

Задание для 5 – 8 класса (Ответы)

Задача 1. (9 баллов)

Людам известно немало съедобных растений, относящихся к роду Капуста (*Brassica*). Из приведенного ниже списка выберите такие растения. Какие признаки характерны для семейства, к которому относится этот род?

Список растений:

А. Перец черный

Б. Репа

В. Томат

Г. Огурец

Д. Картофель

Е. Перец красный

Ж. Баклажан

З. Горчица

И. Брюква

К. Кочанный салат

М. Кольраби

Признаки семейства:

1. Тип плода – стручок или стручочек

2. Соцветие – кисть

3. Плод – ягода или коробочка

4. В составе цветка имеются тычинки разной длины

5. Завязь верхняя

6. Представители семейства при повреждении тканей выделяют едкие летучие вещества с характерным резким запахом

7. Представители семейства нередко синтезируют ядовитые для человека вещества, в частности различные алкалоиды.

8. Чашечка сростнолистная

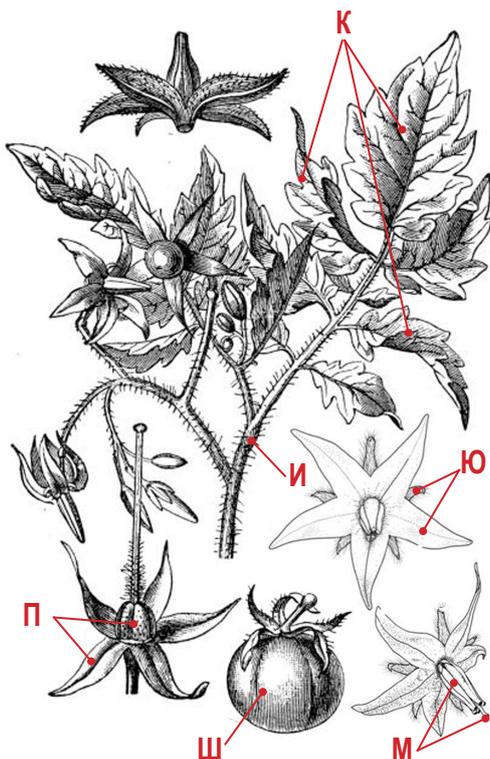
9. Венчик спайнолепестный

Решение: К семейству Крестоцветные относятся: Б (Репа), З (Горчица), И (Брюква), М (Кольраби). Под торговым названием «кочанный салат» продают два вида растений: кочанные сорта салата-латука, например, 'Айсберг' (Сложноцветные), а также Капусту пекинскую (Крестоцветные). Официальное научное название «Салат» (*Lactuca*) закреплено только за растением из семейства Сложноцветных, поэтому кочанный салат не включен в список растений из семейства Крестоцветных.

Для семейства Крестоцветные, к которым относится род Капуста (*Brassica*) характерны следующие признаки: **1.** Тип плода – стручок или стручочек; **2.** Соцветие – кисть; **4.** В составе цветка имеются тычинки разной длины (обычно четыре длинные и две короткие); **5.** Завязь верхняя; **6.** Представители семейства при повреждении тканей выделяют едкие летучие вещества с характерным резким запахом. Это выделяются летучие соединения серы с запахом горчицы.

Ответ: Б (Репа), З (Горчица), И (Брюква), М (Кольраби). **Признаки:** 1, 2, 4, 5, 6.

Критерий. Каждый правильный ответ: +1 балл; ответ К: 0 баллов; за каждый указанный неправильный ответ: –0,5 балла; в сумме: 0 или положительная оценка.



Задача 2. (14 баллов) С помощью буквенного шифра

дайте описание растения, представленного на рисунке.

Семейство: А – Розоцветные; Б – Зонтичные; В – Злаки;

Д – Паслёновые; Е – Вересковые.

Листорасположение: Ж – мутовчатое; З – супротивное;

И – очередное.

Листья: К – сложные; Л – простые;

Цветки: М – обоеполые; Н – однополые.

Завязь: О – нижняя; П – верхняя.

Плод: Р – стручок; С – боб; Т – орех; У – многосемянка;

Ф – зерновка; Х – коробочка; Ц – костянка; Ш – ягода.

Околоцветник: Э – простой; Ю – двойной;

Я – редуцированный

Жизненная форма: W – дерево; S – лиана; N – трава;

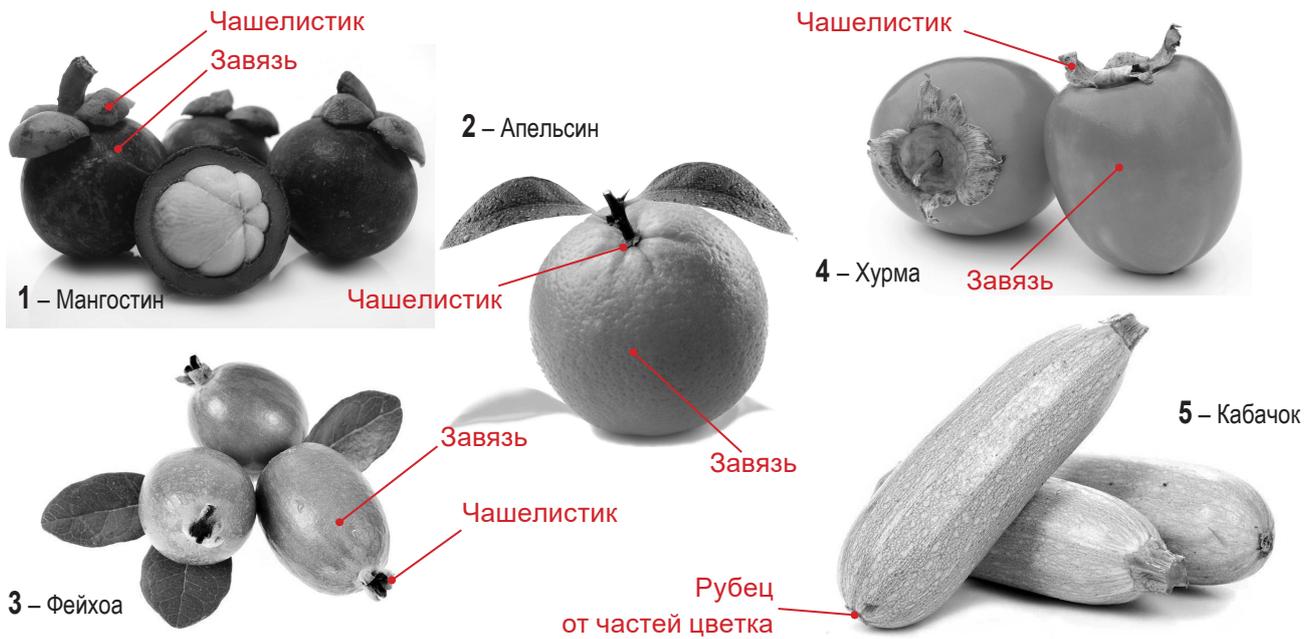
Z – полукустарничек.

Решение: На рисунке представлено растение томата, которое относится к Паслёновым. Признаки легко наблюдать на рисунке: И (очередное листорасположение), К (листья сложные), М (цветки обоеполые), П (завязь верхняя), Ш (плод – ягода), Ю (околоцветник двойной), N (трава).

Ответ: Д (Паслёновые), И, К, М, П, Ш, Ю, N.

Задача 3. (5 баллов)

Укажите, для каждого плода, из завязи какого типа (верхней или нижней) он сформировался. Ответ дайте в виде шифра: **В** – верхняя завязь; **Н** – нижняя завязь.



Решение: На всех рисунках, кроме 5 (Кабачок) при плодах видны остатки чашечки, по положению которой можно судить о типе завязи. У мангостина (1), апельсина (2) и хурмы (4) чашелистики находятся у основания завязи (прикреплены в районе плодоножки). Соответственно, это верхняя завязь (пестики прикреплены выше, чем другие части цветка). На рисунке 3 (фейхоа) чашелистики прикреплены на верхушке плода, соответственно, части цветка прикреплялись к верхушке пестика, а завязь, соответственно, нижняя. Кабачок (5) – широко известное растение из семейства Тыквенных. Для Тыквенных характерна нижняя завязь. При плоде части околоцветника не сохраняются, но есть рубец (место их прикрепления при цветении).

Ответ: 1 – В; 2 – В; 3 – Н; 4 – В; 5 – Н.

Задача 4. (10 баллов)

С помощью буквенного кода дайте описание животного, представленного на рисунке.

Отряд: А – Перепончатокрылые; Б – Чешуекрылые;
В – Ручейники; Г – Стрекозы; Д – Подёнки;
Е – Сетчатокрылые; Ж – Двукрылые.

Ротовой аппарат: З – редуцирован; И – грызущий;
К – лижущий; Л – сосущий;

Усики: М – короткие, двухчлениковые, с концевой щетинкой; Н – нитевидные; О – короткие, без концевой щетинки; П – гребенчатые.

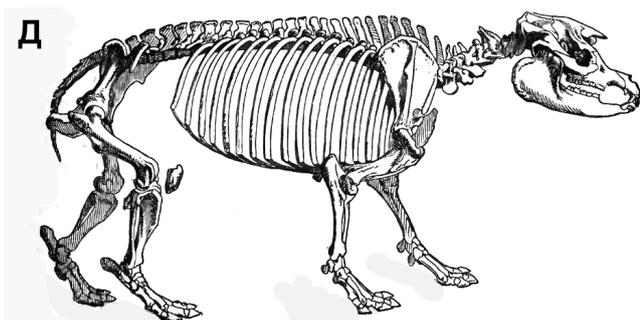
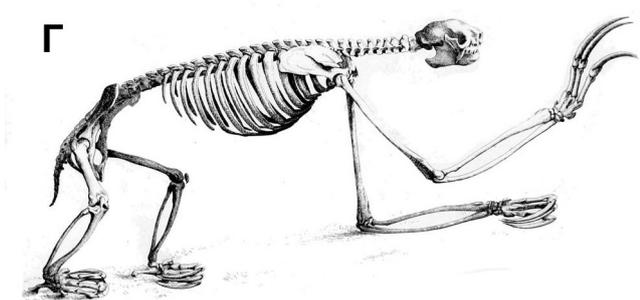
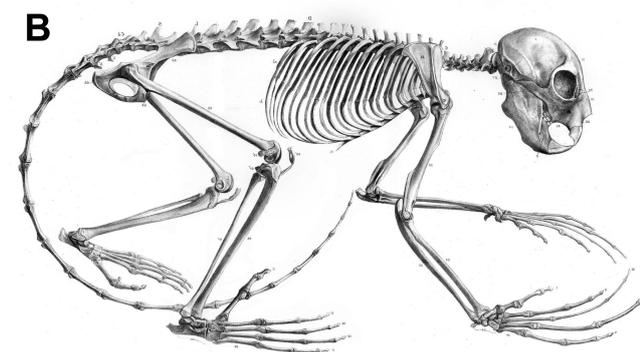
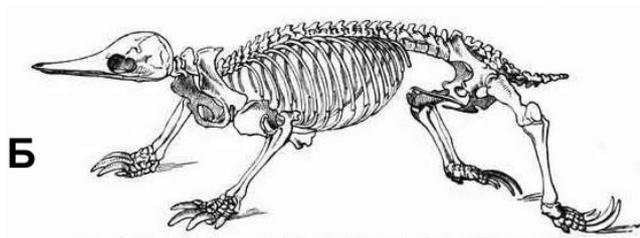
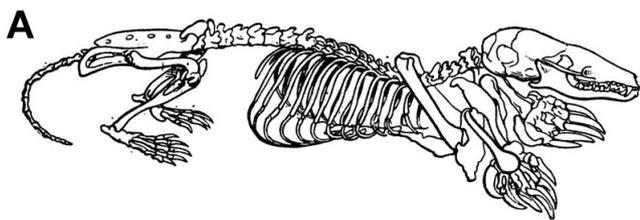
Крылья: Р – передние крылья значительно больше задних, жилкование сетчатое, в покое вертикально складываются над брюшком; С – обе пары одинаковые; Т – одна пара крыльев; У – крылья редуцированы.

Брюшко: Ф – с тремя длинными членистыми нитями (церками);

Х – с короткими церками; Ц – конец брюшка заканчивается яйцекладом.



Ответ: Д (Подёнки), З (Редуцирован), Н (Нитевидные), Р (Передние крылья больше задних, в покое складываются вертикально над брюшком, жилкование сетчатое); Ф (с тремя длинными членистыми нитями – церками).



Задача 5. (15 баллов) На рисунках изображены полные скелеты млекопитающих (вид сбоку). Сопоставьте буквенным обозначениям скелетов в таблице цифры, обозначающие принадлежность обладателя скелета к тому или иному отряду млекопитающих. Ответ дайте в виде шифра.

Отряды млекопитающих:

- 1 – Неполнозубые
- 2 – Парнокопытные
- 3 – Грызуны
- 4 – Хищные
- 5 – Рукокрылые
- 6 – Приматы
- 7 – Однопроходные
- 8 – Насекомоядные
- 9 – Ластоногие
- 10 – Китообразные
- 11 – Хоботные
- 12 – Даманы
- 13 – Непарнокопытные
- 14 – Зайцеобразные

Ответ:

- А – 8 (Насекомоядные);**
- Б – 7 (Однопроходные);**
- В – 6 (Приматы);**
- Г – 1 (Неполнозубые);**
- Д – 13 (Непарнокопытные).**

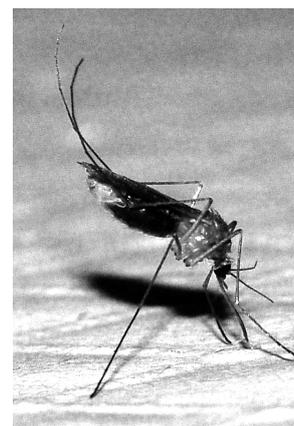
Скелет	А	Б	В	Г	Д
Отряд	8	7	6	1	13

Задача 6. (3 балла)

Какое из перечисленных инфекционных заболеваний могут переносить комары?

Заболевания:

- 1. Энцефалит
- 2. Холера
- 3. Гепатит А (болезнь Боткина)
- 4. Грипп
- 5. Малярия
- 6. Сонная болезнь
- 7. Дифтерия



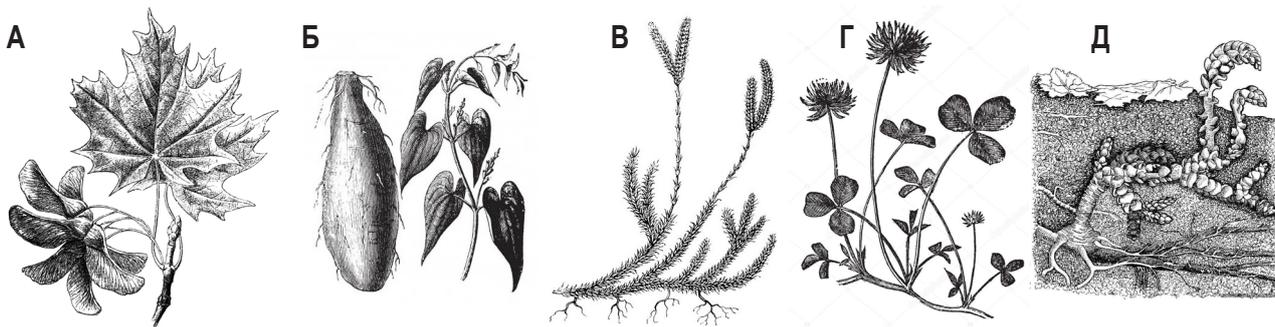
Ответ дайте в виде шифра.

Решение: Комары – основные хозяева для малярийного плазмодия (в их организме проходит половая стадия жизненного цикла). Таким образом, комары являются специфическими переносчиками малярии (шифр 5). В распространении остальных болезней комары не имеют существенного значения. Холера и гепатит А – это «болезни грязных рук», возбудители которых попадают в организм с едой или водой (+отчасти дифтерия и грипп). Грипп и дифтерия распространяются воздушно-капельным способом (при чихании и кашле от человека к человеку). Энцефалит переносится при укусах клещей, а сонная болезнь – при укусах мухи це-це.

Ответ: Шифр 5 (Малярия).

Критерий. Указана только малярия: 3 балла; кроме малярии указаны 1–2 других заболевания: 2 балла; кроме малярии указано 3 и более других заболеваний, или малярия не указана: 0 баллов.

Задача 7. (10 баллов) На рисунках изображены пять различных представителей высших растений. Найдите «лишнее» растение в данном ряду. При этом укажите «лишнее» (отличающееся от прочих в ряду) растение отдельно по каждому из предложенных критериев.



А. Клён ▲ Б. Батат ▲ В. Плаун ▲ Г. Клевер ▲ Д. Петров крест ▲

Критерии:

1. Тип питания (автотроф/гетеротроф)
2. Систематическое положение (семенные/папоротники/плауны/мохообразные)
3. Жизненная форма (травянистое/древесное)
4. Регион произрастания (умеренный/тропический)
5. Строение листа (простой/сложный)

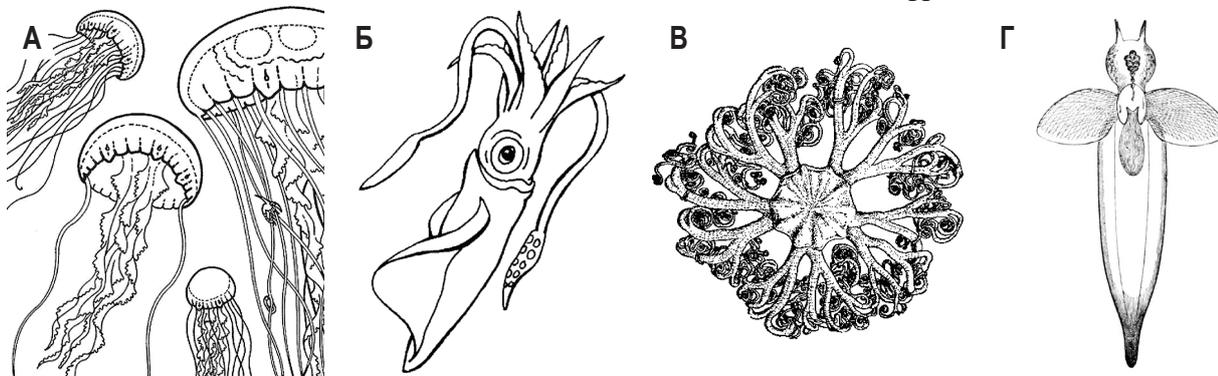
Ответ дайте по следующей схеме:

Е (Омела) – лишняя по критерию 7 (Строение корня). Вместо корня развивает гаусторию.

Ответ:

Критерий	1	2	3	4	5
Лишнее растение	Д	В	А	Б	Г
Комментарий	Петров крест – паразитическое растение (гетеротроф)	Плаун – единственное споровое в этом ряду	Клён – древесное растение	Батат – происходит из Южной Америки, остальные – растения умеренной Европы.	У клевера сложный лист.

Задача 8. (4 балла) Все эти животные входят в состав одного и того же сообщества, за исключением одного. Какое это животное? Ответ дайте в виде шифра. Своё мнение объясните.



Решение: На рисунках изображены медузы (А), головоногий моллюск (Б), офиура (В) и морской ангел (Г). Из всех этих организмов только офиура ведёт придонный образ жизни, её можно отнести к бентосным организмам (сообщество *бентос*). Остальные живут в толще воды и могут активно перемещаться, их нельзя отнести к бентосным организмам.

Ответ: Шифр В (Офиура).

Критерий. Указан только шифр: 2 балла; дано правильное объяснение выбора: 2 балла.



Задача 9. (30 баллов)

У Владимира Викторовича в Ботаническом саду созрел кабачок длиной 50 см и диаметром 15 см. Известно, что вода составляет около 90% от массы кабачка, а 10% – это сухие вещества. Среди сухих веществ 60% приходится на разнообразные углеводы: целлюлозу, крахмал, растворимые сахара.

А. Рассчитайте массу кабачка, считая его форму цилиндрической, а плотность примерно равной 1000 кг/м³.

Б. Рассчитайте, сколько всего углеводов содержит этот кабачок.

В. Для того, чтобы в процессе фотосинтеза образовалось 3 г углеводов, кабачок испаряет через устьица около 500 мл воды. Сколько воды испарилось при образовании углеводов плода?

Г. При образовании примерно 160 г углеводов растение выделяет около 135 литров кислорода. Сколько кислорода выделилось, чтобы обеспечить плод кабачка углеводами?

Для справки: $V_{\text{цилиндра}} = h\pi R^2$, где h – высота цилиндра, R – его радиус, число $\pi \approx 3.14$

Решение.

А. Для определения объёма кабачка воспользуемся формулой:

$$\begin{aligned} V_{\text{цилиндра}} &= h\pi R^2 = 3,14 \times 0,5 \text{ м} \times [0,15/2 \text{ м}]^2 = 3,14 \times 0,5 \text{ м} \times [0,075 \text{ м}]^2 = \\ &= 3,14 \times 0,5 \text{ м} \times 0,005626 \text{ м}^2 = 3,14 \times 0,0028125 \text{ м}^3 = 0,00883125 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

Для определения массы нужно объём умножить на плотность:

$$m_{\text{кабачка}} = 0,00883125 \text{ м}^3 \times 1000 \text{ кг/м}^3 = 8,83125 \text{ кг}$$

Б. Мы знаем, что сухие вещества составляют 10% от общей массы, т.е.

$$m_{\text{сух.в-в}} = [8,83125 \text{ кг} \times 10\%] / 100\% = 0,883125 \text{ кг}$$

Из них 60% приходится на углеводы. Таким образом, найдём массу углеводов:

$$m_{\text{углеводов}} = [0,883125 \text{ кг} \times 60\%] / 100\% = 0,529875 \text{ кг (или 529,875 г)}$$

В. Узнаем, сколько воды испарилось для того, чтобы образовались углеводы кабачка:

$$V_{\text{воды(испар.)}} = [529,875 \text{ г} / 3 \text{ г}] \times 500 \text{ мл} = 706,5 \times 500 \text{ мл} = 88312,5 \text{ мл (или 88,3125 л)}$$

Г. Далее оценим объём выделившегося кислорода:

$$V_{\text{кислорода}} = [529,875 \text{ г} / 160 \text{ г}] \times 135 \text{ л} = 3,31171875 \times 135 \text{ л} = 447,08203125 \text{ л}$$

При решении задачи не считается ошибкой, если приведены округлённые значения величин или приведены другие единицы измерения.

Ответы:

А. Масса кабачка составляет 8,83125 кг \approx 8,8 или 9 кг.

Б. Углеводов содержится 0,529875 кг \approx 0,53 или 0,54 кг.

В. Растение испарило 88,3125 л воды \approx 88 или 90 л.

Г. Выделилось 447,08203125 л кислорода \approx 450 л.

Итого: 100 технических баллов