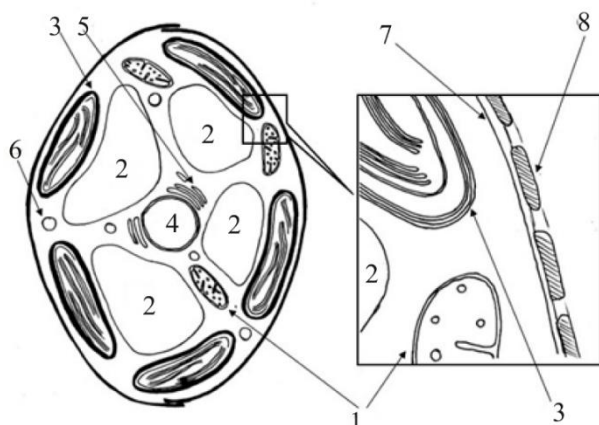


«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2018-2019 (10-11 классы)

Вариант 7

ОТВЕТЫ

Задание 1. На рисунке схема строения клетки водоросли, поперечный срез и фрагмент этого среза под большим увеличением.



А. Что обозначено цифрами 1-7 на схеме?

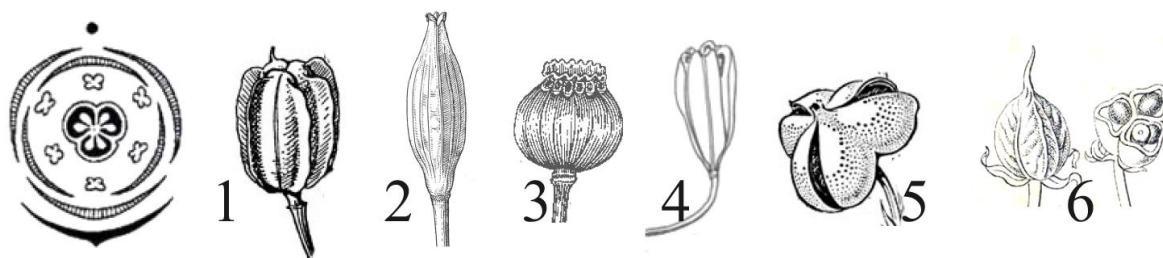
Б. Из какого вещества состоит клеточный покров (цифра 8 на схеме) этой водоросли?

Ответ:

№ на рисунке	Задание А
2	Вакуоль
4	Ядро
6	Липиды и/или волютин или полифосфаты
5	Аппарат Гольджи
3	Хлоропласт
1	Митохондрии
7	Цитоплазматическая мембрана

Задание Б. Если в ответе есть что - либо из перечисленного - кремнезем, оксид кремния, опал, стекло, $\text{SiO}_2 \times n\text{H}_2\text{O}$, SiO_2

Задание 2. К какому семейству принадлежат плоды, изображенные на рисунке. Как называется каждый из плодов на рисунке? Какой плод из другого семейства?



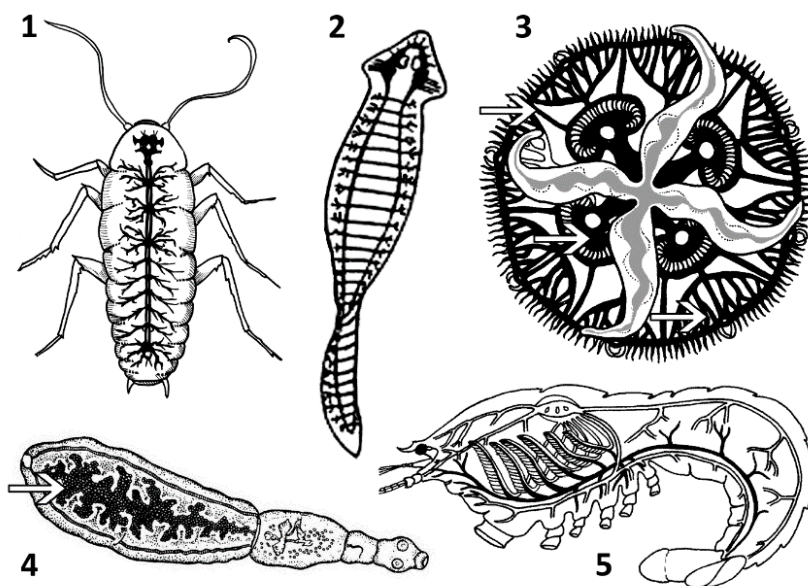
Ответ:

Семейство: Лилейные;

1 – 6 все плоды коробочки;

3 – коробочка – другое семейство.

Задание 3. Какая система органов выделена на рисунке каждого из животных под



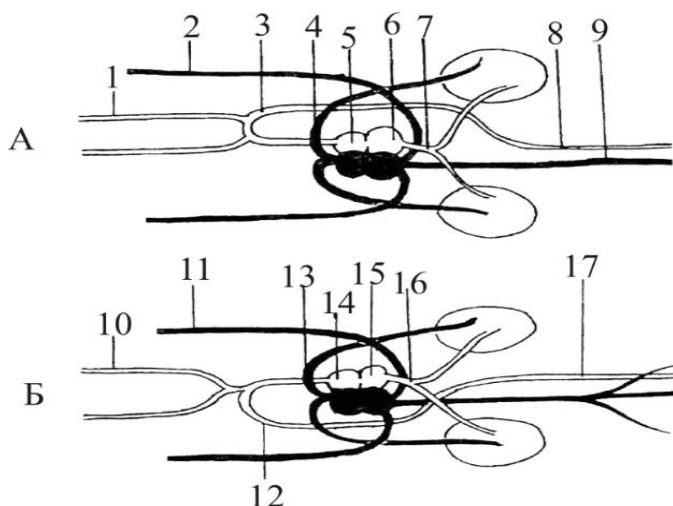
номера **1 – 5?**

Ответы впишите в таблицу на листе ответов

(например, № 3 – нервная система).

№ животного на рисунке	Система органов
1	нервная
2	нервная
3	пищеварительная (гастроваскулярная / гастральная и т.п.)
4	половая
5	кровеносная

Задание 4. К какому подтипу и классу относится животное, кровеносная система которого обозначена на рисунке буквой А?



Как называются элементы кровеносной системы, обозначенные цифрами

1, 2, 3, 6?

Ответ:

подтип – Позвоночные /Черепные; класс Млекопитающие

1 – сонная артерия; 2 – передняя полая вена; 3 – левая дуга аорты; 6 – левое предсердие.

Задание 5. Рассчитайте, сколько кислорода (по массе) может перенести 1 л крови человека. Для расчетов можно использовать справочные данные: число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23}$; в 1 эритроците 30 пикограмм гемоглобина; молекулярный вес гемоглобина 64,5кД; атомарный вес железа 56.

Решение: 1 мкл (10^{-6} л) крови содержит 5 млн. эритроцитов (5×10^6).

В 1 литре 10^6 микролитров. Следовательно, 1 л крови содержит $5 \times 10^6 \times 10^6 = 5 \times 10^{12}$ эритроцитов.

Масса гемоглобина в 1 литре = 5×10^{12} эритроцитов $\times 30 \times 10^{-12}$ г/эритроцит = $5 \times 30 = 150$ г.

Молярная масса гемоглобина = 64500 г/моль

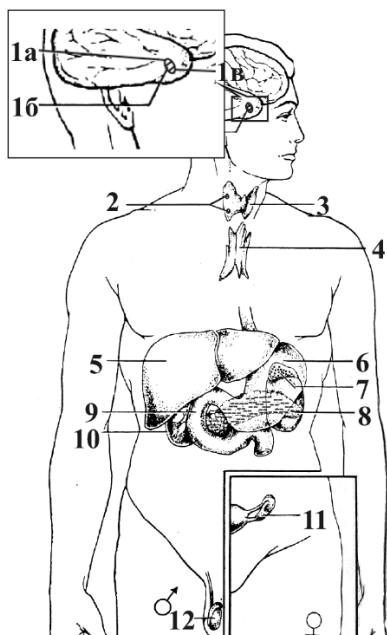
Количество молей гемоглобина в 1 литре крови = $150 \text{ г} / 64500 \text{ г/моль} = 0,002325$ моль

1 молекула гемоглобина может нести 4 молекулы кислорода, или $4 \times 32 \text{ г/моль} = 128 \text{ г}$ кислорода /моль гемоглобина.

$0,002325$ моль гемоглобина $\times 128 \text{ г}$ кислорода /моль гемоглобина = **0,2976 г или 0,30 г.**

Ответ: 1 литр крови может перенести 0,30 г кислорода.

Задание 6. Как называются железы, обозначенные на рисунке цифрами **16, 7, 8**? Какие из них относятся к железам смешанной секреции? Из таблицы необходимо выбрать название гормонов данных желез и их физиологическое действие.



	гормон		Физиологическое действие
А	меланотропин	а	Регулирует количество воды в теле, увеличивая реабсорбцию воды в почках
Б	паратгормон	б	Превращение гликогена из глюкозы, усиливает проницаемость клеточной мембраны по отношению к глюкозе
В	тимозин	в	Стимулирует синтез глюкозы из липидов, угнетает воспалительные процессы
Г	вазопрессин	г	Стимулируют синтез и секрецию меланинов клетками кожи и волос
Д	мелатонин	д	Активирует деятельность коры надпочечников
Е	альдостерон	е	Развитие половых признаков по женскому типу
Ж	секретин	ж	Поддерживает уровень Ca^{2+} в крови
З	инсулин	з	Повышает интенсивность основного обмена
И	адренокортикотропный гормон	и	Усиливает обратное всасывание Na^+ в нефронах и выведение К
К	эстроген	к	Уменьшает секрецию тропных гормонов гипофиза
Л	тестостерон	л	Запускает процесс расщепления гликогена до глюкозы

Ответ:

Название железы	Гормон	Физиологическое действие
16 – промежуточная доля гипофиза	А	г
7 - надпочечник	Е	и
8 – поджелудочная железа – смешанной секреции	З	б

Задание 7. Вася летом у бабушки в саду обнаружил клумбу, на которой много лет самосевом размножались гвоздики-травянки. Цветки у одних растений были простыми, а у других - махровыми. Оказалось, что простых – 29 растений, а махровых – 87 растений. Вася решил вырастить у себя махровые гвоздики. Для этого он выкопал часть махровых растений, увёз их с собой и посадил на даче. На следующий год он собрал семена с этих растений (все они цвели махровыми цветками) и посадил на отдельной клумбе. Он был удивлён, когда часть растений, выращенных из этих семян, зацвела простыми цветками. В книгах он прочитал, что махровость определяется одним геном, имеющим два аллеля.

1. Какой аллель является доминантным?
2. Какова частота встречаемости этих аллелей в популяции на бабушкиной клумбе?
3. Какое соотношение гвоздик с простыми и махровыми цветками можно ожидать среди растений, выросших из семян у Васи?

Частоты встречаемости аллелей, генотипов и фенотипов считайте с точностью до двух значащих цифр.

Решение. (ответы выделены жирным шрифтом)

Поскольку растения с махровыми цветками дали расщепление в следующем поколении, они гетерозиготны. **След., аллель махровости доминантен, а немахровости – рецессивен.** Обозначим их как «**A**» и «**a**», а их частоты – как **p** и **q**.

Растения с рецессивным признаком являются гомозиготами, т.е. растения с простыми цветками имеют генотип **aa**. По закону Харди-Вайнберга их доля в популяции равна q^2 , где **q** - частота рецессивного аллеля. Доля таких растений составляет $29/(29+87) = 0,25$, т.е. $q^2 = 0,25$, отсюда **q = 0,50**. Сумма частот аллелей равна 1, поэтому **p = 0,50**.

В исходной популяции растения с махровыми цветками представлены двумя генотипами: **AA** и **Aa**. Их частоты: для **AA** – p^2 , для **Aa** – $2pq$, а число в популяции – Np^2 и $2Npq$ соответственно (**N** – число особей в популяции). Среди выкопанных растений сохраняется то же отношение гомо- и гетерозигот по гену **A**, но нет гомозигот по **a**. Поэтому частоты аллелей изменятся. Аллель **A** будут содержать: гомозиготы **AA** по 2 копии – всего $2Np^2$, гетерозиготы **Aa** по 1 копии – всего $2Npq$, общее содержание аллеля **A** – $2Np^2 + 2Npq = 2Np(p+q) = 2Np$, ($p+q = 1$). Аллель **a** будут содержать только гетерозиготы **Aa** по 1 копии, всего $2Npq$. Общее содержание аллелей $2Np + 2Npq = 2Np(q+1)$. Новая частота аллеля **A** $p_1 = 2Np/2Np(q+1) = 1/1+q = 1/1+0,5 = 0,67$, аллеля **a** $q_1 = 2Npq/2Np(q+1) = q/q+1 = 0,5/1+0,5 = 0,33$. Частота гвоздик с простыми цветками = $q_1^2 = 0,33^2 = 0,11$. Остальные будут иметь махровые цветки $1-0,11=0,89$.

Соотношение гвоздик-травянок с махровыми и простыми цветками, выросших из семян, = 0,89 : 0,11 = 8 : 1.

Если рассчитывать частоты аллелей до 1 значащей цифры (0,7 и 0,3 соответственно), соотношение 10:1