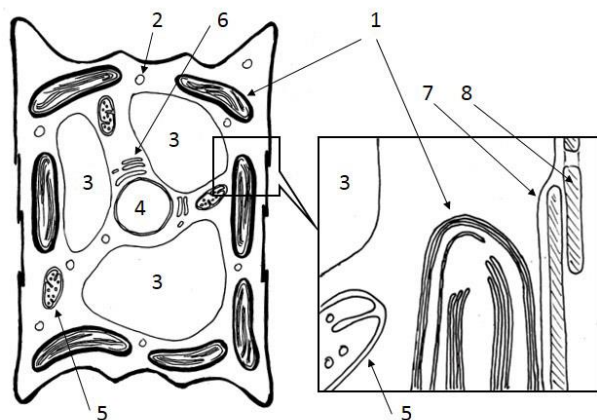


«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2018-2019 (10-11 классы)

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?

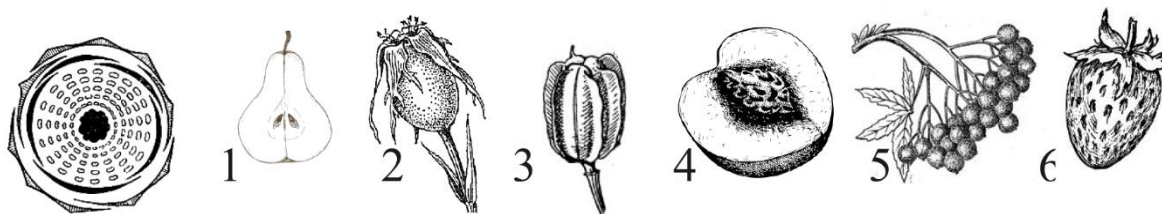
Б. Из какого вещества состоит клеточный покров (цифра 8 на схеме) этой водоросли?

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

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

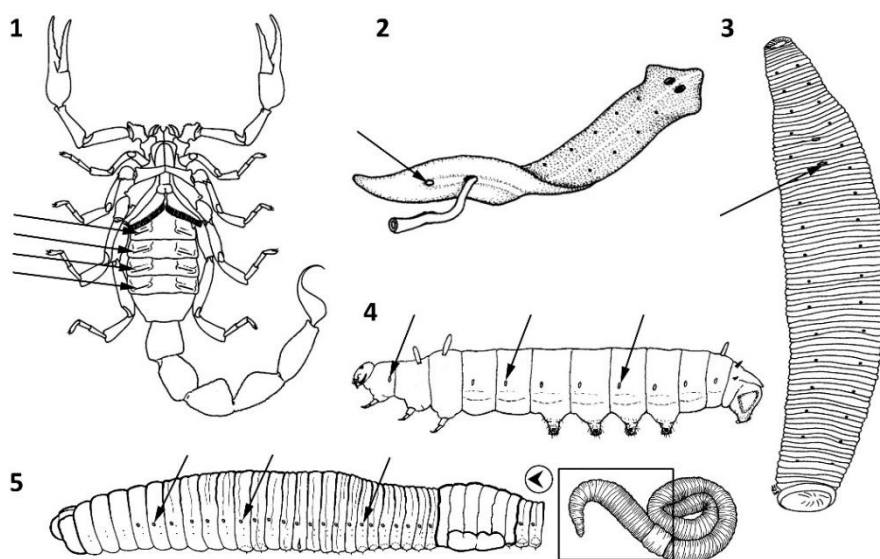


Семейство: Розоцветные;

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

3 – коробочка – другое семейство

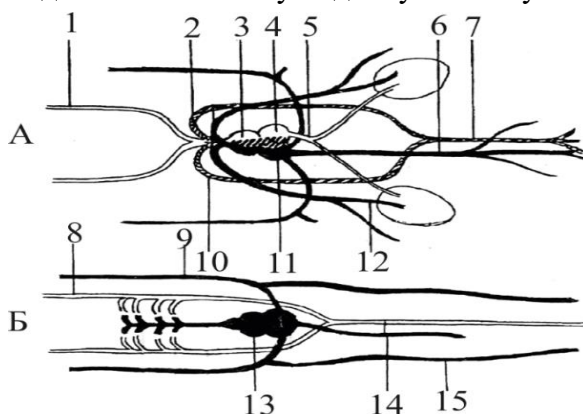
Задание 3. Определите, представители каких групп животных изображены на рисунке под номерами 1 – 5. У организмов на рисунке стрелками указаны поры – определите функции этих отверстий.



Ответ представьте 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 4. 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?

Ответ: подтип – Позвоночные /Черепные; класс Костные рыбы;

5 – легочная вена; 8 – сонная артерия; 10 – правая дуга аорты; 13 – желудочек.

Задание 5. Сколько эритроцитов образуется ежедневно в теле взрослого человека, если считать, что эритроциты равномерно погибают, и с той же средней скоростью образуются

в процессе эритропоза. Для расчетов можно использовать данные: 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 5×10^6 мкл $\times 5 \times 10^6$ эритроцитов = 25×10^{12} эритроцитов.

Эритроциты равномерно погибают, и с той же средней скоростью образуются в процессе эритропоза. Это означает, что за 3 – 4 месяца все эритроциты тела человека должны заменяться на новые.

Следовательно, каждые сутки погибает:

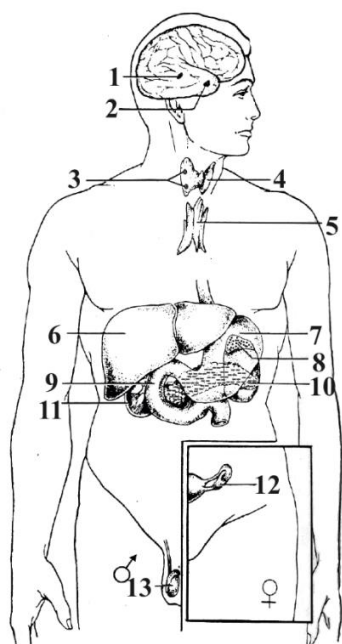
1/90 или 1/120 от общего числа эритроцитов.

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

25×10^{12} эритроцитов / 90 или 28×10^{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 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	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 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
2 - гипофиз	И	д
5 - тимус	В	а
13 – семенник – железа смешанной секреции	Л	е

Задание 7. Однажды Таня нашла полянку с примулами жёлтого и розового цвета. Оказалось, что растений с жёлтыми цветками 24, а с розовыми цветками 126. Розовые цветы понравились Тане, и она выкопала несколько десятков растений и посадила их в своём саду.

На следующий год все они цвели розовыми цветками, Таня собрала с них семена и посеяла на отдельной грядке. К её удивлению, среди выросших растений были цветущие не только с розовыми, но и с жёлтыми цветками. Из литературы Таня узнала, что жёлтая и розовая окраска цветков в данном случае определяется двумя аллелями одного гена.

1. Какой аллель является доминантным?
2. Какова частота встречаемости этих аллелей в популяции на лесной поляне?
3. Какое соотношение растений с розовыми и жёлтыми цветками можно ожидать среди растений, выросших из семян на грядке у Тани?

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

Решение.

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

Растения с рецессивным признаком являются гомозиготами, т.е. растения с жёлтыми цветками имеют генотип **аа**. По закону Харди-Вайнберга их доля в популяции равна q^2 , где q - частота рецессивного аллеля. Доля таких растений составляет $24/(24+126)=0,16$, считаем, что $q^2=0,16$, отсюда **$q=0,4$** , сумма частот равна 1, поэтому **$p=0,6$** .

В исходной популяции растения с розовыми цветками представлены двумя генотипами: **АА** и **Аа**. Их частоты: для **АА** – p^2 , для **Аа** – $2pq$, 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 **А**, но нет гомозигот по **а**. Поэтому частоты аллелей изменятся. Аллель **А** будут содержать: гомозиготы **АА** по 2 копии – всего $2Np^2$, гетерозиготы **Аа** по 1 копии – всего $2Npq$, общее содержание аллеля **А** – $2Np^2 + 2Npq = 2Np(p+q) = 2Np$, ($p+q=1$). Аллель **а** будут содержать только гетерозиготы **Аа** по 1 копии, всего $2Npq$. Общее содержание аллелей $2Npq+2Np = 2Np(q+1)$. Новая частота аллеля **А** $p_1 = 2Np/2Np(q+1) = 1/1+q = 1/1+0,4 = 0,7$, аллеля **а** $q_1 = 2Npq/2Np(q+1) = q/q+1 = 0,4/1+0,4 = 0,3$. Частота жёлтых примул = $q_1^2 = 0,3^2 = 0,09$. Остальные будут розовыми $1-0,09=0,91$.

Соотношение розовых и жёлтых примул, выросших из семян, = 0,91 : 0,09 = 10 : 1.

Если рассчитывать частоты аллелей до 2 значащих цифр, соотношение 11:1