

Задание для 5 – 8 класса

Задача 1 (9 баллов). У растений при прорастании вместе с почечкой на поверхность часто выходят семядольные листья, которые могут заметно отличаться от следующих за ними первых настоящих листьев. Такое прорастание называют *надземным*. У других растений при прорастании семядоли остаются под землей, а на поверхность выходит только почечка. Такое прорастание называют *подземным*. Какие признаки обычно есть у растений с подземным прорастанием семян, а какие с надземным? Рассортируйте на две группы предложенные признаки: **1** – *подземное*, **2** – *надземное* прорастание. Учтите, что некоторые признаки могут быть и у семян с надземным, и у семян с подземным прорастанием.

- А.** Проростки сильно утолщены – **1**, *подземное* прорастание
- Б.** Семена мелкие и легкие – **2**, *надземное* прорастание
- В.** Для прорастания семян часто необходим свет – **2**, *надземное* прорастание
- Г.** На верхушке побега во время прорастания образуется петелька – **1, 2** оба типа
- Д.** Семядоли сложной формы, при развитии семени "врастают" друг в друга (как у грецкого ореха) – **1**, *подземное* прорастание.

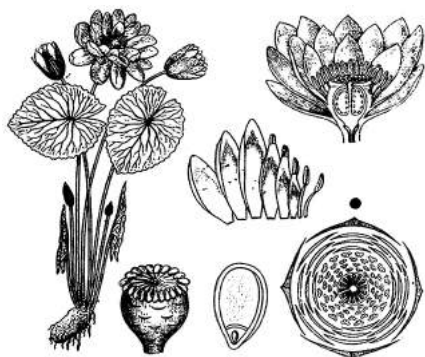
Ответ: А – 1; Б – 2; В – 2; Г – 1,2; Д – 1.

Ответ дайте в виде шифра: **Ф** – 1,2 (характерно для обоих типов семян); **Г** – 1 (характерно только для семян с подземным прорастанием); **Л** – 2 (характерно только для семян с надземным прорастанием); **Н** – 0 (не характерно ни для одного из типов семян).

У каких из перечисленных растений прорастание подземное, а у каких – надземное?

- Е.** Дуб – **1**, *подземное* прорастание
- Ж.** Горох – **1**, *подземное* прорастание
- З.** Капуста – **2**, *надземное* прорастание
- И.** Кукуруза – **1**, *подземное* прорастание

Ответ: Е – 1; Ж – 1; З – 2; И – 1.



Задача 2 (7 баллов). С помощью буквенного шифра дайте описание растения, представленного на рисунке.

Семейство: **А** – Сложноцветные; **Б** – Рогозовые; **В** – Мятликовые (Злаковые); **Г** – Розовые (Розоцветные); **Д** – Кувшинковые; **Е** – Лилейные.

Цветок: **Ж** – актиноморфный;

З – зигоморфный; **И** – неправильный

Завязь: **К** – верхняя; **Л** – нижняя

Плод: **М** – ягода; **Н** – орешек; **О** – костянка; **П** – зерновка;

Р – листовка; **С** – стручок / стручочек; **Т** – боб; **У** – коробочка.

Околоцветник: **Ф** – двойной; **Х** – простой;

Ц – редуцированный

Листорасположение: **Ч** – очередное; **Ш** – супротивное; **Э** – мутовчатое.

Жизненная форма: **Ю** – дерево; **Я** – лиана; **Г** – наземная трава; **С** – полукустарничек;

W – водная трава; **З** – эпитифит.

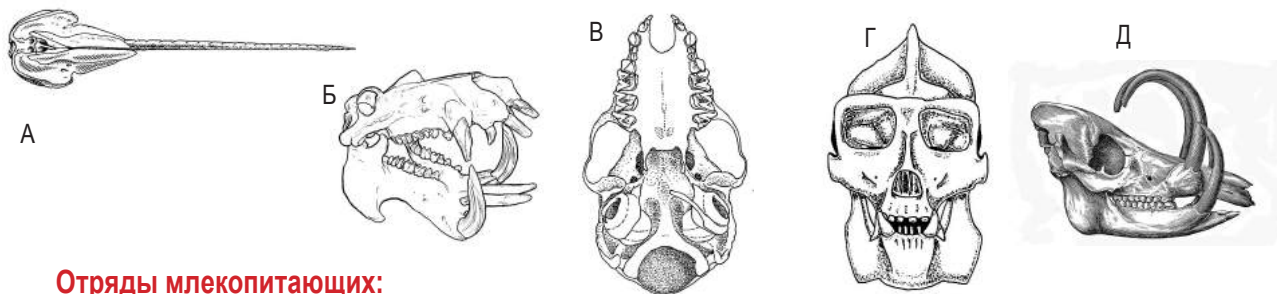
Ответ: Д, Ж, К, У, Ф, Ч, W.

Задача 3 (8 баллов). Рассмотрите на рисунке поперечные срезы листьев различных растений. Под какой буквой чей лист? **1** – Ковыль; **2** – Алоэ; **3** – Сирень; **4** – Кубышка. **Ответ: А – 4; Б – 3; В – 1; Г – 2.**



Примечание: Для ответа на вопрос рассмотрите, где расположены устьица, есть ли на поверхности толстый слой воска, может ли лист сворачиваться в трубку, есть ли волоски, уменьшающие испарение. Подумайте, в каких условиях могут расти эти растения.

Задача 4 (10 баллов). На рисунках приведены изображения черепов различных млекопитающих в необычном ракурсе (сверху, снизу, спереди, сбоку, вполоборота). К каким отрядам они относятся? Ответ дайте в виде шифра, например: Ж – 7 (Зайцеобразные).



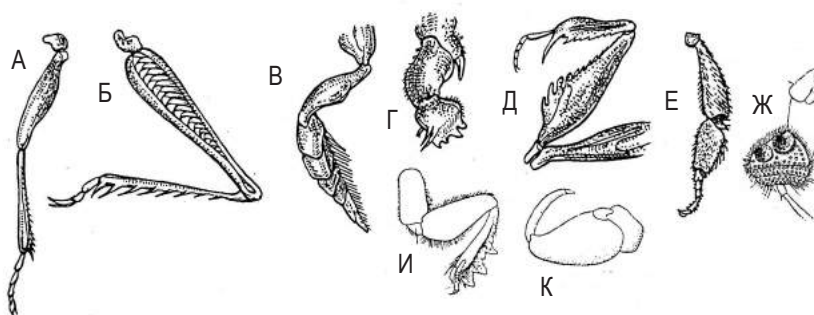
Отряды млекопитающих:

- | | | |
|--------------------|------------------|------------------|
| 1. Непарнокопытные | 5. Рукокрылые | 9. Ластоногие |
| 2. Парнокопытные | 6. Приматы | 10. Китообразные |
| 3. Грызуны | 7. Зайцеобразные | 11. Хоботные |
| 4. Хищные | 8. Насекомоядные | 12. Неполнозубые |

Ответ: А – 10, Китообразные (Нарвал);
 Б – 2, Парнокопытные (Бегемот);
 В – 5, Рукокрылые (Летучая мышь);
 Г – 6, Приматы (Горилла);
 Д – 2, Парнокопытные (Бабирусса).

Задача 5 (16 баллов).

Назовите типы ног насекомых, изображенные на рисунке. У каких из перечисленных групп насекомых их можно встретить? Ответ дайте в виде шифра.



Типы ног:

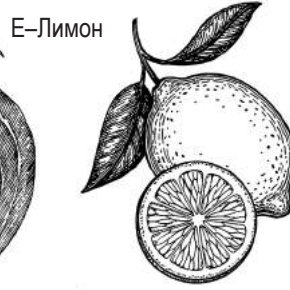
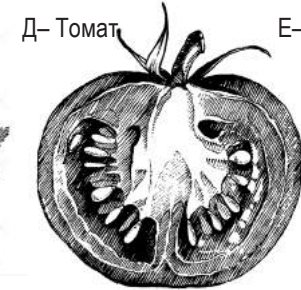
- | | | |
|------------------|---------------------|---------------------------|
| R. Собирательная | U. Прыгательная | Y. Плавательная |
| S. Копательная | W. Присасывательная | Z. Ходильная, бегательная |
| T. Хватательная | | |

Группы насекомых:

- | | | |
|----------------------|---------------------|----------------|
| 1. Перепончатокрылые | 4. Прямокрылые | 7. Богомолы |
| 2. Жесткокрылые | 5. Полужесткокрылые | 8. Равнокрылые |
| 3. Двукрылые | 6. Сетчатокрылые | 9. Тараканы |

Ответ: А – Z, Ходильная, бегательная – 1, Перепончатокрылые; 2, Жесткокрылые; 3, Двукрылые; 9, Тараканы.
 Б – U, Прыгательная – 4, Прямокрылые; 8, Равнокрылые.
 В – Y, Плавательная – 2, Жесткокрылые; 5, Полужесткокрылые.
 Г, И – S, Копательная – 2, Жесткокрылые; 4, Прямокрылые.
 Д, К – T, Хватательная – 5, Полужесткокрылые; 6, Сетчатокрылые; 7, Богомолы.
 Е – R, Собирательная – 1, Перепончатокрылые
 Ж – W, Присасывательная – 2, Жесткокрылые

Задача 6 (12 баллов). Ягода с точки зрения ботаники – это плод с тонкими экзокарпием и эндокарпием и сочным эндокарпием, как правило – многосемянный. Однако в быту люди часто ошибочно называют ягодами такие плоды, которые в ботаническом смысле относятся к другим типам. Отметьте, какие из перечисленных ниже плодов являются ягодами с точки зрения ботаники, а какие нет? Как называются эти плоды?



Отметьте, какие из перечисленных ниже плодов являются ягодами с точки зрения ботаники, а какие нет? Как называются эти плоды?

Типы плодов:

1. Гесперидий (померанец)
2. Циннародий (шиповина)
3. Яблоко
4. Коробочка
5. Многокостянка
6. Ягода

Ответ дайте в виде шифра, например:

Ж–5 (Многокостянка).

Ответ: А (Малина) – 5 (Многокостянка);
 Б (Голубика) – 6 (Ягода);
 В (Айва) – 3 (Яблоко);

Г (Крыжовник) – 6 (Ягода);
 Д (Томат) – 6 (Ягода);
 Е (Лимон) – 1 (Гесперидий, померанец).

Задача 7 (10 баллов). Укажите жизненную форму каждого изображенного растения по классификации Ивана Григорьевича Серебрякова, а также по классификации Кристиана Раункиера.



А. Мак ▲

Б. Сосна ▲

В. Нарцисс ▲

Г. Малина ▲

Д. Роголистник ▲

Жизненные формы по Серебрякову:

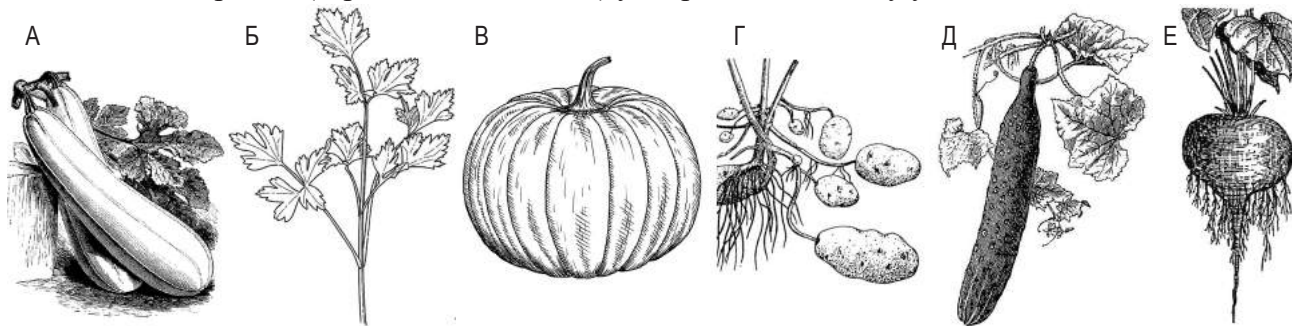
1. Древесные (деревья, кустарники, кустарнички).
2. Полудревесные (полукустарники и полукустарнички).
3. Наземные травы.
4. Водные травы.

Жизненные формы по Раункиеру:

- R. Фанерофиты
- S. Хамефиты
- T. Гемикриптофиты
- U. Крптофиты
- W. Терофиты

Ответ : А (Мак) – 3 (Наземные травы) – W (Терофит);
 Б (Сосна) – 1 (Древесные, деревья) – R (Фанерофит);
 В (Нарцисс) – 3 (Наземные травы) – U (Крптофит);
 Г (Малина) – 1 (Древесные, кустарники) – R (Фанерофит);
 Д (Роголистник) – 4 (Водные травы) – U (Крптофит).

Задача 8 (8 баллов). В кулинарии съедобные части растений делят на фрукты и овощи. Однако бытовое понимание этих терминов не всегда соответствует их биологическому значению. Строго говоря, слово *fructus* (*фрукт*) – на латинском языке означает *плод*, а *vegetabilis* (*овоц*) – *вегетативные органы* растения. На картинках изображены съедобные части растений. Укажите, какие из них с точки зрения ботаники фрукты, а какие – овощи. Какие вегетативные органы (корень, стебель, лист) употребляют в пищу у этих овощей?



А. Кабачок ▲ **Б.** Петрушка ▲ **В.** Тыква ▲ **Г.** Картофель ▲ **Д.** Огурец ▲ **Е.** Свекла ▲

Съедобные органы:

1. Стебли.
2. Листья.
3. Корни.

Ответ дайте в виде шифра, например: Овощи – Ж (Капуста) – 2 (Листья), реже 1 (Стебли).

Ответ:

Фрукты: А (Кабачок);
В (Тыква);
Д (Огурец);

Овощи: Б (Петрушка) – 2 (Листья), реже 3 (Корни);
Г (Картофель) – 1 (Стебли);
Е (Свекла) – 3 (Корни), реже 2 (Листья).

Задача 9 (20 баллов).

Допустим, что клубни картофеля состоят на 20% из воды, на 60% из крахмала и на 20% из целлюлозы.

А. Сколько энергии может получить человек, съевший блюдо из картофеля массой 1 кг, если известно, что при чистке картофель теряет 5% массы, калорийность крахмала – 300 ккал/100 г, а калорийность целлюлозы – 450 ккал/100 г?

Б. Сколько энергии может получить корова, которая съела 1 кг картофеля?

Решение.

А. Вспомним, что не следует считать энергетический вклад целлюлозы, поскольку она не переваривается в человеческом организме.

Учтем потери массы при чистке картофеля: $M(\text{карт. после чистки}) = 1000 \times 0.95 = 950 \text{ г.}$

Рассчитаем массу крахмала в чищеном картофеле: $M(\text{крах}) = 950 \text{ г} \times 0.6 = 570 \text{ г.}$

Рассчитаем энергию, которую можно получить при расщеплении данных веществ:

$300 \text{ ккал} \times 570 \text{ г} / 100 \text{ г} = 1710 \text{ ккал.}$

Ответ: 1710 ккал.

Б. Корова, в отличие от человека, может переваривать целлюлозу (при помощи бактерий-симбионтов). Поэтому корова получит дополнительную энергию. Предполагается, что корова поедает картофель целиком, следовательно, не надо учитывать потерю массы от чистки картофеля.

$M(\text{целл}) = 1000 \text{ г} \times 0.2 = 200 \text{ г.}$

$450 \text{ ккал} \times 200 \text{ г} / 100 \text{ г} = 900 \text{ ккал.}$

$M(\text{крах}) = 1000 \text{ г} \times 0.6 = 600 \text{ г.}$

$300 \text{ ккал} \times 600 \text{ г} / 100 \text{ г} = 1800 \text{ ккал.}$

Всего: $900 + 1800 = 2700 \text{ ккал.}$

Ответ: 2700 ккал.

При ответе на задание важно было не только правильно произвести расчеты, но и дать верное обоснование решения, показать логику решения задачи и знание биологических закономерностей (в данном случае – особенностей питания человека и коровы).

Итого: 100 технических баллов