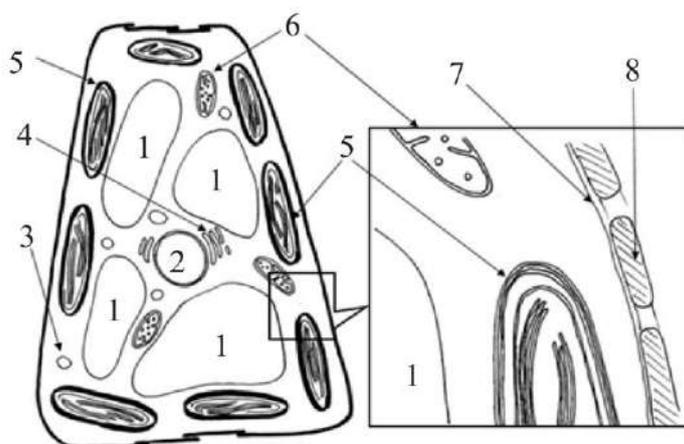


«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2018-2019 (9 класс)

Вариант 1

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?

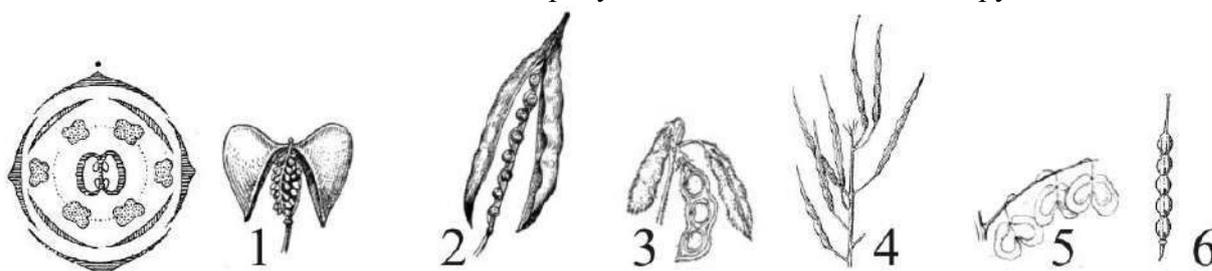
Б. Из какого вещества состоит клеточный покров (цифра 8 на схеме) этой водоросли?

Ответ:

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

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

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

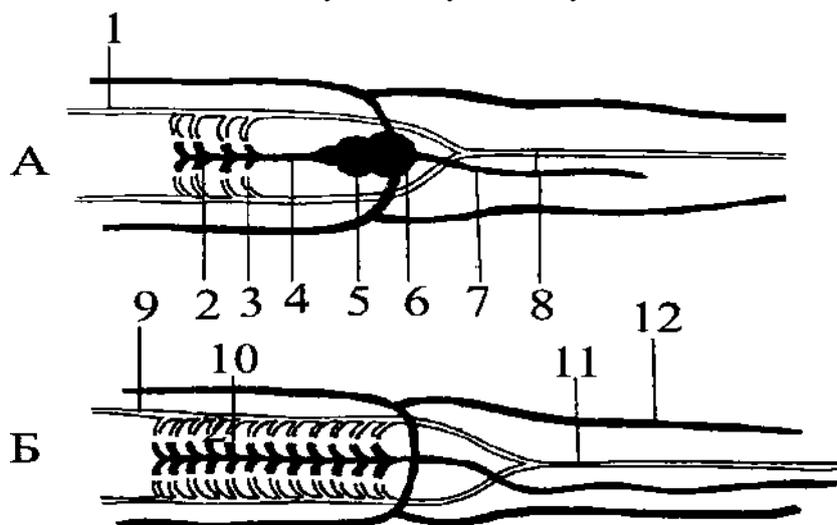


Ответ: семейство – Крестоцветные;

1, 5 – стручочки; 2, 4, 6 – стручки; 3 – боб.

3 -боб – 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, 5, 8?

Как называются органы

дыхания этого животного?

**Ответ:** подтип – Позвоночные; класс – Костные рыбы;

1 - сонная артерия;

2 – приносящая жаберная артерия; 5 – желудочек; 8 – печеночная вена.

Органы дыхания -жабры

**Задание 4.** Сколько кислорода может содержать 1 л крови человека при условии, что весь гемоглобин находится в форме оксигемоглобина? (Один эритроцит содержит 30 пикограммов гемоглобина. Молекулярный вес гемоглобина равен 64,5 кД.) Приведите расчеты.

**Решение.** Для решения этой задачи нужно вспомнить 2 величины. Во-первых, что в 1 мкл крови содержится 5 млн. эритроцитов. Во-вторых, что одна молекула гемоглобина включает в себя 4 атома железа.

Дальше путем несложных вычислений получаем, что

в 0,3 мл (т.е. в 300 мкл) содержится 1,5 млрд. эритроцитов ( $300 \cdot 5\,000\,000 = 1\,500\,000\,000$ ).

Если в каждом эритроците 30 пикограммов гемоглобина, то в 1,5 млрд. эритроцитов масса гемоглобина будет равна 45 мг ( $1\,500\,000\,000 \cdot 0,000\,000\,030\text{ г} = 0,045\text{ г}$  гемоглобина).

Если 1 молекула гемоглобина содержит 4 атома железа, то легко составить пропорцию:

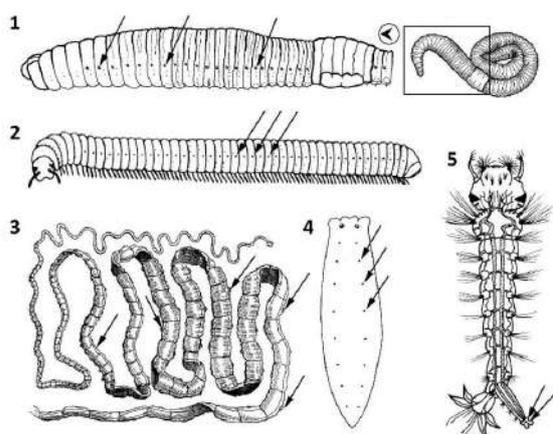
$64500 - 4 \cdot 56 (=224)$ ,

а 0,045 г – X г гемоглобина.

Отсюда  $X = (224 \cdot 0,045\text{ г}) / 64500 = 10,08\text{ г} / 64500 = 0,0001563\text{ г}$  гемоглобина (округляем до 4 значащей цифры), что в микрограммах составит **156,3 мкг**.

**Таким образом, человек сдавши кровь из пальца на анализ, потерял при этом 156,3 микрограмма железа.**

**Задание 5.** Определите, представители каких групп животных изображены на рисунке под номерами 1 – 5.

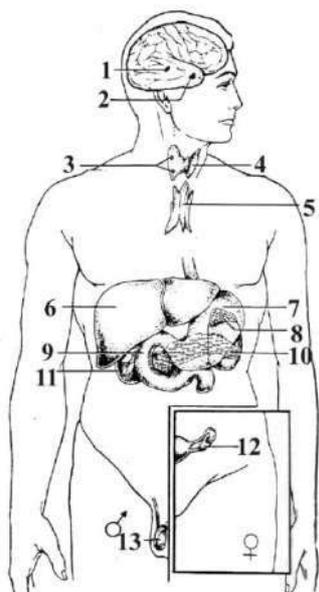


Являются ли у этих организмов поры, указанные стрелками, выделительными отверстиями (да или нет)?

Ответ представьте в виде таблицы

№ на рисунке	Тип	Класс	Являются ли отмеченные поры выделительными отверстиями (впишите ДА или НЕТ)
1	Кольчатые черви / Аннелиды	Малощетинковые черви / Олигохеты	ДА
2	Членистоногие	Двупарноногие / кивсяки / многоножки	НЕТ
3	Плоские черви	Ленточные черви	НЕТ
4	Плоские черви	Ресничные черви	ДА
5	Членистоногие	Насекомые	НЕТ

**Задание 6.** Как называются железы, обозначенные на рисунке цифрами 1, 3, 12? Какие из них относятся к железам смешанной секреции? Из таблицы необходимо выбрать название гормонов данных желез и их физиологическое действие.

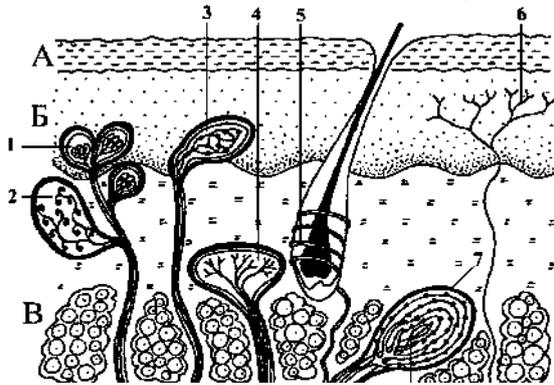


	гормон		Физиологическое действие
А	тироксин	а	Формирование и развитие лимфоцитарной части иммунной системы
Б	паратгормон	б	Превращение гликогена из глюкозы, усиливает проницаемость клеточной мембраны по отношению к глюкозе
В	тимозин	в	Стимулирует синтез глюкозы из липидов, угнетает воспалительные процессы
Г	инсулин	г	Стимулирует деятельность щитовидной железы
Д	мелатонин	д	Активирует деятельность коры надпочечников
Е	кортизол	е	Развитие половых признаков по женскому типу
Ж	адреналин	ж	Поддерживает уровень $Ca^{2+}$ в крови
З	тиреотропный гормон	з	Развитие половых признаков по мужскому типу
И	адренокортикотропный гормон	и	Усиливает обратное всасывание $Na^+$ в нефронах
К	эстроген	к	Уменьшает секрецию тропных гормонов гипофиза
Л	глюкагон	л	Повышает интенсивность основного обмена

Ответ:

Название железы	Гормон	Физиологическое действие
1 - эпифиз	Д	к
3 - паращитовидные	Б	ж
12 - яичник - смешанной секреции	К	е

Задание 7. Напишите название органа, изображенного на рисунке? Как называется слой, обозначенный буквой А? Какие из рецепторов (1-7) реагируют на давление? Как они называются (выберите из списка)?



Свободные нервные окончания; тельце Пачини; тельце Мейснера, колба Краузе; цилиндр Руффини; диск Меркеля; рецепторы волосистой луковицы

Ответ: орган – кожа; А – эпидермис;

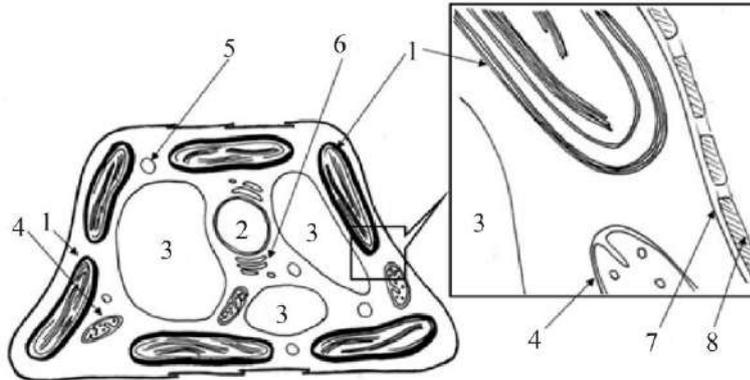
Рецепторы давления – тельца Пачини (№7), тельце Мейснера (№2), диск Меркеля (№ 1), рецепторы волосистой луковицы (№5)

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

**Вариант 2**

**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?

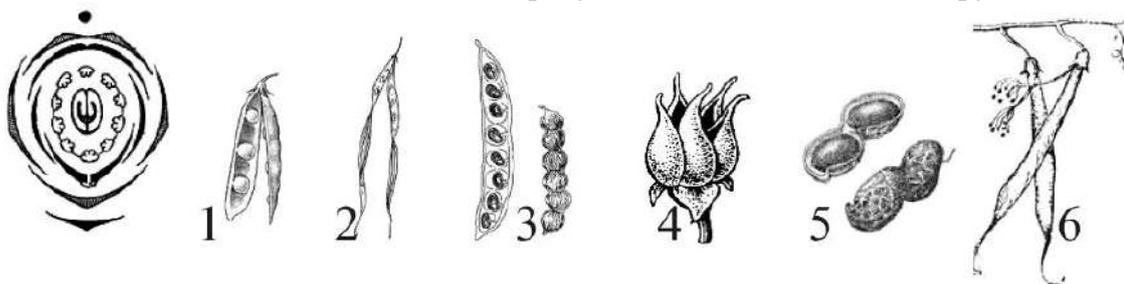
Б. Из какого вещества состоит клеточный покров (цифра 8 на схеме) этой водоросли?

**Ответ:**

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

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

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



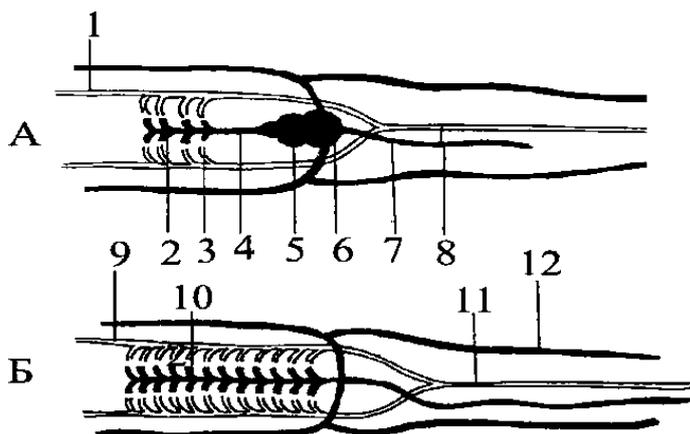
**Семейство: Мотыльковые / Бобовые;**

**1, 2, 3, 5, 6 – бобы;**

**4 – многолистовка – другое семейство**

**Задание 3.** К какому подтипу и классу относится животное, кровеносная система которого

обозначена на рисунке буквой Б?



Как называются элементы кровеносной системы, обозначенные цифрами

1, 2, 5, 8?

Как называются органы

дыхания этого животного?

**Ответ:** подтип – Бесчерепные; класс Головохордовые / Ланцетники;

2 – приносящая жаберная артерия; 4 – брюшная аорта; 6 – предсердие; 11 – спинная аорта.

Органы дыхания – межжаберные перегородки

**Задание 4.** При сдаче крови на анализ, из пальца взяли каплю крови объемом 0,3 мл. Один эритроцит содержит 30 пикограмм гемоглобина, молекулярная масса которого равен 64,5 кД. Атомный вес железа равен 56. Сколько железа человек теряет при таком анализе?

**Решение.** Для решения этой задачи нужно вспомнить 2 величины. Во-первых, что в 1 микролитре крови содержится 5 млн. эритроцитов. Во-вторых, что одна молекула гемоглобина включает в себя 4 атома железа.

Дальше путем несложных вычислений (нужна некоторая доля внимательности, чтобы не ошибиться в порядках величин) получаем, что в 10 мл (т.е. в 10000 мкл) содержится 1,5 млрд. эритроцитов ( $10000 \cdot 5\ 000\ 000 = 50\ 000\ 000\ 000 = 50 \times 10^9$ ).

Если в каждом эритроците 30 пикограммов гемоглобина, то в 50 млрд. эритроцитов масса гемоглобина будет равна  $50\ 000\ 000\ 000 \cdot 0,000\ 000\ 000\ 030\ \text{г} = 1,5\ \text{г}$  гемоглобина.

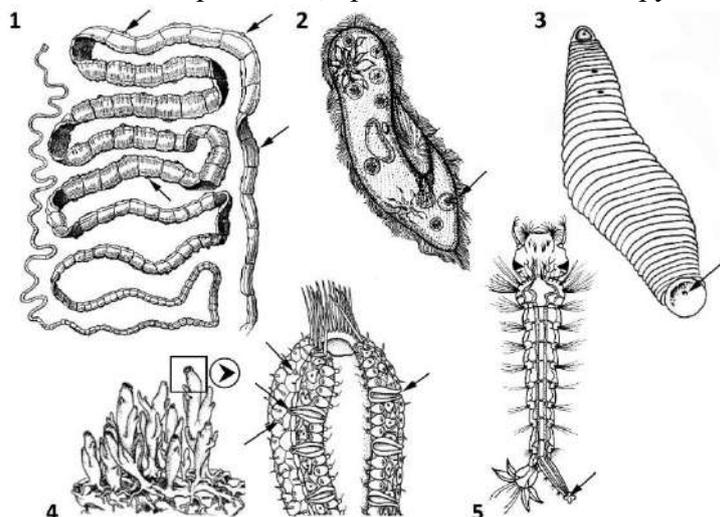
Если 1 молекула гемоглобина содержит 4 атома железа, то легко составить пропорцию:  $64500 - 4 \cdot 56 (=224)$ ,

а 1,5 г – X г гемоглобина.

Отсюда  $X = (224 \cdot 1,5\ \text{г}) / 64500 = 10,08\ \text{г} / 64500 = 0,0052\ \text{г}$  гемоглобина, что в микрограмм

**Таким образом, человек потерял при этом 0,0052 г железа.**

**Задание 5.** Определите, представители каких групп организмов изображены на рисунке под



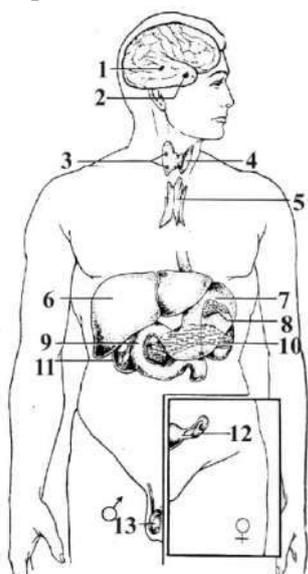
номера 1 – 5.

Могут ли у этих организмов поры, указанные стрелками, служить для удаления непереваренных остатков пищи (да или нет)?

Ответ представить в виде таблицы на листе ответов.

№ на рисунке	Систематическое положение (впишите название типа, и если можете - класса)	Среда обитания	Выводятся ли непереваренные остатки пищи через поры, отмеченные на рисунке (впишите ДА или НЕТ)
1	Тип Плоские черви Класс Ленточные черви	Кишечник млекопитающего / организм позвоночного и т.п.	НЕТ
2	Тип Инфузории / (Или: Тип Простейшие, Класс Инфузории)	Пресная вода / водная	ДА
3	Тип Кольчатые черви, Класс Пиявки	Пресная вода / водная	НЕТ
4	Тип Губки, Класс Известковые губки ( <i>определение класса – повышенная сложность!</i> )	Морская вода / водная / на дне моря и т.п.	НЕТ
5	Тип Членистоногие, Класс Насекомые	Пресная вода / водная	НЕТ

**Задание 6.** Как называются железы, обозначенные на рисунке цифрами **1, 4, 10**? Какие из них относятся к железам смешанной секреции? Из таблицы необходимо выбрать название гормонов данных желез и их физиологическое действие.

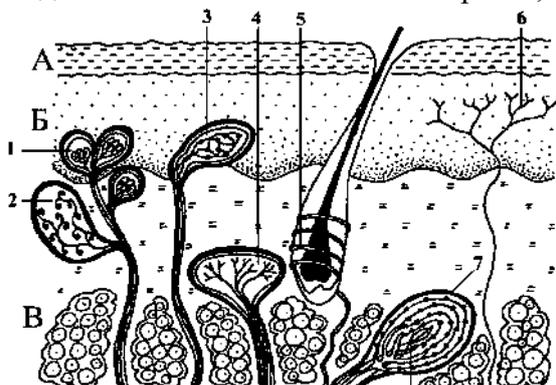


	гормон		Физиологическое действие
А	тироксин	а	Формирование и развитие лимфоцитарной части иммунной системы
Б	паратгормон	б	Превращение гликогена из глюкозы, усиливает проницаемость клеточной мембраны по отношению к глюкозе
В	тимозин	в	Стимулирует синтез глюкозы из липидов, угнетает воспалительные процессы
Г	инсулин	г	Стимулирует деятельность щитовидной железы
Д	мелатонин	д	Активирует деятельность коры надпочечников
Е	кортизол	е	Развитие половых признаков по женскому типу
Ж	адреналин	ж	Поддерживает уровень $Ca^{2+}$ в крови
З	тиреотропный гормон	з	Развитие половых признаков по мужскому типу
И	адренокортикотропный гормон	и	Усиливает обратное всасывание $Na^+$ в нефронах
К	эстроген	к	Уменьшает секрецию тропных гормонов гипофиза
Л	тестостерон	л	Повышает интенсивность основного обмена

Ответ:

Название железы	Гормон	Физиологическое действие
1 - эпифиз	Д	к
4 - щитовидная	А	л
10- поджелудочная смешанной секреции	Г	б

Задание 7. Напишите название органа, изображенного на рисунке? Как называется слой, обозначенный буквой Б? Какие из рецепторов (1-7) реагируют на холод? Как они называются (выберите из списка)?



Свободные нервные окончания; тельце Пачини;  
тельце Мейснера, колба Краузе;  
цилиндр Руффини; диск Меркеля;  
рецепторы волосяной луковицы

Ответ: орган – кожа;      Б – сосочковый слой дермы ;

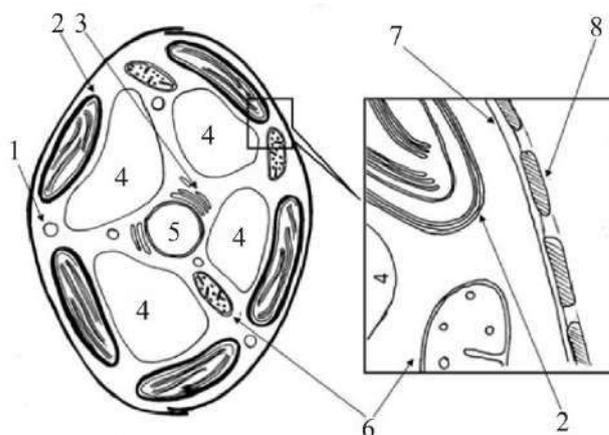
Холодовой рецептор - колба Краузе; номер 3 на рисунке

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

**Вариант 3**

**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
4	Вакуоль
5	Ядро
1	Липиды и/или волютин или полифосфаты
3	Аппарат Гольджи
2	Хлоропласт
6	Митохондрии
7	Цитоплазматическая мембрана

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

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

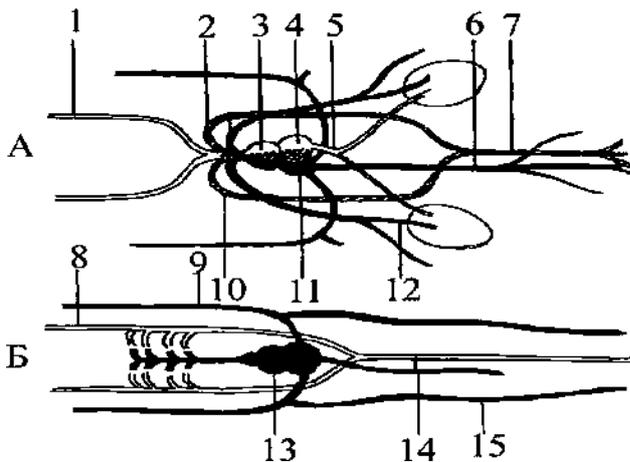


Семейство – Розоцветные;

1 – сборная костянка; 2 – яблоко; 3 – яблочко; 4 – ягода; 5 – костянка; 6 – многоорешек (фрага);

4 –ягода – 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, 7?

Как называются органы дыхания этого животного?

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

1 – сонная артерия; 2 – левая дуга аорты; 4 – левое предсердие; 7 – спинная аорта.

Органы дыхания-легкие.

**Задание 4.** Донор сдал 200мл крови. Сколько железа потерял его организм, если известно, что 1 эритроцит содержит 30 пикограммов гемоглобина. Молекулярный вес гемоглобина равен 64,5 кD, атомный вес железа – 56. Приведите расчеты.

**Решение.** Для решения этой задачи нужно вспомнить 2 величины. Во-первых, что одна молекула гемоглобина включает в себя 4 атома железа. Во-вторых, что в 1 микролитре крови содержится 5 млн. эритроцитов.

Далее приступим к расчетам. Если в 1 мкл крови содержится 5 млн. эритроцитов (5 000 000), то в 200 мл (или 200 000 мкл) содержится 1 трлн. эритроцитов (5 000 000 \* 200 000 = 1 000 000 000 000). Так как 1 эритроцит вмещает 30 пг гемоглобина (0,000 000 000 030 г), то 1 трлн. эритроцитов содержит 30 г гемоглобина (1 000 000 000 000 \* 0,000 000 000 030 г). Зная, что 1 молекула гемоглобина (64500 у.е.) содержит 224 у.е. железа (4\*56=224 у.е.), составляем пропорцию:

64500 у.е. гемоглобина соответствует 224 у.е. железа,

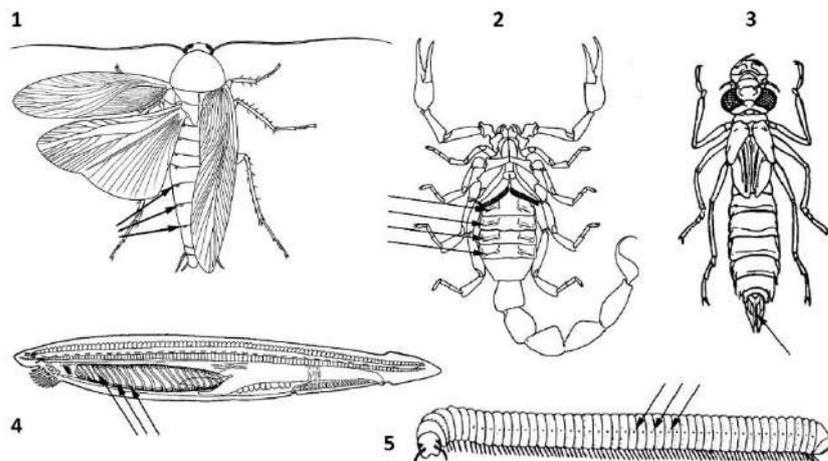
а 30 г гемоглобина соответствует X г железа.

Вычислим X:

$X = (224 * 30 \text{ г}) / 64500 = 0,1042 \text{ г}$  железа (или 104,2 мг железа).

**Таким образом, наш донор после сдачи 200 мл крови потерял 104,2 мг (0,1042 г) железа.**

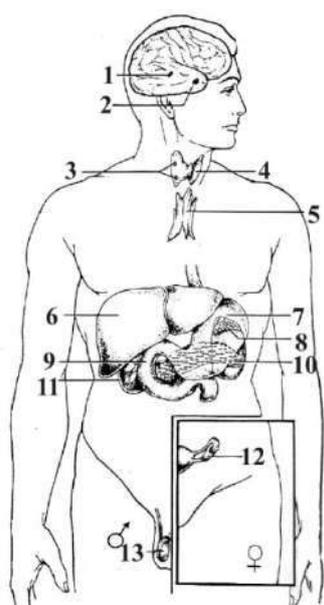
**Задание 5.** Определите, представители каких групп животных изображены на рисунке под номерами 1 – 5. Являются ли у этих организмов поры, указанные стрелками, дыхательными отверстиями (да или нет)?



Ответ представить в виде таблицы на листе ответов.

№ на рисунке	Тип (впишите название типа)	Класс (впишите название класса)	Являются ли отмеченные поры дыхательными отверстиями (впишите ДА или НЕТ)
1	Членистоногие	Насекомые	ДА
2	Членистоногие	Паукообразные	ДА
3	Членистоногие	Насекомые	ДА
4	Хордовые	Ланцетники / Головохордовые	ДА
5	Членистоногие	Насекомые	НЕТ

**Задание 6.** Как называются железы, обозначенные на рисунке цифрами 2, 8, 10? Какие из них относятся к железам смешанной секреции? Из таблицы необходимо выбрать название гормонов данных желез и их физиологическое действие.

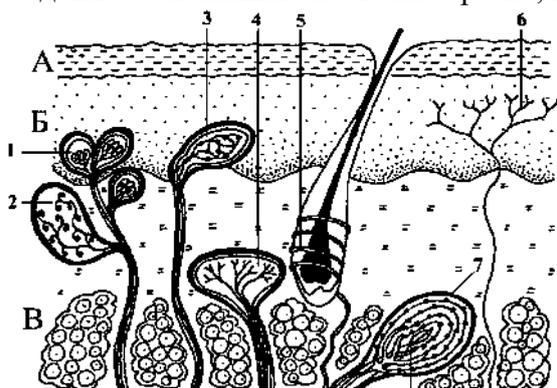


гормон		Физиологическое действие
А тироксин	а	Формирование и развитие лимфоцитарной части иммунной системы
Б паратгормон	б	Превращение гликогена из глюкозы, усиливает проницаемость клеточной мембраны по отношению к глюкозе
В тимозин	в	Стимулирует синтез глюкозы из липидов, угнетает воспалительные процессы
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
2 - гипофиз	И	д
8 -надпочечник	Е	в
10 – поджелудочная железа – смешанной секреции	З	л

Задание 7. Напишите название органа, изображенного на рисунке? Как называется слой, обозначенный буквой В? Какие из рецепторов (1-7) реагируют на боль? Как они называются (выберите из списка)?



Свободные нервные окончания; тельце Пачини;  
тельце Мейснера, колба Краузе;  
цилиндр Руффини; диск Меркеля;  
рецепторы волосяной луковицы

Ответ: орган – кожа; В – жировая клетчатка;

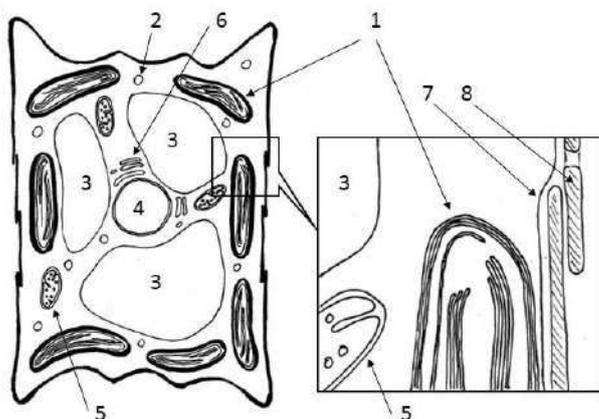
Болевой рецептор – свободные нервные окончания; номер 6 на рисунке

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

**Вариант 4**

**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?

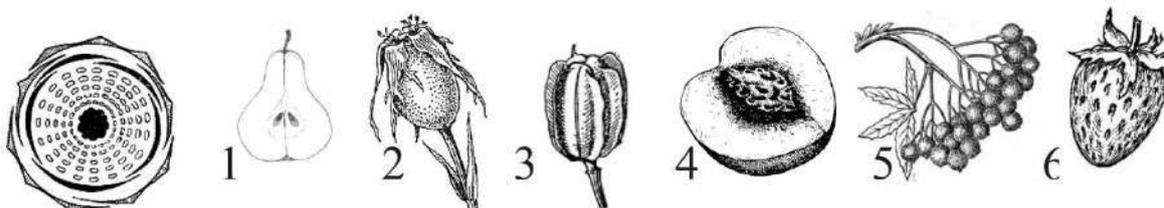
Б. Из какого вещества состоит клеточный покров (цифра 8 на схеме) водоросли?

**Ответ:**

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

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

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

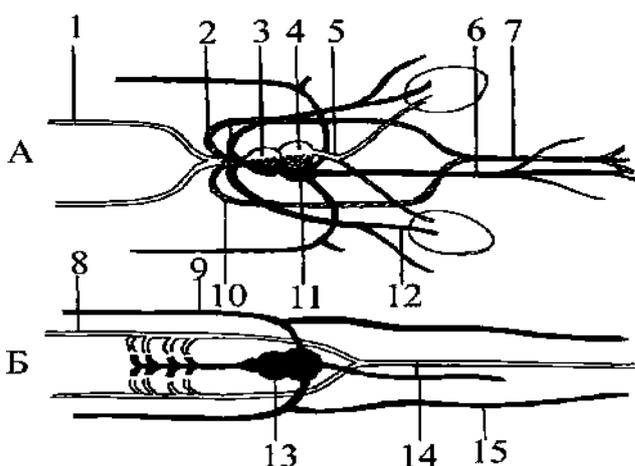


**Семейство: Розоцветные;**

**1 – яблоко; 2 – многоорешек (цинарродий); 3 – коробочка; 4 – костянка; 5 – яблочко; 6 – многоорешек;**

**3 – коробочка – другое семейство**

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



Как называются элементы кровеносной системы, обозначенные цифрами

5, 8, 10, 13?

Как называются органы дыхания этого животного?

**Ответ:** подтип – Позвоночные /Черепные; класс Костные рыбы;  
5 – легочная вена; 8 – сонная артерия; 10 – правая дуга аорты; 13 – желудочек.

**Органы дыхания - жабры**

**Задание 4.** Сколько эритроцитов образуется ежедневно в теле взрослого человека, если считать, что эритроциты равномерно погибают, и с той же средней скоростью образуются в процессе эритропоэза. 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:**

Средний срок жизни эритроцита составляет 3 – 4 месяца. 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 3 – 4 месяца все эритроциты тела человека должны заменяться на новые.

Следовательно, каждые сутки погибает:

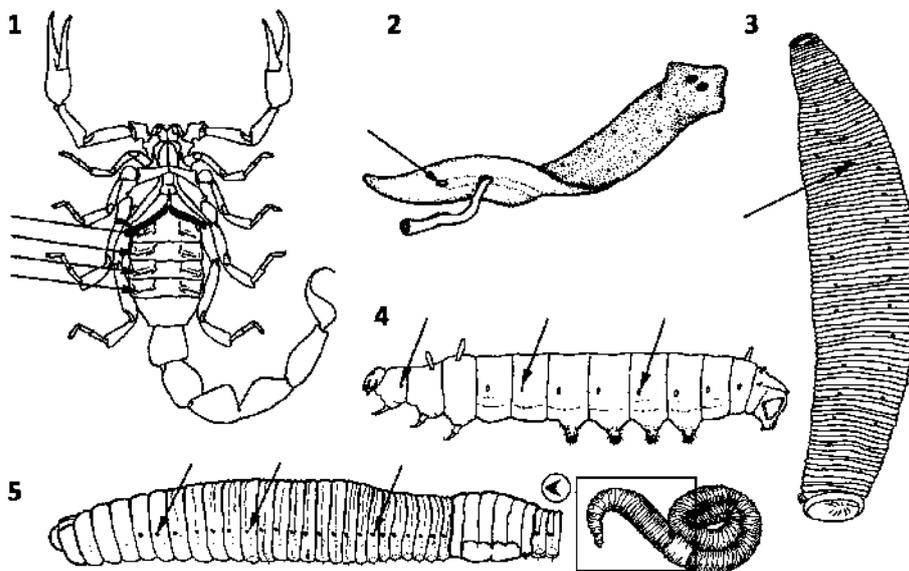
1/90 или 1/120 от общего числа эритроцитов.

$25 \times 10^{12}$  эритроцитов / 120 или  $20,8 \times 10^{10}$  или 208 млрд. эритроцитов [минимальная оценка].

$25 \times 10^{12}$  эритроцитов / 90 или  $28 \times 10^{10}$  или 280 млрд. эритроцитов [максимальная оценка].

**Ответ:** ежедневно организм человека должен восполнять потерю от 208 до 280 млрд. эритроцитов, или от  $2,08 \times 10^{11}$  до  $2,8 \times 10^{11}$  эритроцитов.

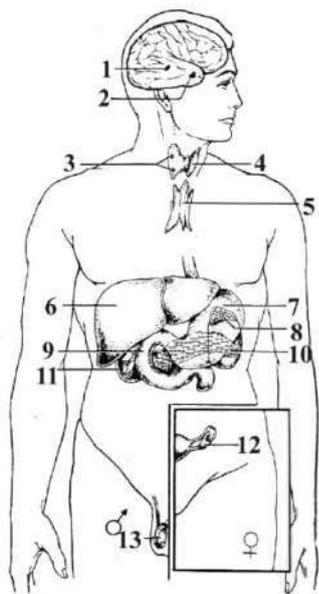
**Задание 5.** Определите, представители каких групп животных изображены на рисунке под номерами 1 – 5. У организмов на рисунке стрелками указаны поры – определите функции этих отверстий.



Ответ представить в виде таблицы на листе ответов.

№ на рисунке	Тип (впишите название типа)	Класс (впишите название класса)	Функции пор, отмеченных на рисунке
1	Членистоногие	Паукообразные	Дыхательные отверстия / газообмен / стигмы / дыхальца
2	Плоские черви	Ресничные черви	Половое отверстие
3	Кольчатые черви	Пиявки	Половое отверстие
4	Членистоногие	Насекомые	Дыхательные отверстия / газообмен / стигмы / дыхальца
5	Кольчатые черви	Малощетинковые / Олигохеты	Выделительные отверстия / отверстия нефридиев / нефридиопоры / нефропоры и т.п.

**Задание 6.** Как называются железы, обозначенные на рисунке цифрами **2, 5, 13**? Какие из них относятся к железам смешанной секреции? Из таблицы необходимо выбрать название гормонов данных желез и их физиологическое действие.

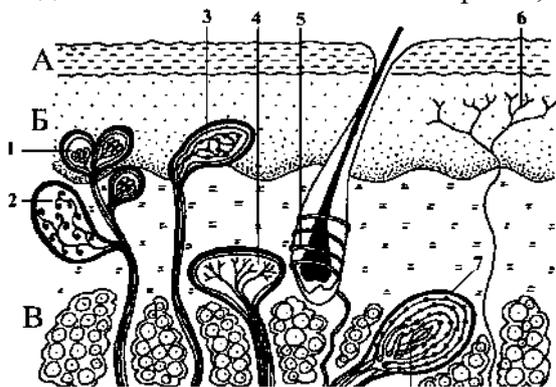


	гормон		Физиологическое действие
А	тироксин	а	Формирование и развитие лимфоцитарной части иммунной системы
Б	паратгормон	б	Усиливает проницаемость клеточной мембраны по отношению к глюкозе
В	тимозин	в	Стимулирует синтез глюкозы из липидов, угнетает воспалительные процессы
Г	инсулин	г	Стимулирует деятельность щитовидной железы
Д	мелатонин	д	Активирует деятельность коры надпочечников
Е	кортизол	е	Развитие половых признаков по мужскому типу
Ж	секретин	ж	Поддерживает уровень $Ca^{2+}$ в крови
З	глюкагон	з	Повышает интенсивность основного обмена
И	тиреотропный 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
<b>2 - гипофиз</b>	<b>И</b>	<b>д</b>
<b>5 - тимус</b>	<b>В</b>	<b>а</b>
<b>13 – семенник – железа смешанной секреции</b>	<b>Л</b>	<b>е</b>

**Задание 7.** Напишите название органа, изображенного на рисунке? Как называется слой, обозначенный буквами Б и В? Какие из рецепторов (1-7) реагируют на тепло? Как они называются (выберите из списка)?



*Свободные нервные окончания; тельце Пачини;  
тельце Мейснера, колба Краузе;  
цилиндр Руффини; диск Меркеля;  
рецепторы волосяной луковицы*

**Ответ:** орган – кожа;      Б и В – сосочковый слой дермы и жировая клетчатка

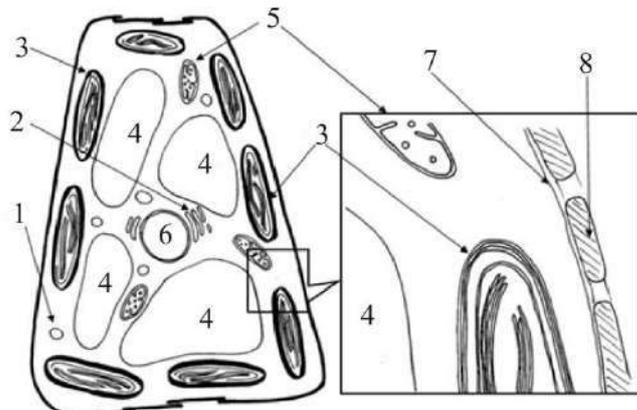
Тепловой рецептор – цилиндр Руффини; номер 4 на рисунке

**«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?

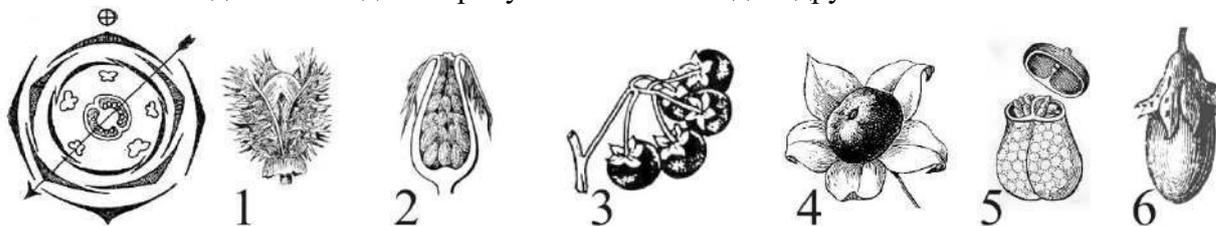
Б. Из какого вещества состоит клеточный покров (цифра 8 на схеме) этой водоросли?

**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,  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,

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

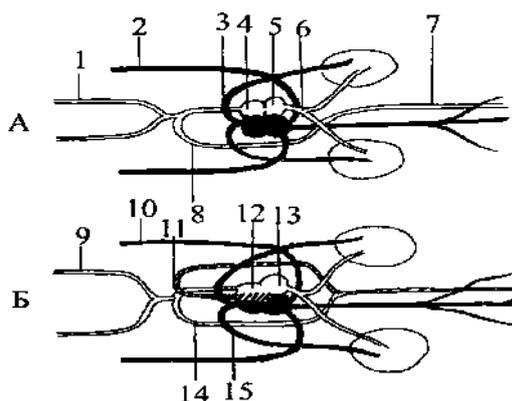


**Семейство: Пасленовые;**

**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 г / 64 500 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.**

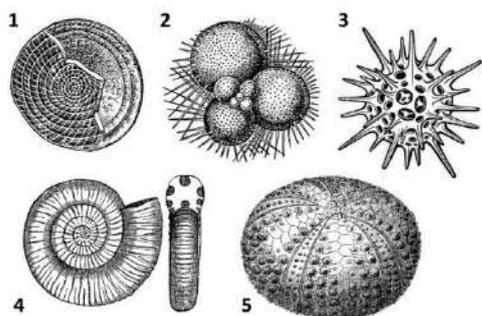
Теперь вычислим массу железа, необходимого для восполнения, потерянного за день гемоглобина.

$4,64 \times 10^{-4}$  моль  $\times 56$  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.

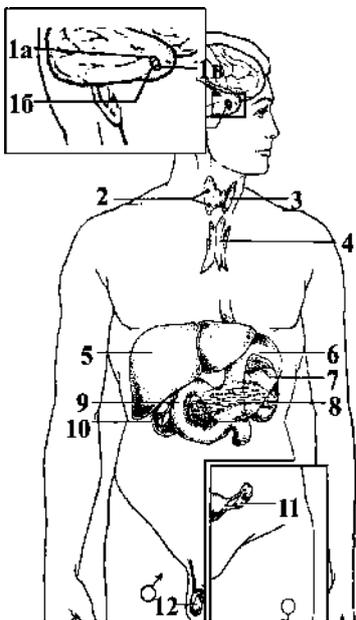
**Задание 5.** На рисунке под номерами 1-5 изображены скелеты ископаемых и современных организмов (масштаб рисунков различный). Какие из них являются одноклеточными, а какие многоклеточными?



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

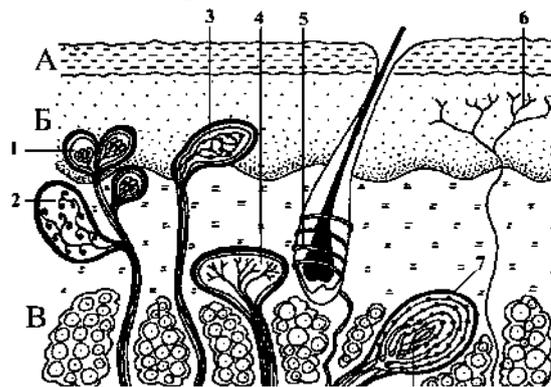
**Задание 7.** Напишите название органа, изображенного на рисунке? Как называется слой, обозначенный буквой А? Какие из рецепторов, представленных в списке, реагируют на боль? Какими цифрами они обозначены на рисунке?

*Список рецепторов:*

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

*цилиндр Руффини; диск Меркеля;*

*рецепторы волосяной луковицы*



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

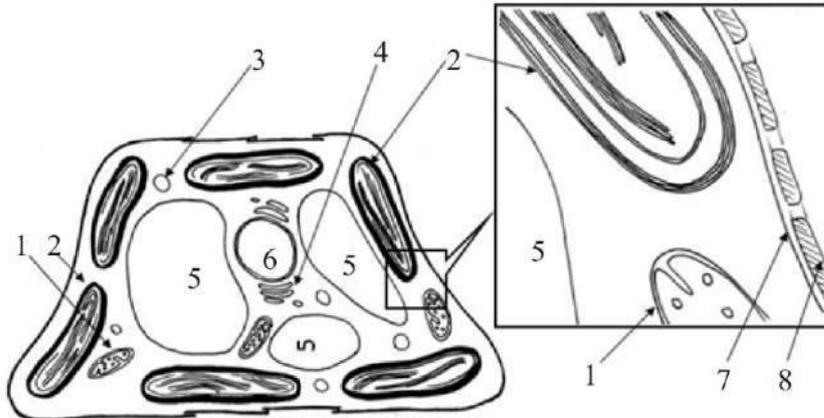
**Болевой рецептор – свободные нервные окончания; номер 6 на рисунке**

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

**Вариант 6**

**ОТВЕТЫ**

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



этого среза под большим увеличением.

А. Что обозначено цифрами 1-7 на схеме?

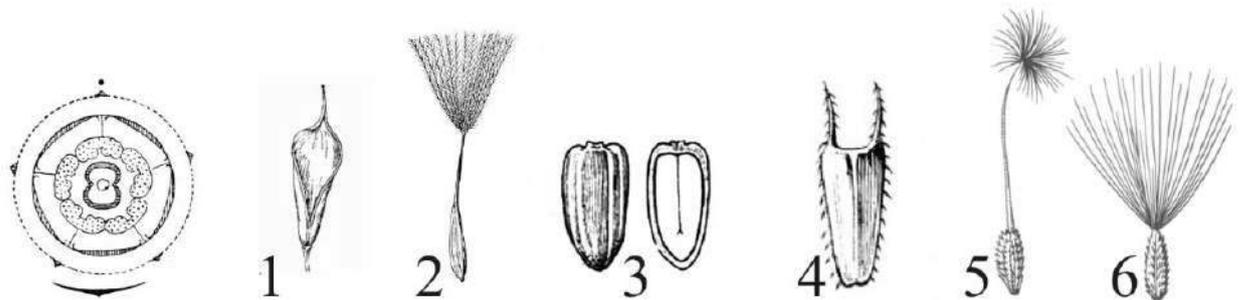
Б. Из какого вещества состоит клеточный покров (цифра 8 на схеме) этой водоросли?

**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,  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}_2$

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

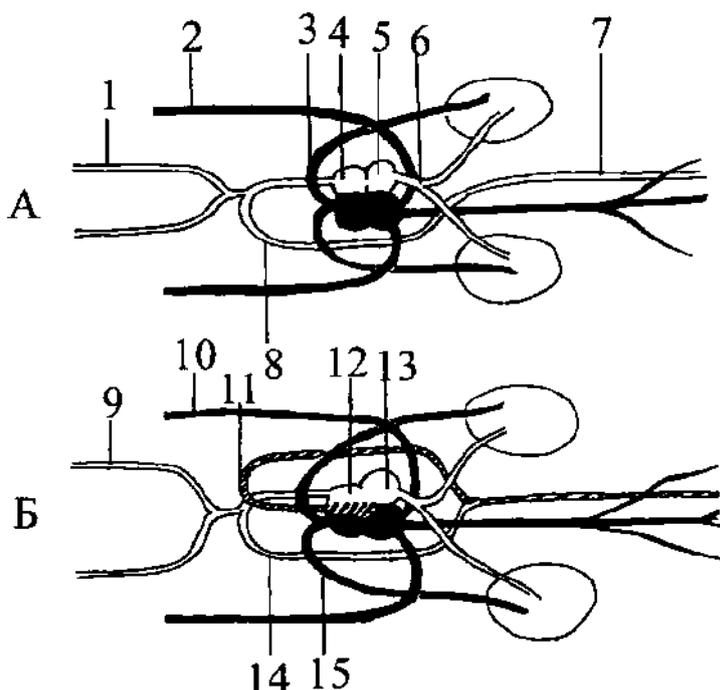


**Семейство:** Сложноцветные / Астровые;

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

1 – листовка - другое семейство.

**Задание 3.** 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?

Назовите органы дыхания данного животного.

**Ответ:**

подтип – Позвоночные /Черепные; класс Пресмыкающиеся

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

**Органы дыхания: ячеистые легкие**

**Задание 4.** С какой средней скоростью движутся эритроциты в кровяном русле у человека. 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:** 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.

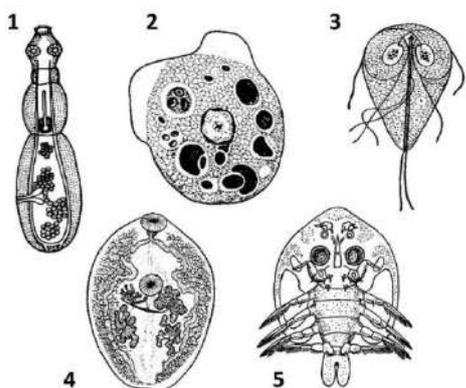
Суммарная средняя длина пути – около 3 м.

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

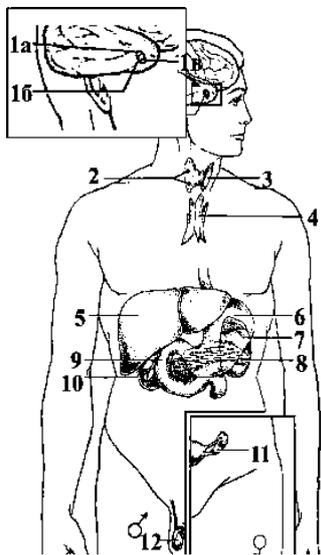
**Задание 5.** На рисунке под номерами 1-5 изображены паразитические организмы (масштаб рисунков различный). Какие из них являются одноклеточными, а какие многоклеточными?



Ответ представьте в виде таблицы на листе ответов.

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

**Задание 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.



Ответ:

	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 $K$
К	эстроген	к	Формирование и развитие лимфоцитарной части иммунной системы
Л	тестостерон	л	Запускает процесс расщепления гликогена до глюкозы

Название железы	Гормон	Физиологическое действие
1в – передняя доля гипофиза	И	д
4 – тимус(вилочковая железа)	В	к
12 – семенник – смешанной секреции	Л	е

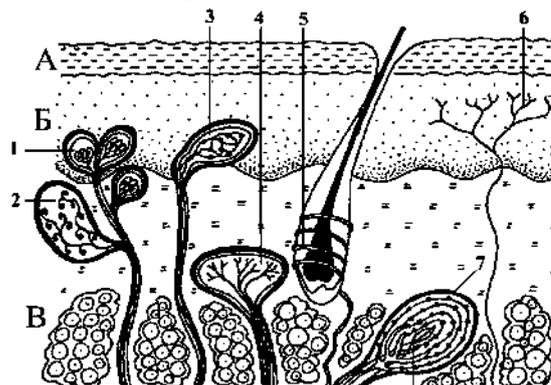
**Задание 7.** Напишите название органа, изображенного на рисунке? Как называется слой, обозначенный буквой Б? Какие из рецепторов, представленных в списке, реагируют на давление? Какими цифрами они обозначены на рисунке?

*Список рецепторов:*

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

*цилиндр Руффини; диск Меркеля;*

*рецепторы волосяной луковицы*



**Ответ: орган – кожа; Б – сосочковый слой дермы;**

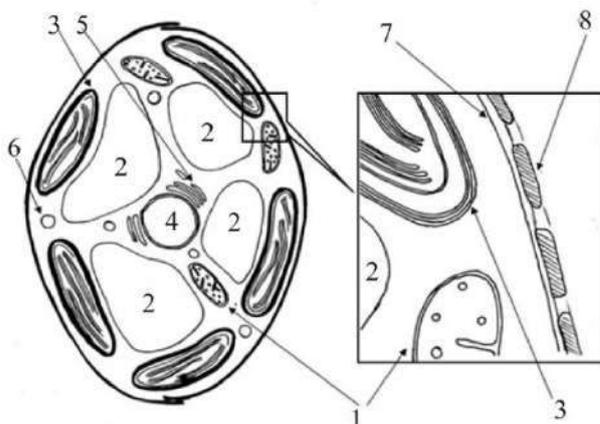
**Рецепторы давления – тельца Пачини (№7), тельце Мейснера (№2), диск Меркеля (№ 1), рецепторы волосяной луковицы (№5)**

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

**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?

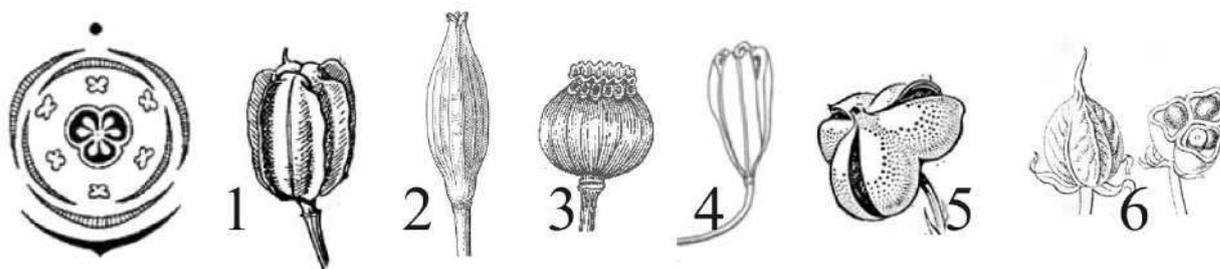
Б. Из какого вещества состоит клеточный покров (цифра 8 на схеме) этой водоросли?

**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,  $\text{SiO}_2 \times n\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}_2$

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



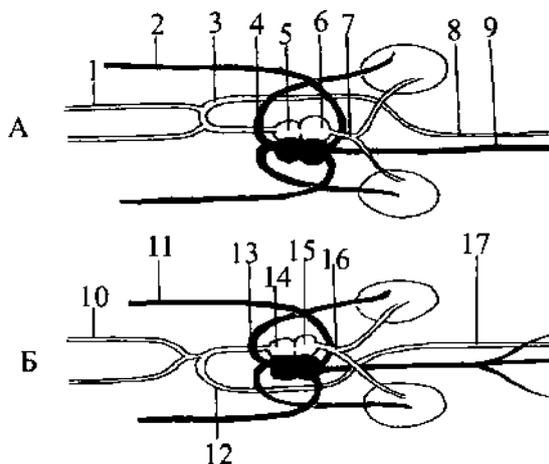
**Семейство: Лилейные;**

**1 – 6 все плоды коробочки;**

**3 – коробочка – 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, 3, 6?

Назовите органы дыхания данного животного

**Ответ:**

подтип – Позвоночные /Черепные; класс Млекопитающие

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

**Органы дыхания альвеолярные легкие**

**Задание 4.** 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 ( $5 \times 10^6$ ).

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 =  $5 \times 10^{12}$  эритроцитов  $\times 30 \times 10^{-12}$  г/эритроцит =  $5 \times 30 = 150$  г.

Молярная масса гемоглобина = 64500 г/моль

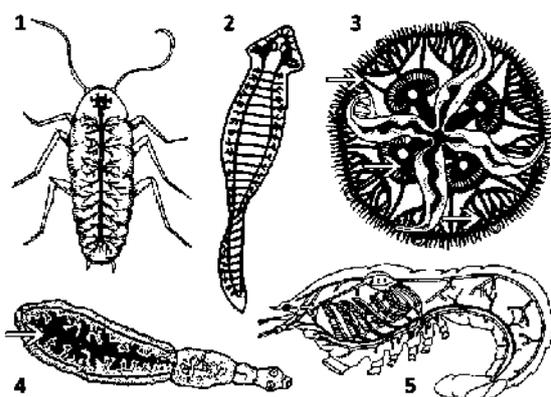
Количество молей гемоглобина в 1 литре крови =  $150 \text{ г} / 64500 \text{ г/моль} = 0,002325$  моль

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

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

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

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

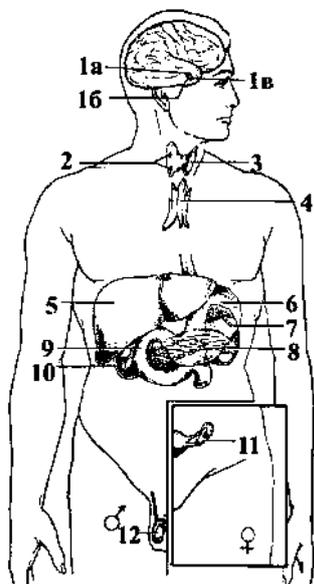


Ответы впишите в таблицу на листе ответов (например, № 3 – нервная система).

Ответ:

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

**Задание 6.** Как называются железы, обозначенные на рисунке цифрами 1б, 7, 8? Какие из них относятся к железам смешанной секреции? Из таблицы необходимо выбрать название гормонов данных желез и их физиологическое действие.



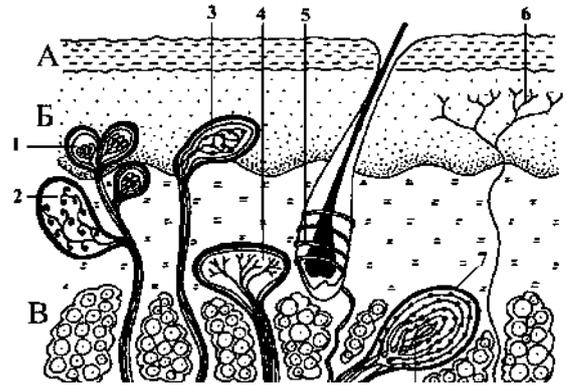
Ответ:

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 $K$
К эстроген	к	Уменьшает секрецию тропных гормонов гипофиза
Л тестостерон	л	Запускает процесс расщепления гликогена до глюкозы

Название железы	Гормон	Физиологическое действие
1б – промежуточная доля гипофиза	А	г
7 - надпочечник	Е	и
8 – поджелудочная железа – смешанной секреции	З	б

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

*Список рецепторов: свободные нервные окончания; тельце Пачини; тельце Мейснера, колба Краузе; цилиндр Руффини; диск Меркеля; рецепторы волосной луковицы*



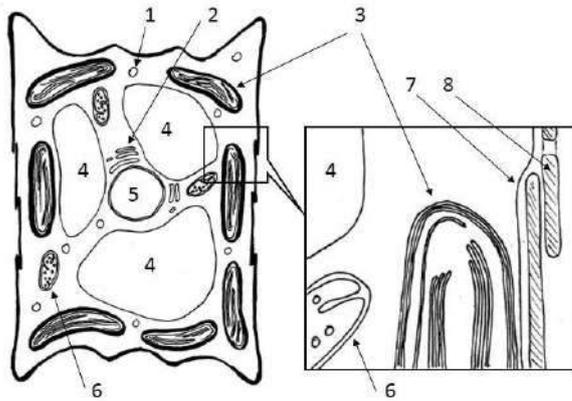
**Ответ:** орган – кожа; В – подкожно-жировая клетчатка;  
тепловой рецептор – цилиндр Руффини; номер на рисунке 4

**«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2018-2019 (9 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 1-6 на схеме?

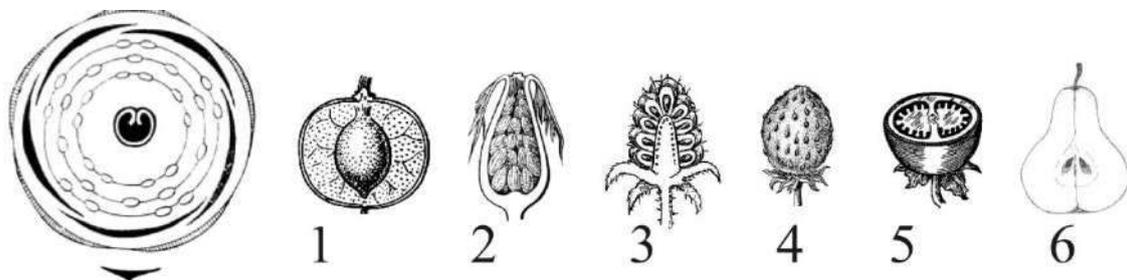
Б. Из какого вещества состоит клеточный покров (цифра 8 на схеме, 7 – цитоплазматическая мембрана) этой водоросли?

**Ответ:**

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

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

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

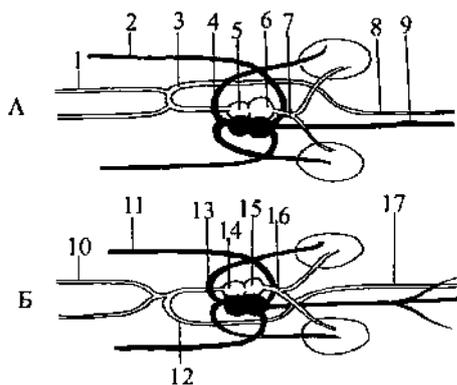


**Семейство: Розоцветные;**

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

**5 - ягода – другое семейство.**

**Задание 3.** 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?**

Назовите органы дыхания данного животного.

**Ответ:**

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

**10 – сонная артерия; 12 – правая дуга аорты; 14 – левый желудочек; 16 – легочная вена.**

**Органы дыхания- губчатые легкие**

**Задание 4.** Сколько весит гемоглобин, содержащийся 1 л крови человека. Приведите расчеты. Для расчетов можно использовать справочные данные:

Число Авогадро.  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; в 1 эритроците 30 пикограмм гемоглобина; молекулярный вес гемоглобина 64,5кД; атомарный вес железа 56.

**Решение:**

1 л = 1000 мл =  $10^6$  микролитров.

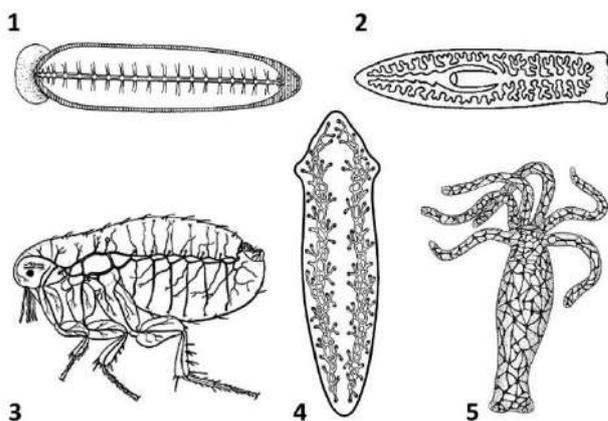
1 мкл крови содержит  $5 \times 10^6$  эритроцитов.

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

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

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

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



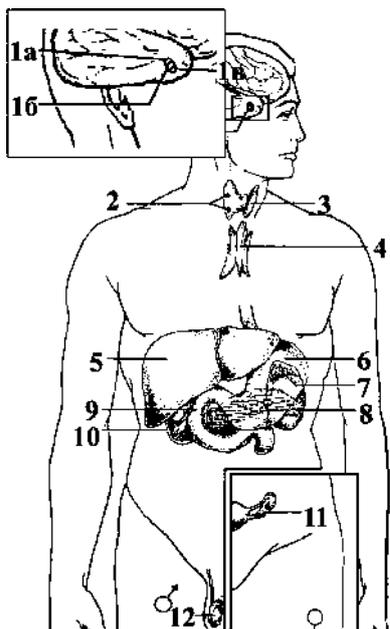
Ответы впишите в таблицу на листе ответов

(например, № 3 – нервная система).

**Ответ:**

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

**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 $Ca^{2+}$ в крови
З	инсулин	з	Повышает интенсивность основного обмена
И	соматотропин	и	Усиливает обратное всасывание $Na^+$ в нефронах и выведение $K$
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

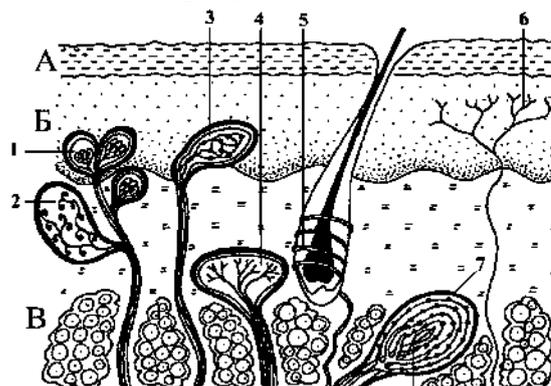
**Задание 7.** Напишите название органа, изображенного на рисунке? Как называется слой, обозначенный буквой Б? Какие из рецепторов, представленных в списке, реагируют на холод? Какими цифрами они обозначены на рисунке?

*Список рецепторов:*

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

*цилиндр Руффини; диск Меркеля;*

*рецепторы волосяной луковицы*



**Ответ:** орган – кожа; Б – сосочковый слой дермы;

Холодовой рецептор - колба Краузе; номер 3 на рисунке