

Задание для 9 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: **F** – 1,2 (характерно для обоих типов семян); **G** – 1 (характерно только для семян с подземным прорастанием); **L** – 2 (характерно только для семян с надземным прорастанием); **H** – 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** – Кипрейные; **Б** – Буковые;
В – Мятликовые (Злаковые); **Г** – Розовые (Розоцветные);
Д – Барбарисовые; **Е** – **Ивовые.**
Листорасположение: **Ж** – **очередное;**
З – супротивное; **И** – мутовчатое
Цветки: **К** – обоеполые; **Л** – **однополые**
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**

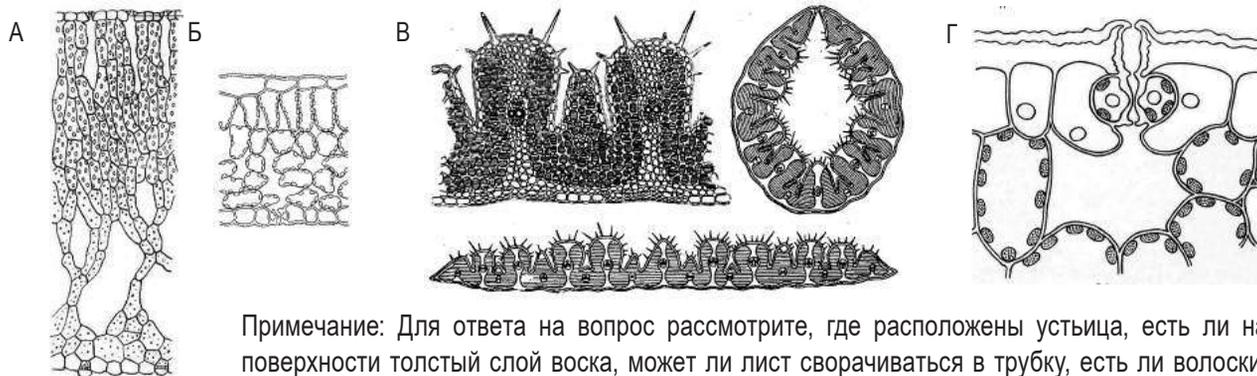
Жизненная форма по Раункиеру: **Ч** – хамефит; **Ш** – **фанерофит;** **Э** – криптофит.

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

W – водная трава; **Z** – эпифит.

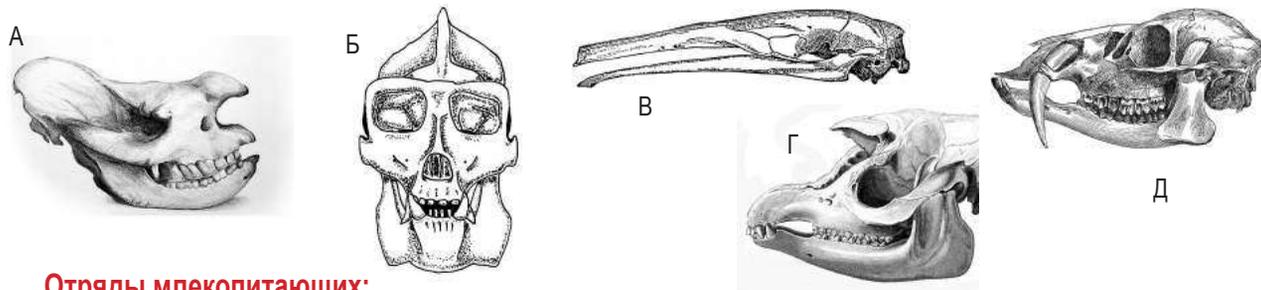
Ответ: Е, Ж, Л, У, Ц, Ш, Ю.

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, вполборота). К каким отрядам они относятся? Ответ дайте в виде шифра, например: Ж – 7 (Зайцеобразные).



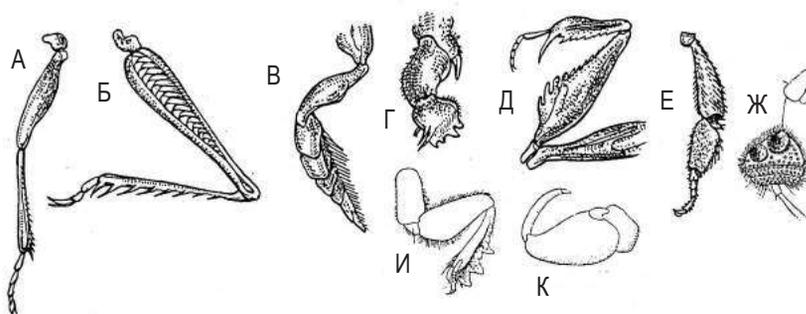
Отряды млекопитающих:

- | | | |
|--------------------|------------------|------------------|
| 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 – 4, Непарнокопытные (Носорог);
 Б – 6, Приматы (Горилла);
 В – 12, Неполнозубые (Муравьед);
 Г – 4, Непарнокопытные (Тапир);
 Д – 2, Парнокопытные (Кабарга).

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:

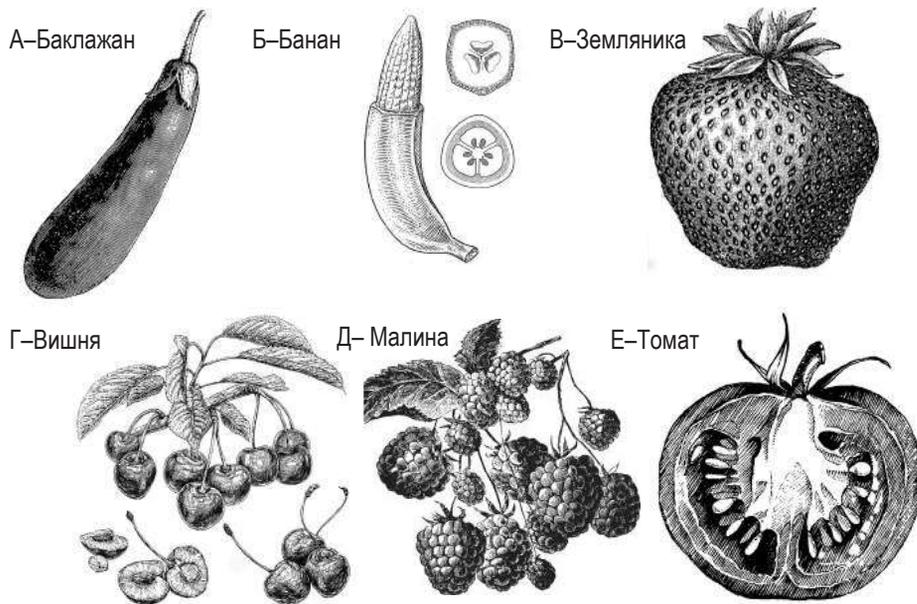
- | | | |
|-----------------|---------------------|---------------------------|
| R. Собирающая | U. Прыгательная | Y. Плавательная |
| S. Копательная | W. Присасывательная | Z. Ходильная, бегательная |
| T. Хватательная | | |

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, Собирающая – 1, Перепончатокрылые
 Ж – W, Присасывательная – 2, Жесткокрылые

Задача 6 (6 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?

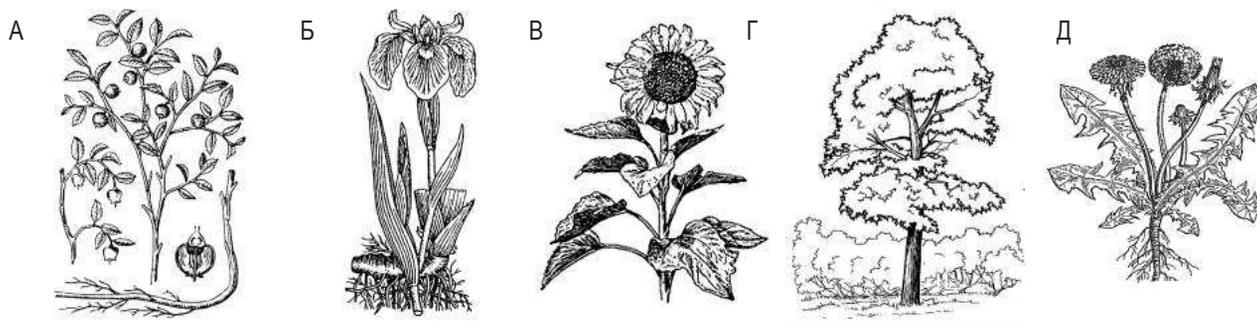
Типы плодов:

1. Многоорешек
2. Циннародий (шиповина)
3. Костянка
4. Коробочка
5. Многокостянка
6. Ягода

Ответ дайте в виде шифра, например:
Ж – 5 (Многокостянка).

Ответ: А (Баклажан) – 6 (Ягода);
Б (Банан) – 6 (Ягода);
В (Земляника) – 1 (Многоорешек);
Г (Вишня) – 3 (Костянка);
Д (Малина) – 5 (Многокостянка);
Е (Томат) – 6 (Ягода).

Задача 7 (5 баллов). Укажите жизненную форму каждого изображенного растения по классификации Ивана Григорьевича Серебрякова, а также по классификации Кристиана Раункиера.



А. Черника ▲ Б. Ирис ▲ В. Подсолнечник ▲ Г. Клён ▲ Д. Одуванчик ▲

Жизненные формы по Серебрякову:

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

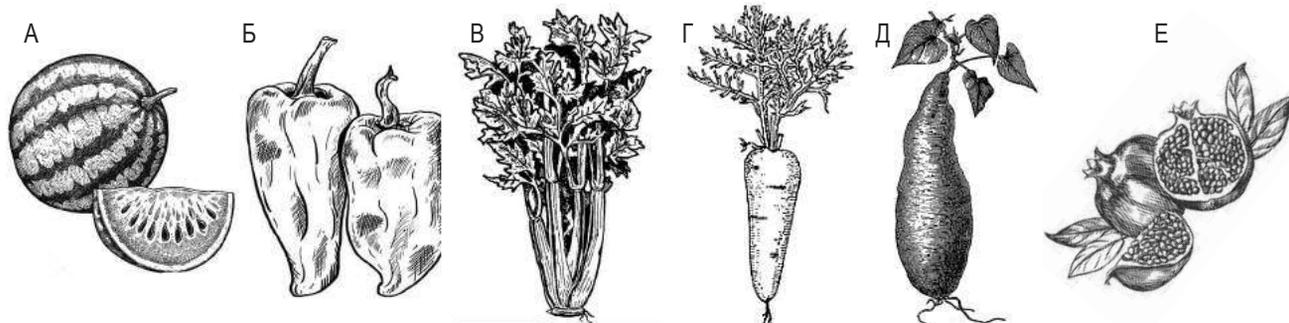
Жизненные формы по Раункиеру:

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

Ответ дайте в виде шифра, например: Е (Берёза) – 1 (Древесные) – R (Фанерофит).

Ответ : А (Черника) – 1 (Древесные, кустарнички) – S (Хамефит);
Б (Ирис) – 3 (Наземные травы) – T (Гемикриптофит);
В (Подсолнечник) – 3 (Наземные травы) – W (Терофит);
Г (Клён) – 1 (Древесные, деревья) – R (Фанерофит);
Д (Одуванчик) – 3 (Наземные травы) – T (Гемикриптофит).

Задача 8 (4 балла). 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* (*овощ*) – *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. Арбуз▲ **Б.** Перец▲ **В.** Сельдерей▲ **Г.** Морковь▲ **Д.** Батат▲ **Е.** Гранат▲

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 (Арбуз);
Б (Перец);
Е (Гранат);

Овощи: В (Сельдерей) – 2 (Листья), 3 (Корни), реже 1 (Стебли);
Г (Морковь) – 3 (Корни);
Д (Батат) – 3 (Корни).

Задача 9 (10 баллов).

Допустим, что плод арбуза состоит на 80% из воды, на 5% из фруктозы и на 5% из целлюлозы.

А. Сколько энергии может получить человек, съевший арбуз массой 3 кг, если известно, что семена составляют 1 % от массы, а не сочная часть околоплодника 15 %, также известно, что калорийность фруктозы – 400 ккал/100 г и калорийность целлюлозы – 450 ккал/100 г?

Б. Сколько энергии может получить корова, которая съела арбуз массой 3 кг?

Решение

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

Необходимо вычесть из массы арбуза массу семян и не сочных частей (1 + 15 = 16%), т.к. человек не употребляет их в пищу: $M(\text{съеденной части арбуза}) = 3000 \times 0.84 = 2520 \text{ г}$.

Рассчитаем массу фруктозы в съедобной части арбуза: $M(\text{фрукт}) = 2520 \text{ г} \times 0.05 = 126 \text{ г}$.

Рассчитаем энергию, которую можно получить при расщеплении фруктозы:

$$400 \text{ ккал} \times 126 \text{ г} / 100 \text{ г} = 504 \text{ ккал}.$$

Ответ: 504 ккал.

Б. Корова, в отличие от человека, может переваривать целлюлозу (при помощи бактерий-симбионтов). Поэтому корова получит дополнительную энергию. Предполагается, что корова поедает арбуз целиком, поэтому следует учитывать также вклад не сочных частей околоплодника. Однако следует вычесть из расчетов массу семян (1%), т.к. они имеют прочные покровы и не перевариваются в организме коровы (и человека тоже).

$$M(\text{арбуза без семян}) = 3000 \times 0.99 = 2970 \text{ г}.$$

$$M(\text{фрукт}) = 2970 \text{ г} \times 0.05 = 148.5 \text{ г}.$$

$$400 \text{ ккал} \times 148.5 \text{ г} / 100 \text{ г} = 594 \text{ ккал}.$$

$$M(\text{цел}) = 2970 \text{ г} \times 0.05 = 148.5 \text{ г}.$$

$$450 \text{ ккал} \times 148.5 \text{ г} / 100 \text{ г} = 668.25 \text{ ккал}.$$

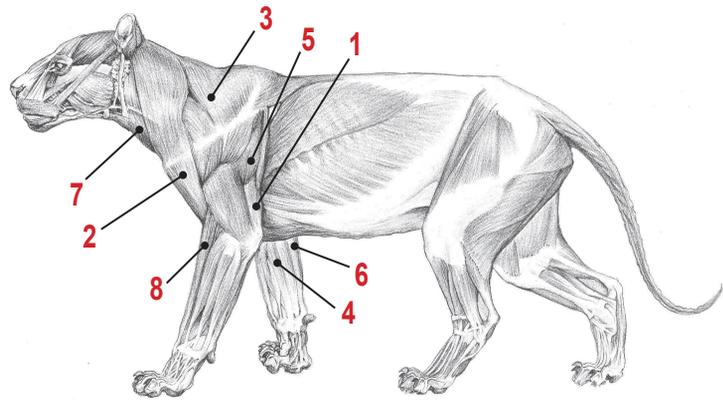
$$\text{Всего: } 594 + 668.25 = 1262.25 \text{ ккал}.$$

Ответ: 1262.25 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).

Задача 10 (8 баллов).

На рисунке ► представлена мускулатура тела тигра в спокойном состоянии. Представьте, что тигр решил почесать шею передней лапой. Для этого переднюю лапу нужно поднять вверх.



А. Укажите номера мышц, которые должны сократиться при этом движении.

Б. Перечислите номера мышц, которые при этом могут оставаться расслабленными.

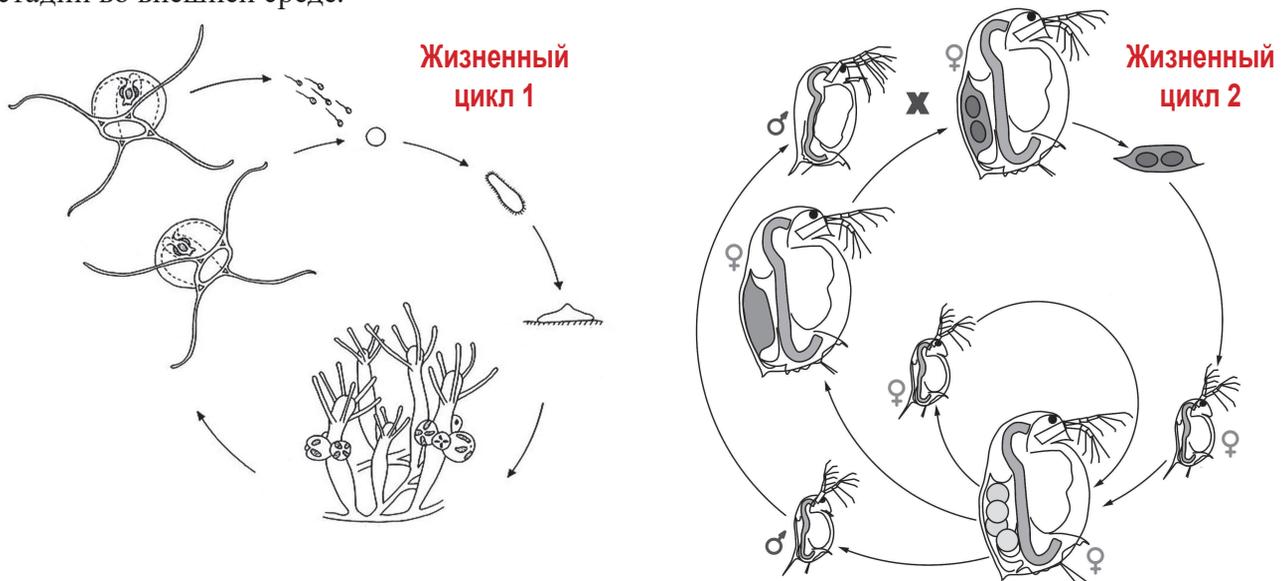
Ответ:

А. Должна сократиться мышца с номером **8**.

Б. Могут остаться расслабленными мышцы с номерами: **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7**.

Задача 11 (17 баллов).

На рисунках представлены жизненные циклы двух животных. Для каждого случая укажите тип и класс, к которым принадлежит животное. Определите, свойственны ли этим жизненным циклам следующие особенности. **А.** Чередование полового и бесполого поколений (метагенез). **Б.** Чередование различных половых поколений (гетерогония). **В.** Чередование полового и бесполого размножения у одного и того же поколения. **Г.** Наличие покоящихся стадий во внешней среде.



Ответ дайте в виде шифра: **F** – 1,2 (характерно для обоих циклов); **G** – 1 (характерно только для цикла 1); **L** – 2 (характерно только для цикла 2); **H** – 0 (не характерно ни для одного из циклов).

Ответ:

Жизненный цикл 1: Тип **Кишечнополостные** (или **Стрекающие**). Класс **Гидроидные**.
Жизненный цикл 2: Тип **Членистоногие**. Класс **Ракообразные**.

- А.** Чередование полового и бесполого поколений (метагенез) – **1** (только для цикла 1).
- Б.** Чередование различных половых поколений (гетерогония) – **1,2** (для обоих циклов).
- В.** Чередование полового и бесполого размножения у одного и того же поколения – **0** (ни для одного из циклов).
- Г.** Наличие покоящихся стадий во внешней среде – **0** (ни для одного из циклов).

Итого: 100 технических баллов