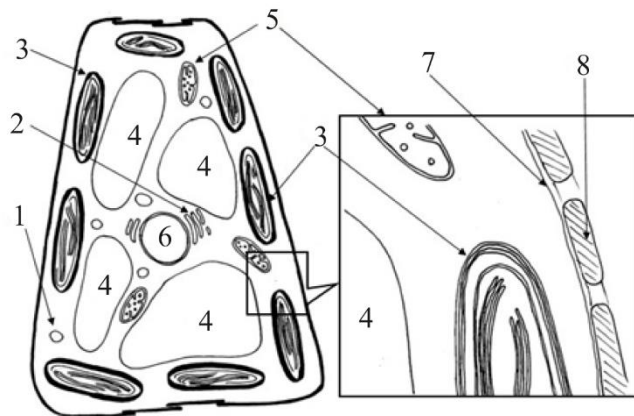


**«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2018-2019 (9 класс)**

**Вариант 5**

**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?

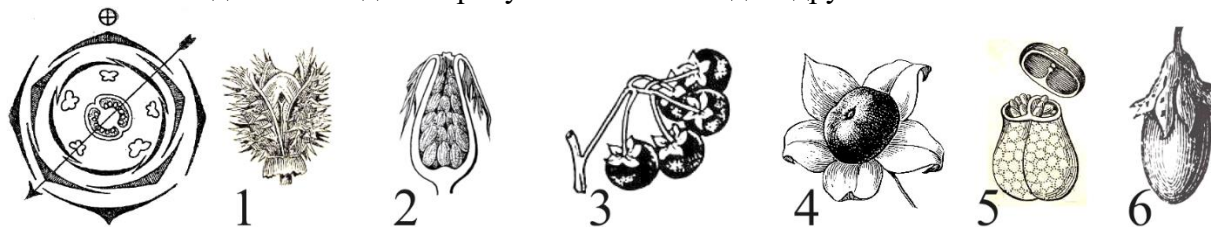
Б. Из какого вещества состоит клеточный покров (цифра 8 на схеме) этой водоросли?

Ответ:

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

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?

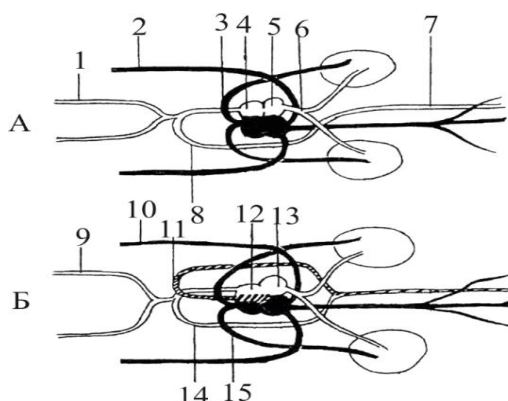


Семейство: Пасленовые;

1 - коробочка; 2 – многоорешек(цинарродий); 3 – ягода; 4 – ягода; 5 – коробочка; 6 – ягода;

2 – многоорешек – другое семейство.

**Задание 3.** К какому подтипу и классу относится животное, кровеносная система которого обозначена на рисунке буквой А?



Как называются элементы кровеносной системы, обозначенные цифрами **1, 2, 4, 8**?

Назовите органы дыхания данного животного

**Ответ:** подтип – Позвоночные /Черепные; класс Птицы;

**1** – сонная артерия; **2** – передняя полая вена; **4** – левый желудочек; **8** – правая дуга аорты

**Органы дыхания – губчатые легкие**

**Задание 4.** Сколько железа (по массе) требуется взрослому человеку ежедневно, если считать, что каждый атом железа используется для синтеза гемоглобина лишь один раз? Приведите расчеты. 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**

Железо, поступающее в организм человека, используется в основном на эритропоэз – процесс образования эритроцитов взамен погибшим. В эритроцитах атомы железа в основном сосредоточены в молекулах гемоглобина.

Средний срок жизни эритроцита составляет 3 – 4 месяца. Для расчетов можно взять округленно 100 суток (допускается, если участник использует другие, но близкие цифры).

Всего в теле человека около 5 л крови. В 1 мкл ( $10^{-6}$  л) крови содержится 5 млн. ( $10^6$ ) эритроцитов. Следовательно, в 5 л крови эритроцитов будет

$5 \times 10^6$  мкл  $\times 5 \times 10^6$  эритроцитов =  $25 \times 10^{12}$  эритроцитов (25 триллионов эритроцитов).

Эритроциты равномерно погибают и с той же средней скоростью образуются в процессе эритропоэза. Это означает, что за 100 суток все эритроциты тела человека должны заменяться на новые. Следовательно, каждые сутки погибает около  $1/100$  (1%) от общего числа эритроцитов.  $25 \times 10^{12}$  эритроцитов / 100 =  $25 \times 10^{10}$  или 250 млрд. эритроцитов. Именно на восполнение этих потерь уходит основная масса поступающего в организм человека железа.

1 эритроцит содержит 30 пикограмм ( $30 \times 10^{-12}$  г) гемоглобина.

Соответственно, ежедневно теряется  $25 \times 10^{10}$  эритроцитов  $\times 30 \times 10^{-12}$  г/эритроцит =  $750 \times 10^{-2}$  г или 7,5 г гемоглобина в сутки.

Молекулярная масса гемоглобина – 64 500 г/моль. Таким образом, ежедневно теряется:  $7,5 \text{ г} / 64 500 \text{ г/моль}$  или  $0,116 \times 10^{-3} = 1,16 \times 10^{-4}$  моль гемоглобина.

Каждая молекула гемоглобина содержит 4 гема, т.е. в состав каждой молекулы гемоглобина входит 4 атома железа. Согласно полученной оценке, ежедневно теряется:  $4 \times 1,16 \times 10^{-4}$  моль =  **$4,64 \times 10^{-4}$  моль Fe.**

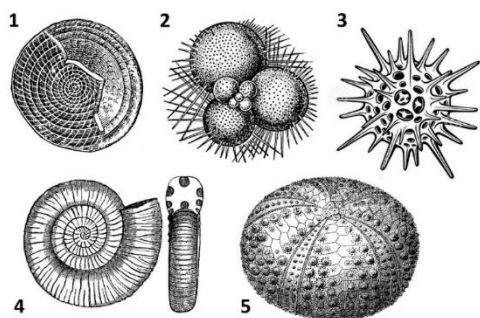
Теперь вычислим массу железа, необходимого для восполнения, потерянного за день гемоглобина.

$4,64 \times 10^{-4}$  моль  $\times 56 \text{ г/моль}$  =  $259,84 \times 10^{-4}$  или  **$26 \times 10^{-3}$  г железа или 26 мг Fe.**

**Ответ.** Для восполнения утраченных эритроцитов ежедневно потребуется 26 мг железа.

Примечание. На самом деле суточная потребность человека в железе примерно в 2 раза меньше, так как ионы железа используются не один раз.

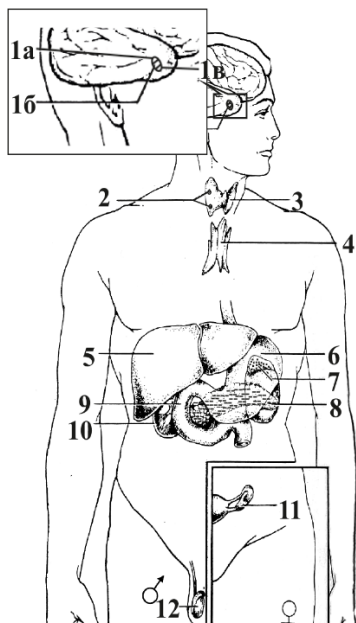
**Задание 5.** На рисунке под номерами 1-5 изображены скелеты ископаемых и современных организмов (масштаб рисунков различный). Какие из них являются одноклеточными, а какие многоклеточными?



Ответ представьте в виде таблицы на листе ответов.

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

**Задание 6. Всего 16 баллов.** Как называются железы, обозначенные на рисунке цифрами 1а, 3, 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	тироксин	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	Стимулирует деятельность щитовидной железы
Д	мелатонин	д	Активирует деятельность коры надпочечников
Е	кортизол	е	Развитие половых признаков по женскому типу
Ж	секретин	ж	Поддерживает уровень $Ca^{2+}$ в крови
З	глюкагон	з	Повышает интенсивность основного обмена
И	адренокортикотропный гормон	и	Усиливает обратное всасывание $Na^+$ в нефронах
К	эстроген	к	Уменьшает секрецию тропных гормонов гипофиза
Л	тестостерон	л	Запускает процесс расщепления гликогена до глюкозы

**Ответ:**

Название железы	Гормон	Физиологическое действие
1а – задняя доля гипофиза	Г	а
3 – щитовидная железа	А	з
8 – поджелудочная железа Смешанной секреции	З	л

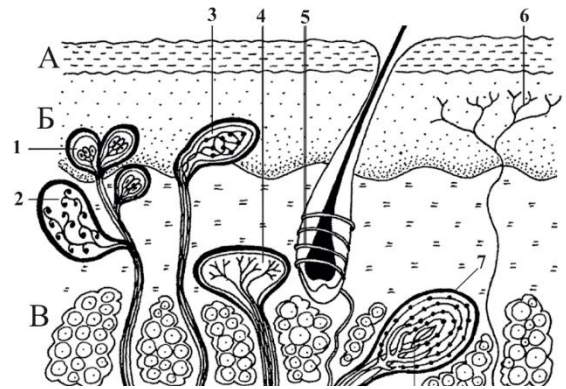
**Задание 7.** Напишите название органа, изображенного на рисунке? Как называется слой, обозначенный буквой А? Какие из рецепторов, представленных в списке, реагируют на боль? Какими цифрами они обозначены на рисунке?

*Список рецепторов:*

*Свободные нервные окончания; тельце Пачини; тельце Мейснера, колба Краузе;*

*цилиндр Руффини; диск Меркеля;*

*рецепторы волосной луковицы*



**Ответ:** орган – кожа; А - эпидермис;

**Болевой рецептор – свободные нервные окончания; номер 6 на рисунке**