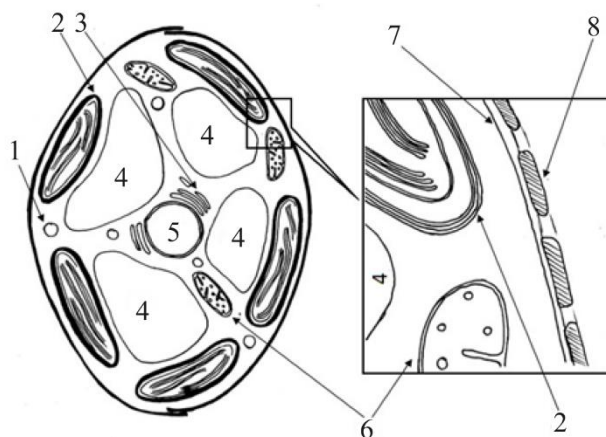


Вариант 3

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, $\text{SiO}_2 \times n\text{H}_2\text{O}$, SiO_2

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



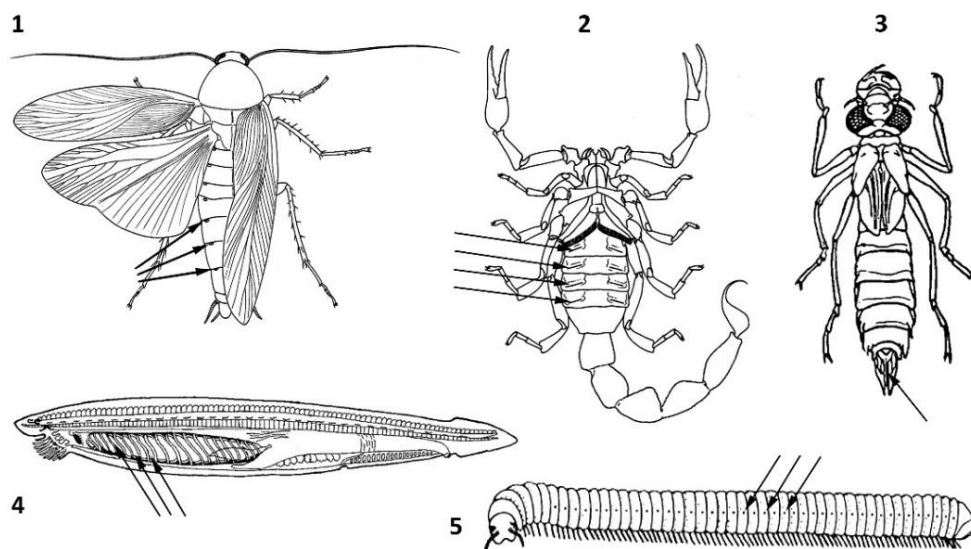
Семейство – Розоцветные;

1 – сборная костянка; 2 – яблоко; 3 – яблочко; 4 – ягода; 5 – костянка;

6 –многоорешек (фрага);

4 –ягода – другое семейство

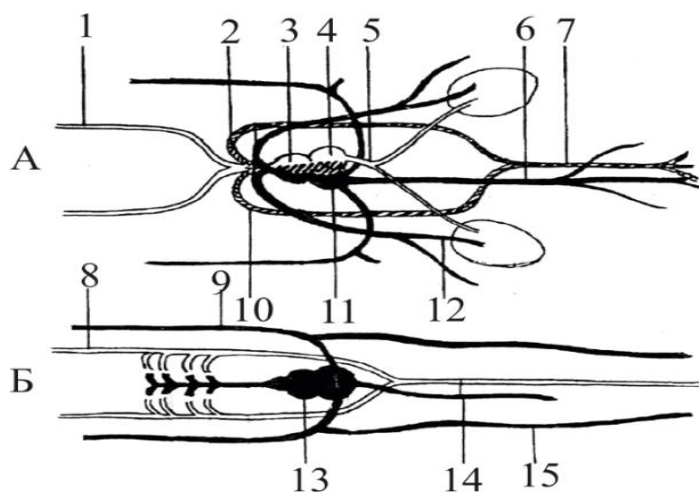
Задание 3. Определите, представители каких групп животных изображены на рисунке под номерами 1 – 5. Являются ли у этих организмов поры, указанные стрелками, дыхательными отверстиями (да или нет)?



Ответ представьте 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 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, 4, 7?

Ответ: подтип – Позвоночные

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

Задание 5. Донор сдал 200мл крови. Сколько железа потерял его организм, если известно, что 1 эритроцит содержит 30 пикограммов гемоглобина. Молекулярный вес гемоглобина равен 64,5 kD, 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,

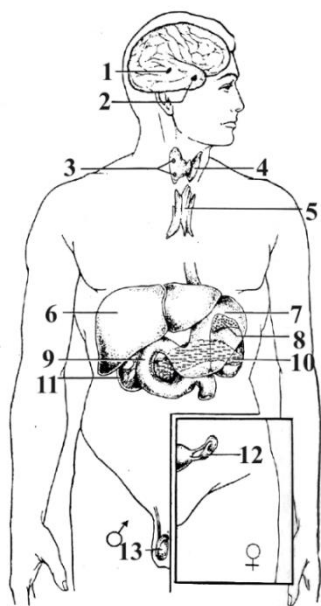
а 30 г гемоглобина соответствует X г железа.

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 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. Петя гостил у бабушки в деревне и её саду обнаружил клумбу, на которой много лет самосевом размножались анютины глазки. На одних растениях цветки были фиолетовыми, а на других – розовыми. Петя сосчитал их, и оказалось, что фиолетовых – 81 растение, а розовых – 27 растений. Пете понравились фиолетовые цветки, и он решил их вырастить у себя на даче. Для этого он выкопал несколько десятков растений с фиолетовыми цветками, увёз их с собой и посадил на даче. На следующий год все они цвели фиолетовыми цветками. Петя собрал с них семена и посеял на отдельной грядке. Он был удивлён, когда часть растений, выращенных из этих семян, зацвела розовыми цветками. В книгах он прочитал, что розовая и фиолетовая окраска у анютиных глазок определяются двумя аллелями одного гена.

1. Какой аллель является доминантным?
2. Какова частота встречаемости этих аллелей в популяции на бабушкиной клумбе?
3. Какое соотношение анютиных глазок с фиолетовыми и розовыми цветками можно ожидать среди растений, выросших из семян у Пети?

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

Решение. (ответы выделены жирным шрифтом)

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

Растения с рецессивным признаком являются гомозиготами, т.е. растения с розовыми цветками имеют генотип **aa**. По закону Харди-Вайнберга их доля в популяции равна q^2 , где **q** - частота рецессивного аллеля. Доля таких растений составляет $27/(27+81)=0,25$, т.е. $q^2 = 0,25$, отсюда **q = 0,50**. Сумма частот аллелей равна 1, поэтому **p = 0,50**.

В исходной популяции растения с 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** $p_1 = 2Np/2Np(q+1) = 1/1+q = 1/1+0,5 = 0,67$, аллеля **a** $q_1 = 2Npq/2Np(q+1) = q/q+1 = 0,5/1+0,5 = 0,33$. Частота розовых фиалок = $q_1^2 = 0,33^2 = 0,11$. Остальные будут фиолетовыми $1 - 0,11 = 0,89$.

Соотношение фиолетовых и белых анютиных глазок, 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