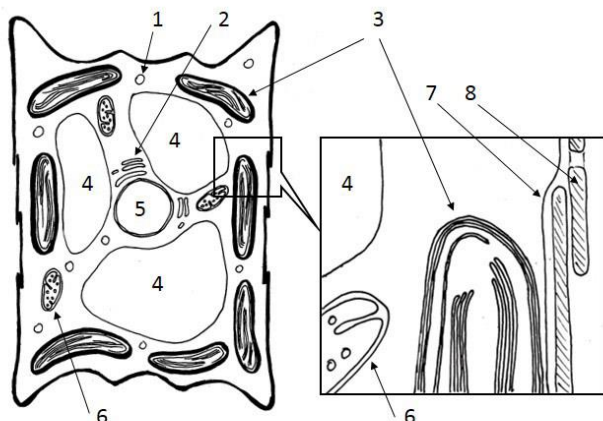


**«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2018-2019 (10-11 класс)**

**Вариант 8**

**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?

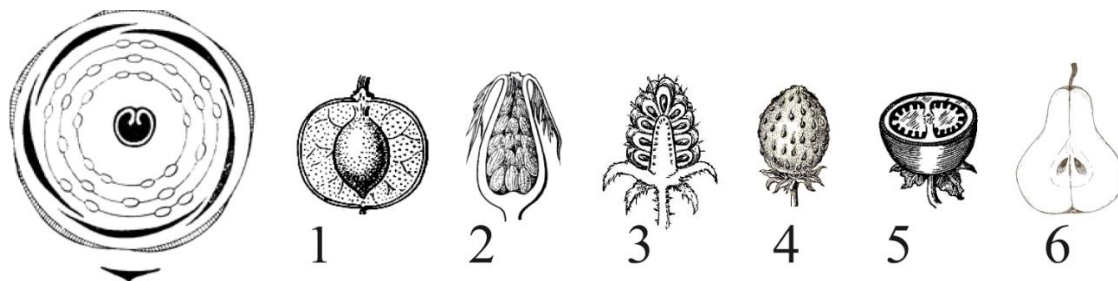
**Б.** Из какого вещества состоит клеточный покров (цифра 8 на схеме) этой водоросли?

**Ответ:**

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

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

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

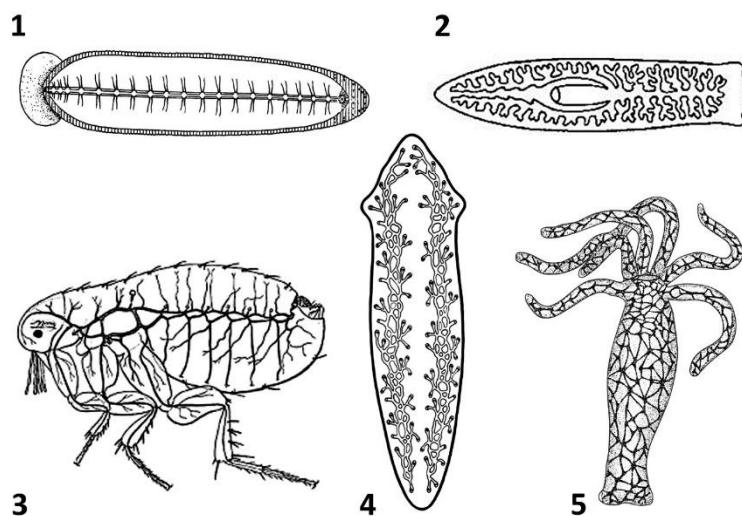


**Семейство:** Розоцветные;

**1** - костянка; **2** – многорушечек (цинарродий); **3** – сборная костянка; **4** – многорушечек (фрага); **5** – ягода; **6** – яблоко;

**5** - ягода – другое семейство

**Задание 3.** Какая система органов выделена на рисунке каждого из животных под номерами 1 – 5?

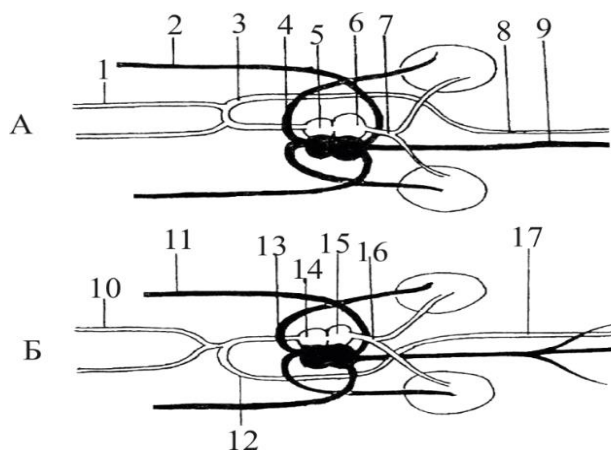


Ответы впишите в таблицу на листе ответов

(например, № 3 – дыхательная /трахейная).

№ животного на рисунке	Система органов
1	нервная
2	пищеварительная
3	дыхательная /трахейная
4	выделительная /протонефридиальная
5	нервная

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



Как называются элементы кровеносной системы, обозначенные цифрами

10, 12, 14, 16?

**Ответ:**

подтип – Позвоночные /Черепные; класс Птицы;

10 – сонная артерия; 12 – правая дуга аорты; 14 – левый желудочек; 16 – легочная вена. За каждый правильный ответ по 2 балла.

**Задание 5.** Сколько весит гемоглобин, содержащийся 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 64,5 кД; атомарный вес железа 56.

**Решение:**

1 л = 1000 мл =  $10^6$  микролитров.

1 мкл крови содержит  $5 \times 10^6$  эритроцитов.

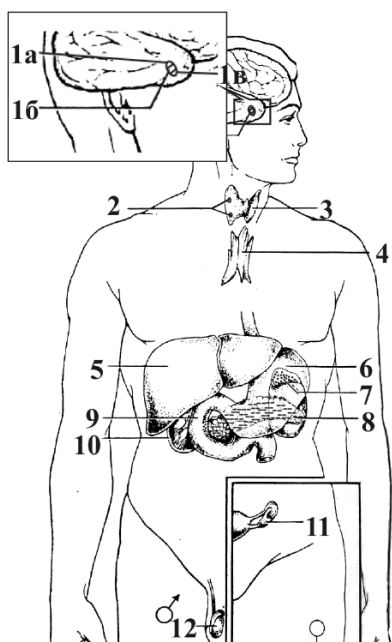
Следовательно, 1 л крови содержит:

$5 \times 10^6 \times 10^6 = 5 \times 10^{12}$  эритроцитов.

Масса гемоглобина =  $5 \times 10^{12} \times 30 \times 10^{-12} \text{ г} = 5 \times 30 = 150 \text{ г}$ .

**Ответ: В 1 литре крови содержится 150 г гемоглобина.**

**Задание 6.** Как называются железы, обозначенные на рисунке цифрами 1в, 2, 11? 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	Вызывает ускорение линейного роста за счет удлинения трубчатых костей конечностей.
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 щитовидной железы
Е	альдостерон	е	Развитие половых признаков по женскому типу
Ж	секретин	ж	Поддерживает уровень $\text{Ca}^{2+}$ в крови
З	инсулин	з	Повышает интенсивность основного обмена
И	соматотропин	и	Усиливает обратное всасывание $\text{Na}^+$ в нефронах и выведение К
К	эстроген	к	Формирование и развитие лимфоцитарной части иммунной системы
Л	тестостерон	л	Запускает процесс расщепления гликогена до глюкозы

**Ответ:**

Название железы	Гормон	Физиологическое действие
1в – передняя доля гипофиза	И	а
2 – паращитовидные железы	Б	ж
11 – яичник – смешанной секреции	К	е

**Задание 7.** Путешествуя по Кавказу, Алексей обнаружил изолированное высокогорное озеро, в котором обитали мелкие рачки одного вида. Часть рачков была коричневого, а часть серо-жёлтого цвета. Алексей наловил с помощью планктонной сетки этих рачков, часть зафиксировал формалином, а часть привёз домой живыми. Дома рассортировал и пересчитал зафиксированных рачков. Оказалось, что среди них 278 серо-жёлтых и 25 коричневых. Из живых он отобрал светлых рачков и поместил в отдельный аквариум, где они свободно размножались. К его удивлению, среди рачков, выведшихся в аквариуме, появились особи с коричневой окраской. Считая, что коричневая и серо-жёлтая окраска определяются двумя аллелями одного гена, ответьте на вопросы:

1. Какой аллель является доминантным?
2. Какова частота встречаемости этих аллелей в популяции горного озера?

3. Какое соотношение особей с серо-жёлтой и коричневой окраской можно ожидать среди рачков, выросших в аквариуме?

Частоты встречаемости аллелей считайте с точностью до одной значащей цифры, а частоты генотипов и фенотипов – до двух значащих цифр.

**Решение.** (ответы выделены жирным шрифтом)

Поскольку серо-жёлтые рачки дали расщепление в следующем поколении, они гетерозиготны. **След., аллель серо-жёлтой окраски доминантен, а бурой – рецессивен.** Обозначим их как «**A**» и «**a**», а их частоты – как **p** и **q**.

Рачки с рецессивным признаком являются гомозиготами, т.е. бурые рачки имеют генотип **aa**. По закону Харди-Вайнберга их доля в популяции равна  $q^2$ , где **q** - частота рецессивного аллеля. Доля таких рачков составляет  $25/25+278 = 0,09$ , т. е.  $q^2 = 0,09$ , отсюда **q = 0,30**. Сумма частот аллелей равна 1, поэтому **p = 0,70**.

В исходной популяции серо-жёлтые рачки 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 рачков, помещённых в аквариум, 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  $2Npq + 2Np = 2Np(q+1)$ . Новая частота аллеля **A** будет  $p_1 = 2Np/2Np(q+1) = 1/1+q = 1/1+0,3 = 0,8$ , аллеля **a**  $q_1 = 2Npq/2Np(q+1) = q/q+1 = 0,3/1+0,3 = 0,2$ . Частота бурых рачков =  $q_1^2 = 0,2^2 = 0,04$ . Остальные будут серо-жёлтыми  $1-0,04=0,96$ . **Соотношение серо-жёлтых и бурых рачков, выведшихся в аквариуме = 0,96 : 0,04 = 24:1.**