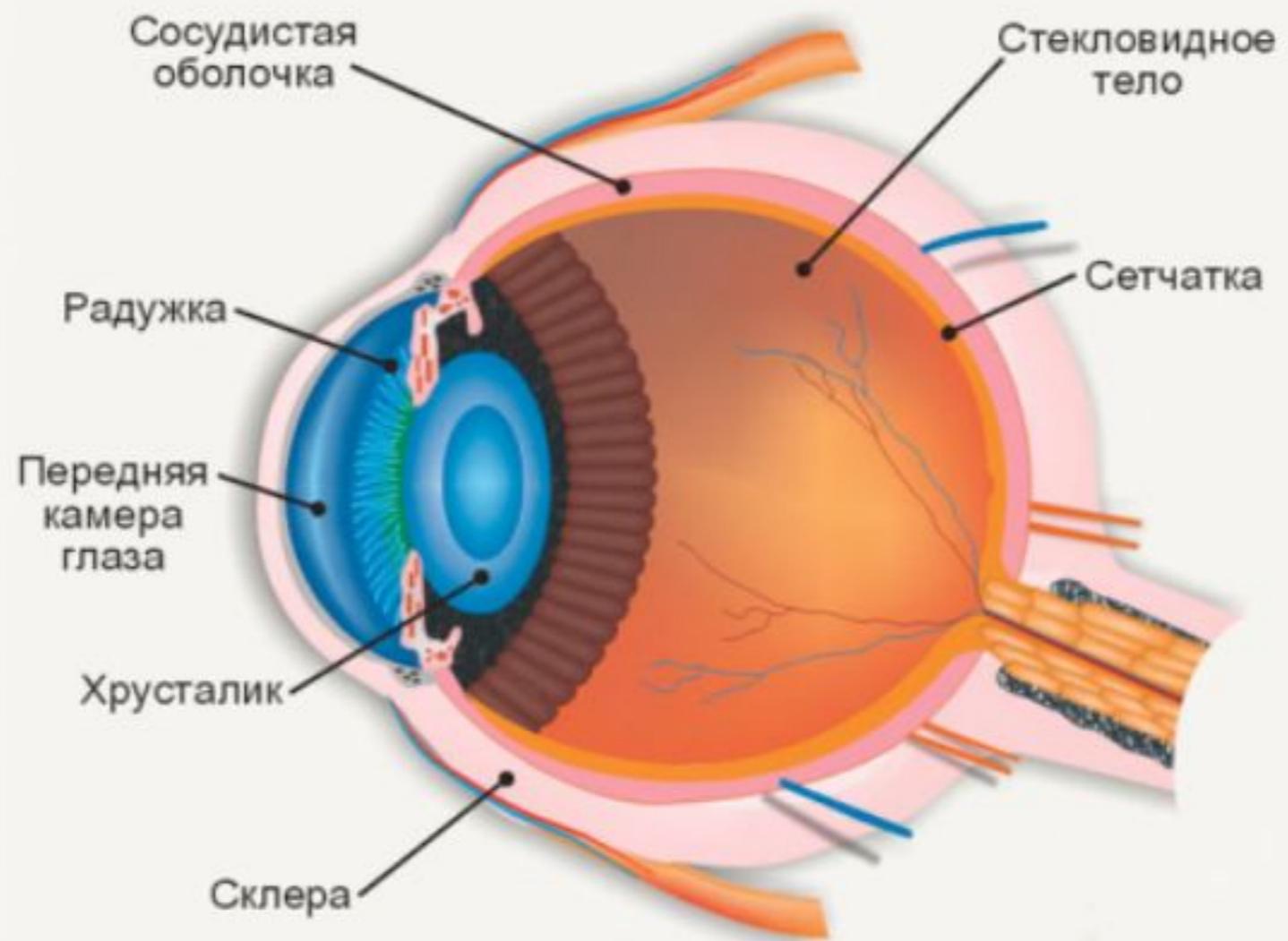
3) в, г, д;

4) только д.



**A36.** В глазном яблоке человека сетчатка находится между:

- 1) радужкой и хрусталиком;
- 2) склерой и сосудистой оболочкой;
- 3) хрусталиком и стекловидным телом;
- 4) стекловидным телом и сосудистой оболочкой.



**A37.** Определите гормон в организме человека по описанию:

вырабатывается клетками непарной железы внутренней секреции; усиливает кровообращение и дыхание; стимулирует обмен веществ.

- 1) эстроген;
- 2) тироксин;
- 3) кортизол;
- 4) адреналин.

**A38.** Определите влияние отделов вегетативной (автономной) нервной системы человека на различные функции и процессы:

Отдел	Реакция организма человека
1) симпатический 2) парасимпатический	а) увеличение потребления кислорода б) повышение артериального давления в) сокращение стенок мочевого пузыря г) уменьшение секреции слезных желез д) сужение кровеносных сосудов кишечника

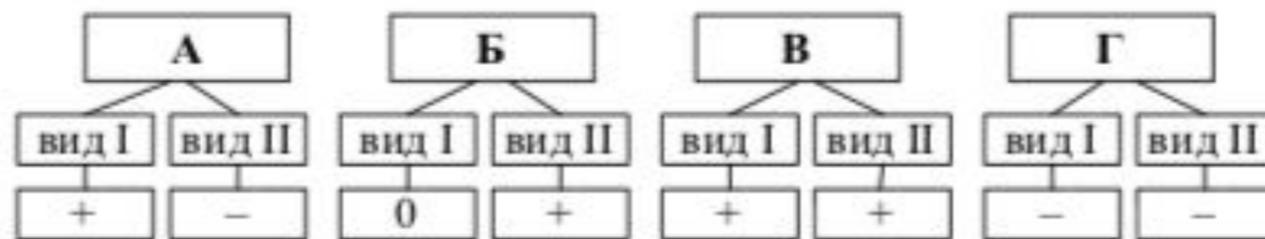
- 1) 1аб; 2вгд;
- 2) 1абв; 2гд;
- 3) 1абгд; 2в;
- 4) 1вгд; 2аб.

**В1.** Исходя из особенностей эмбрионального развития предложенных организмов, выберите трех первичноротых животных:

1) жаба; 2) нереис; 3) бокоплав; 4) горбуша;  
5) беззубка; 6) ласточка.

*Ответ запишите цифрами в порядке возрастания. Например: 124.*

**В2.** На схеме представлены типы биотических взаимоотношений (символ «+» обозначает пользу от взаимодействия, «-» – отрицательное влияние, «0» – отсутствие значимых последствий).

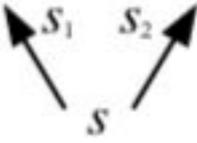
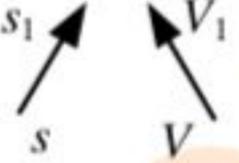


Для каждого типа взаимоотношений подберите соответствующий пример:

- 1) белка и щука;
- 2) божья коровка и тля;
- 3) масленок и лиственница;
- 4) серая и черная крысы, живущие на одной территории;
- 5) белые медведи и песцы, которые питаются остатками добычи медведей.

*Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв схемы. Например: А5Б4В2Г1.*

**В3.** Для каждой пары органов (структур) подберите схему, отражающую способ осуществления эволюционного процесса, который привел к формированию указанных органов (структур):

Органы (структуры)	Схема способа
А) бивни моржа и бивни слона	1) 
Б) усики гороха и хвоинки ели	2) 
В) ласты кита и крылья летучей мыши	
Г) головка клевера и початок кукурузы	
Д) нижняя челюсть человека и нижние челюсти пчелы	

*Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А2Б2В2Г1Д1.*

**В4.** Фрагмент молекулы ДНК содержит 680 цитидиловых нуклеотидов, что составляет 34 % от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте. Определите количество тимидиловых нуклеотидов, содержащихся в данном фрагменте ДНК.

*Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте.  
Например: 12.*

**В4.** Фрагмент молекулы ДНК содержит 680 цитидиловых нуклеотидов, что составляет 34 % от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте. Определите количество тимидиловых нуклеотидов, содержащихся в данном фрагменте ДНК.

*Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 12.*

Согласно правилу Чаргаффа, в молекуле ДНК  $A = T$  и  $G = C$ .

Следовательно,  $G = C = 34\%$ .  
На остальные нуклеотиды (A и T) приходится 32% ( $100 - 34 - 34$ ).  
 $A = T = 32\% : 2 = 16\%$ .

Далее найдем количество тимидиловых нуклеотидов. В задаче сказано, что 680 цитидиловых нуклеотидов составляют 34%, тогда  $x$  тимидиловых – 16%.

$$\frac{680}{34} = \frac{x}{16}; x = \frac{680 \cdot 16}{34} = 320.$$

При этом путем сокращения числителя и знаменателя дроби на общий множитель расчет легко производится устно

**B5.** У львиного зева аллельные гены, обуславливающие окраску венчика, взаимодействуют по типу неполного доминирования (красные, розовые (промежуточный признак) и белые цветки). Аллельные гены, обуславливающие ширину листьев, также взаимодействуют по типу неполного доминирования (широкие, средние (промежуточный признак) и узкие листья). Оба признака являются аутосомными и наследуются независимо. Определите вероятность (%) появления в потомстве белоцветковых растений с широкими листьями, если оба скрещиваемых растения являются дигетерозиготными.

*Ответ запишите цифрами в виде целого числа (дробные числа округляйте до целых), единицы измерения не указывайте. Например: 12.*

**В5.** У львиного зева аллельные гены, обуславливающие окраску венчика, взаимодействуют по типу неполного доминирования (красные, розовые (промежуточный признак) и белые цветки). Аллельные гены, обуславливающие ширину листьев, также взаимодействуют по типу неполного доминирования (широкие, средние (промежуточный признак) и узкие листья). Оба признака являются аутосомными и наследуются независимо. Определите вероятность (%) появления в потомстве белоцветковых растений с широкими листьями, если оба скрещиваемых растения являются дигетерозиготными.

Ответ запишите цифрами в виде целого числа (дробные числа округляйте до целых), единицы измерения не указывайте. Например: 12.

Введем обозначения:

$AA$  – красные цветки;  
 $Aa$  – розовые цветки;  
 $aa$  – белые цветки;  
 $BB$  – широкие листья;  
 $Bb$  – листья средней ширины;  
 $bb$  – узкие листья.

Запишем скрещивание дигетерозигот:

$P: \text{♀ } AaBb \times \text{♂ } AaBb$

Каждая особь образует по четыре типа гамет. Построим решетку Пеннета (см. табл.):

♂	$(AB)$	$(Ab)$	$(aB)$	$(ab)$	
♀	$(AB)$	$AABB$	$AABb$	$AaBB$	$AaBb$
$(Ab)$	$AABb$	$AAbb$	$AaBb$	$Aabb$	
$(aB)$	$AaBB$	$AaBb$	$aaBB$	$aaBb$	
$(ab)$	$AaBb$	$Aabb$	$aaBb$	$aabb$	

Белоцветковые растения с широкими листьями ( $aaBB$ ) составляют  $1/16$  потомства, или 6,25%. Округлив до целого числа, получаем ответ: 6

**В6.** Определите, какое максимальное количество печеночных сосальщиков может прокормиться в организме основного хозяина, если энергетические потребности одного паразитического червя составляют 200 ккал. В зооценозе, включающем популяцию основного хозяина, обитают олень (средняя масса тела 300 кг), прудовик (10 г), уж (150 г) и волк (40 кг). В 1 кг тела основного хозяина запасено 2000 ккал энергии. Учтите, что для сохранения жизнедеятельности хозяина печеночные сосальщики не должны потреблять более 10 % запасенной энергии.

*Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 12.*

**В6.** Определите, какое максимальное количество печеночных сосальщиков может прокормиться в организме основного хозяина, если энергетические потребности одного паразитического червя составляют 200 ккал. В зооценозе, включающем популяцию основного хозяина, обитают олень (средняя масса тела 300 кг), прудовик (10 г), уж (150 г) и волк (40 кг). В 1 кг тела основного хозяина запасено 2000 ккал энергии. Учтите, что для сохранения жизнедеятельности хозяина печеночные сосальщики не должны потреблять более 10 % запасенной энергии.

*Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 12.*

Основным хозяином печеночного сосальщика в приведенном зооценозе является олень.

В 1 кг тела хозяина запасено 2000 ккал энергии, следовательно, в теле оленя массой 300 кг запасено 600 000 ккал энергии.

Согласно условию задания сосальщики не должны потреблять более 10 % запасенной энергии, т. е. им доступно 60 000 ккал энергии.

С учетом того, что энергетические потребности одного паразита составляют 200 ккал, рассчитаем максимальное количество печеночных сосальщиков, которые могут прокормиться в организме оленя:

$$60\,000 : 200 = 300.$$

Три других обитателя данного зооценоза основными хозяевами печеночного сосальщика не являются. Прудовик – промежуточный хозяин этого паразитического червя, а уж и волк вообще не участвуют в его жизненном цикле

**В7.** Выберите три признака, характерные для сфагнома:

- 1) произрастает в Беларуси;
- 2) имеет укороченное корневище;
- 3) свойственно спорообразование;
- 4) прикрепляется к субстрату ризоидами;
- 5) в листьях много крупных мертвых водоносных клеток.

*Ответ запишите цифрами в порядке возрастания. Например: 124.*

**В8.** Определите, сколько родов покрытосеменных растений приведено в перечне:

черемуха обыкновенная – 4 ед., береза повислая – 3 ед., цетрария исландская – 2 ед., можжевельник обыкновенный – 2 ед., береза пушистая – 2 ед., сурепка обыкновенная – 5 ед., тимофеевка луговая – 3 ед.

*Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 12.*

**В9.** Дополните предложение.

Крестовик обыкновенный, скорпион и клещ чесоточный – это представители типа ... .

*Ответ запишите словом в форме именительного падежа.*

**В10.** Сравните позвоночных животных по степени развития осевого скелета и черепа и расположите их в порядке усложнения строения указанных элементов:

- 1) мышь;
- 2) варан;
- 3) квакша;
- 4) стерлядь.

*Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность. Например: 4132.*

**В11.** Укажите три утверждения, верные в отношении тканей организма человека:

- 1) покровный эпителий бывает одно- и многослойным;
- 2) в нервной ткани хорошо развито жидкое межклеточное вещество;
- 3) основные свойства хрящевой ткани – возбудимость и сократимость;
- 4) гладкая мышечная ткань входит в состав стенки желудка, кишечника, матки;
- 5) связки и сухожилия образованы плотной волокнистой соединительной тканью.

*Ответ запишите цифрами в порядке возрастания. Например: 124.*

**B12.** Взрослый человек, сердце которого сокращается в среднем 75 раз в минуту, бодрствовал в течение 16 часов. Подсчитайте, сколько часов за данный период времени при таком ритме сердце находилось в состоянии общей паузы.

*Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте.  
Например: 12.*

**В12.** Взрослый человек, сердце которого сокращается в среднем 75 раз в минуту, бодрствовал в течение 16 часов. Подсчитайте, сколько часов за данный период времени при таком ритме сердце находилось в состоянии общей паузы.

*Ответ запишите цифрами в виде целого числа, единицы измерения не указывайте. Например: 12.*

**Ответ: 8**

Сердечный цикл – период, охватывающий одно сокращение и расслабление сердца. Если сердце у человека сокращается в среднем 75 раз в минуту, то один сердечный цикл продолжается 0,8 с ( $60 \text{ с} : 75 = 0,8 \text{ с}$ ), и это соответствует норме. Из этого времени систола предсердий в среднем занимает 0,1 с, систола желудочков – 0,3 с, общая пауза (одновременное расслабление и предсердий, и желудочков) – 0,4 с.

Как видно, общая пауза составляет  $\frac{1}{2}$  сердечного цикла. Следовательно, находим  $\frac{1}{2}$  от того периода времени, в течение которого человек бодрствовал (16 часов):

$$\frac{1}{2} = \frac{x}{16}; \quad x = 8$$