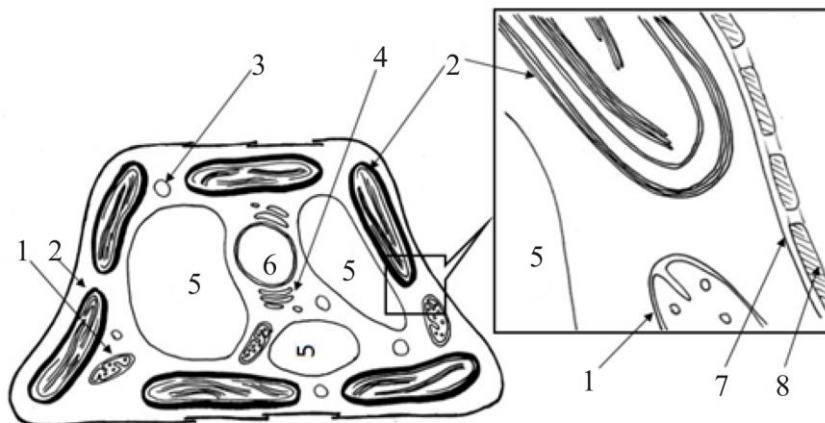


«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2018-2019 (10-11 классы)

Вариант 6

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?

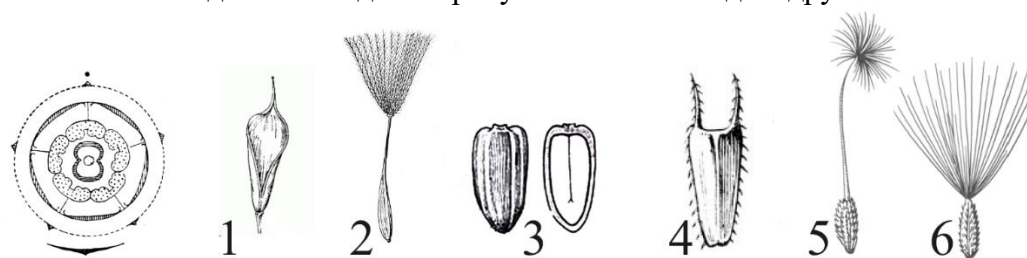
Б. Из какого вещества состоит клеточный покров (цифра 8 на схеме) этой водоросли?

Ответ:

№ на рисунке	Задание А
5	Вакуоль
6	Ядро
3	Липиды и/или волютин или полифосфаты
4	Аппарат Гольджи
2	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?

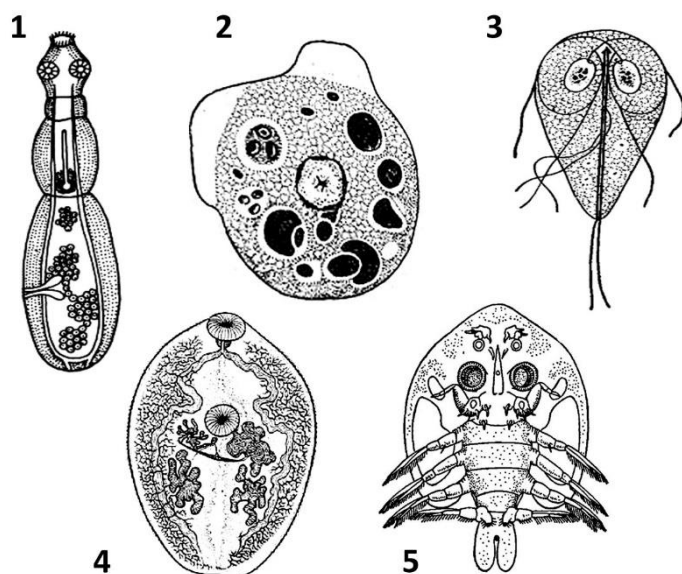


Семейство: Сложноцветные / Астровые;

1 – листовка; 2 – семянка с летучкой; 3 – семянка; 4 –семянка, 5 – семянка с летучкой; 6 – семянка с летучкой;

1 – листовка - другое семейство.

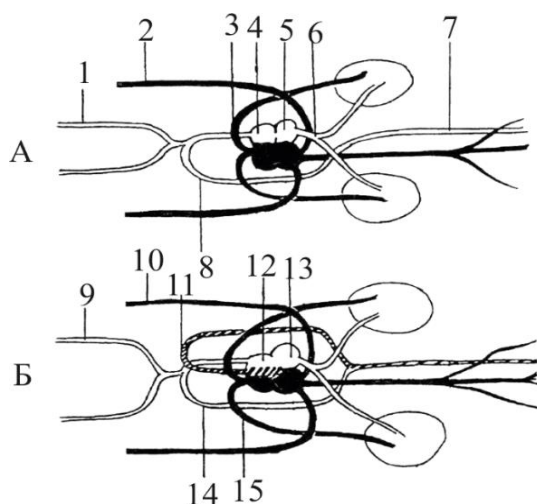
Задание 3. На рисунке под номерами 1-5 изображены паразитические организмы (масштаб рисунков различный). Какие из них являются одноклеточными, а какие многоклеточными?



Ответ представьте в виде таблицы на листе ответов.

№ на рисунке	Одноклеточный или многоклеточный
1	многоклеточный
2	одноклеточный
3	одноклеточный
3	многоклеточный
5	многоклеточный

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



Как называются элементы кровеносной системы, обозначенные цифрами

9, 10, 13, 14?

Ответ:

подтип – Позвоночные /Черепные; класс Пресмыкающиеся

9 – сонная артерия; 10 – передняя полая вена; 13 – левое предсердие; 14 – правая дуга аорты.

Задание 5. С какой средней скоростью движутся эритроциты в кровяном русле у 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; длина пути кровотока в большом круге 2 м и около 1 м – в малом круге кровообращения.

Решение: Минутный объем сердца равен примерно 5 л крови. Столько крови переходит из правого желудочка в легочную артерию и столько же – из левого желудочка в аорту. Объем крови у человека равен приблизительно 5 л. Это означает, что в среднем за 1 мин каждый эритроцит проходит 2 раза через сердце: один раз через левую половину (далее – по большому кругу), второй раз – через правую (далее – по малому кругу).

Длина пути равна 2 м в большом круге и около 1 м – в малом круге кровообращения.

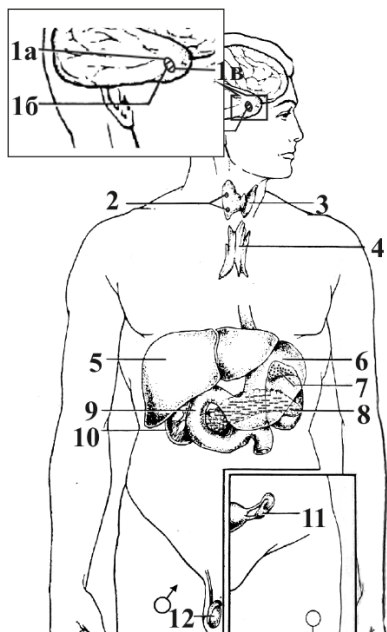
Суммарная средняя длина пути – около 3 м.

Отсюда средняя скорость = средняя длина / время = 3 м / 1 мин. = 300 см / 60 сек. = 5 см / сек

Ответ: Средняя скорость приблизительно равна 3 м / мин или 5 см / сек.

Примечание: На самом деле скорость кровотока варьирует от максимума (в аорте) до минимума (почти 0) в капиллярах и венах.

Задание 6. Как называются железы, обозначенные на рисунке цифрами 1в, 4, 12? 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 щитовидной железы
Е	альдостерон	е	Развитие половых признаков по мужскому типу
Ж	секретин	ж	Поддерживает уровень Ca^{2+} в крови
З	инсулин	з	Повышает интенсивность основного обмена
И	тиреотропный гормон	и	Усиливает обратное всасывание 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	д
4 – тимус(вилочковая железа)	В	к
12 – семенник – смешанной секреции	Л	е

Задание 7. Путешествуя весной на байдарке по Ладожскому озеру, Коля с папой на маленьком островке обнаружили цветущие пролески. Примерно у половина из них цветки имели необычную белую окраску, а остальные – обычную голубую. Коля выкопал растения с голубыми цветками, привёз их домой и посадил в саду. На следующий год все они цвели голубыми цветками. Коля собрал семена и посеял их. К его удивлению часть выросших из семян растений дали белые цветки. Считая, что голубая и белая окраска определяются двумя аллелями одного гена, ответьте на вопросы:

1. Какой аллель является доминантным?
2. Какова частота встречаемости этих аллелей в популяции на острове?
3. Какое соотношение растений с голубыми и белыми цветками можно ожидать среди растений, выросших из семян у Коли?

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 растения с голубыми цветками дали расщепление в следующем поколении, они гетерозиготны. **След., аллель голубой окраски доминантен, а белой – рецессивен.** Обозначим их как «**A**» и «**a**», а их частоты – как **p** и **q**.

Растения с рецессивным признаком являются гомозиготами, т.е. растения с белыми цветками имеют генотип **aa**. По закону Харди-Вайнберга их доля в популяции равна q^2 , где **q** - частота рецессивного аллеля. Т.к. количество растений с голубыми и белыми цветками примерно равно, считаем, что $q^2 = 0,5$, отсюда **q = 0,7**. сумма частот аллелей равна 1, поэтому **p = 0,3**.

В исходной популяции растения с синими 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 $2Npq + 2Np = 2Np(q+1)$. Новая частота аллеля **A** $p_1 = 2Np / 2Np(q+1) = 1 / 1+q = 1 / 1+0,7 = 0,6$, аллеля **a** $q_1 = 2Npq / 2Np(q+1) = q / q+1 = 0,7 / 1+0,7 = 0,4$. Частота белых пролесок = $q_1^2 = 0,4^2 = 0,16$. Остальные будут голубыми $1 - 0,16 = 0,84$.

Соотношение голубых и белых пролесок, выросших из семян, = 0,84 : 0,16 = 5:1 (точнее 5,25 : 1).

Если рассчитывать частоты аллелей до 2 значащих цифр, соотношение 4,9:1