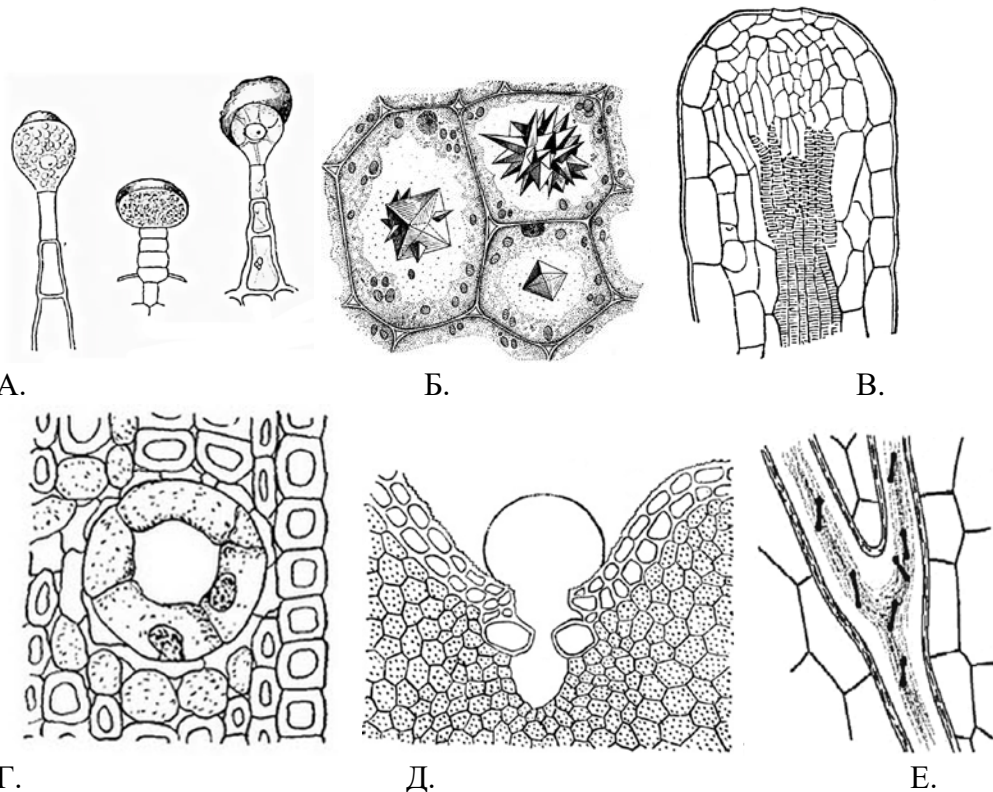


## Ломоносов-2021

### Задание для 9 класса (Ответы)

#### Задача 1 (6 баллов)

На рисунках представлены различные секреторные структуры высших растений, ниже приведены названия данных структур. Укажите соответствие названий изображениям. Ответ дайте в виде шифра.

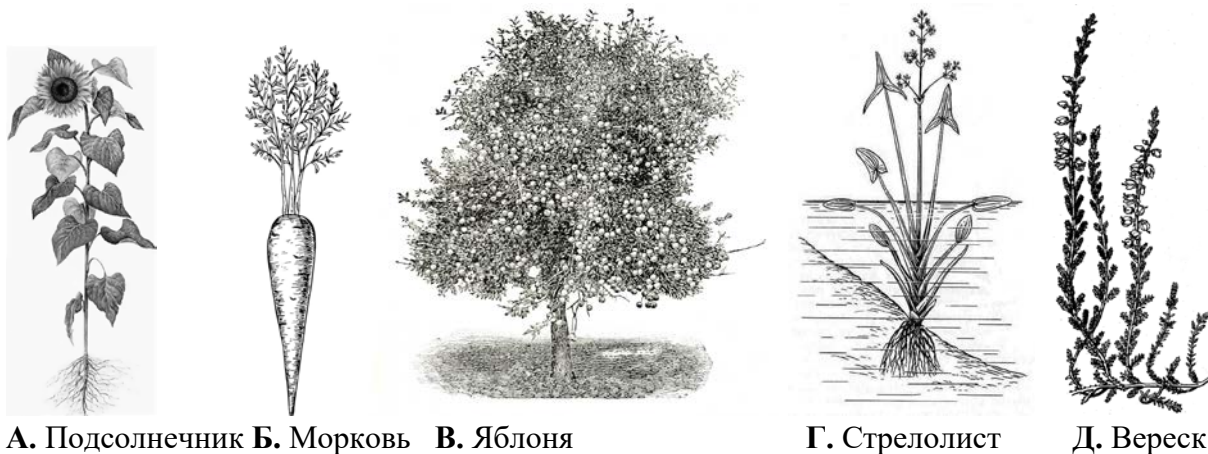


Названия структур:

- |              |                       |                     |
|--------------|-----------------------|---------------------|
| 1. Нектарник | 3. Смоляной ход       | 5. Гидатода         |
| 2. Млечник   | 4. Железистые волоски | 6. Клетки с друзами |

**Ответ: А-4; Б-6; В-5; Г-3; Д-1; Е-2**

**Задача 2 (10 баллов).** Укажите жизненную форму каждого изображенного растения по классификации Ивана Григорьевича Серебрякова, а также по классификации Кристиана Раункиера.



А. Подсолнечник Б. Морковь В. Яблоня

Г. Стрелолист

Д. Вереск

### 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. Криптофиты
- W. Терофиты

### Ответ:

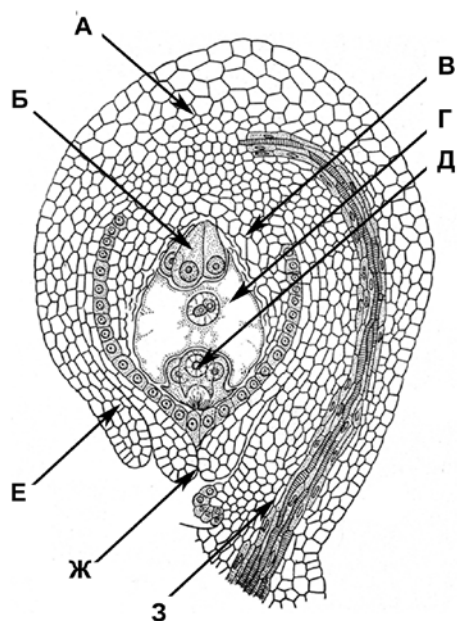
**А (Подсолнечник) – 3 (Наземные травы) – W (Терофит)**

**Б (Морковь) – 3 (Наземные травы) – T (Гемикриптофит)**

**В (Яблоня) – 1 (Древесные, деревья) – R (Фанерофит)**

**Г (Стрелолист) – 4 (Водные травы) – U (Криптофит)**

**Д (Вереск) – 1 (Древесные, кустарнички) – S (Хамефит).**



**Задача 3 (16 баллов).** На рисунке изображен семязчаток цветкового растения. Назовите структуры, входящие в состав семязчатка, используя буквенный и цифровой шифр.

**1 – 3.** Фуникулус (семяножка).

**2 – Д.** Яйцеклетка.

**3 – Г.** Центральная клетка.

**4 – Ж.** Микропиле (пыльцевход)

**5 – Е.** Интегумент

**6 – А.** Халаза

**7 – Б.** Антиподы

**8 – В.** Нуцеллус

### Ответ:

**А–6; Б–7; В–8; Г–3; Д–2; Е–5; Ж–4; 3–1**

**Задача 4 (10 баллов).** Соцветиям покрытосеменных растений дают описательные названия, отражающие их внешний облик (кисть, зонтик, извилина и т.д.). Есть и другая классификация – по характеру ветвления. Их делят на две группы. Первая группа – цимозные соцветия, нарастающие симподиально. В этом случае на верхушке образуется цветок, а затем рост продолжается за счет боковых веточек, каждая из которых снова заканчивается цветком, и т.д. Вторая группа – рацемозные (ботрические), которые нарастают моноподиально. На верхушке находится точка роста, которая может расти, а все цветки – боковые. На рисунках изображены пять цветущих растений. Дайте название каждому типу соцветия, а также укажите, какой тип ветвления характерен для него. Ответ запишите в виде шифра.



А. Ромашка



Б. Купырь



В. Окопник



Г. Ландыш



Д. Ясколка

#### Названия соцветий:

1. Завиток.
2. Кисть.
3. Корзинка.
4. Дихазий.
5. Зонтик.

#### Ответ:

А–3–II

Б–5–II

В–1–I

Г–2–II

#### Группы соцветий по типу ветвления:

I. Цимозные

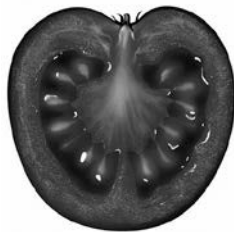
II. Ботрические (рацемозные).

Д–4–I

**Задача 5 (10 баллов).** При классификации плодов ключевое значение придают следующим признакам: (1) положение завязи, (2) характер вскрывания, (3) консистенция околоплодника и (4) число семян в плоде. На рисунках приведены пять различных плодов, для каждого указано название растения и название плода. Дайте характеристику каждому из этих плодов по каждому из четырех признаков, используя буквенный код.



А. Мак  
(коробочка)



Б. Томат  
(ягода)



В. Дуб  
(желудь)



Г. Гранат  
(гранатина)



Д. Слива  
(костянка)

#### Признаки:

- (1) Завязь верхняя (S), завязь нижняя (D).
- (2) Плод вскрывающийся (F), плод не вскрывающийся (J).
- (3) Плод сочный (L), плод сухой (W).
- (4) Плод односемянный (N), плод многосемянный (Y).

Пример ответа: E – D, F, W, N

#### Ответ:

А – S, F, W, Y.

Б – S, J, L, Y.

В – S, J, W, N.

Г – D, J, W, Y.

Д – S, J, L, N.



**Задача 6 (8 баллов)** С помощью буквенного шифра дайте описание растения, представленного на рисунке.



**Семейство:**

А – Злаки; Б – Зонтичные;  
**В – Бобовые**; Г – Лилейные;  
 Д – Сложноцветные; Е – Орхидные.

**Листорасположение:**

**Ж – очередное**; З – супротивное;  
 И – мутовчатое.

**Листья:**

К – простые; **Л – парноперистосложные**;  
 М – непарноперистосложные;

**Цветки: Н – обоеполые**; О – однополые.

**Завязь: П – верхняя**; Р – нижняя.

**Плод:**

С – многоорешек; Т – стручок;  
**У – боб**; Ф – зерновка; Х – коробочка;  
 Ц – тыква; Ч – костянка; Ш – ягода.

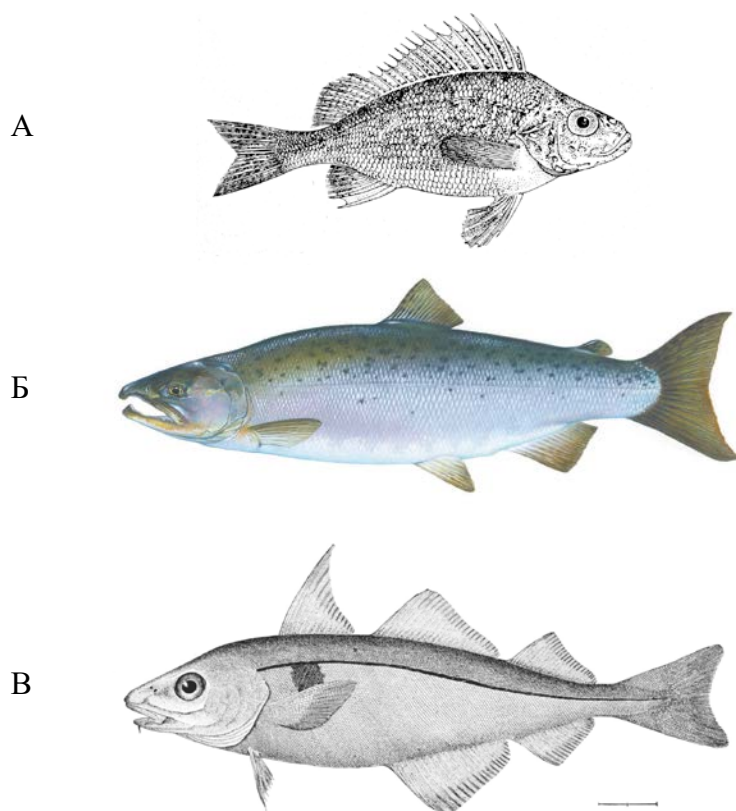
**Околоцветник:**

Щ – редуцированный;  
 Ъ – простой; **Ы – двойной**.

**Жизненная форма:**

Ъ – дерево; Э – кустарник;  
 Ю – полукустарничек; **Я – трава**.

**Ответ: В, Ж, Л, Н, П, У, Ы, Я.** Растение – *Vicia sepium* L. (Горошек заборный)



**Задача 7 (10 баллов).**

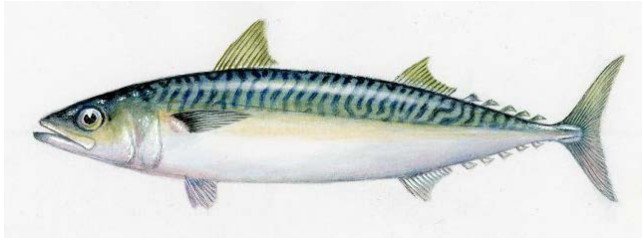
На рисунках изображены различные промысловые рыбы (вид сбоку, в разном масштабе). Сопоставьте буквенным обозначениям рисунков в таблице цифры, обозначающие принадлежность рыб к тому или иному отряду.

Ответ дайте в виде шифра.

**Отряды Костистых рыб:**

- 1 – Карпообразные
- 2 – Корюшкообразные
- 3 – Лососеобразные
- 4 – Окунеобразные
- 5 – Сельдеобразные
- 6 – Скумбриеобразные
- 7 – Сомообразные
- 8 – Трескообразные
- 9 – Угреобразные
- 10 – Удильщикообразные
- 11 – Щукообразные

Г



Д

**Ответ:****А – 4. Ерш обыкновенный (*Gymnocephalus cernuus*), Окунеобразные****Б – 3. Кижуч (*Oncorhynchus kisutch*), Лососеобразные****В – 8. Пикша (*Melanogrammus aeglefinus*), Трескообразные****Г – 6. Скумбрия атлантическая (*Scomber scombrus*), Скумбриеобразные****Д – 5. Атлантическая сельдь (*Clupea harengus*), Сельдеобразные.**

**Задача 8. (4 балла).** Изображённые на рисунках личинки принадлежат насекомым из одного и того же отряда, за исключением одной. В виде шифра укажите это исключение:

А



Б



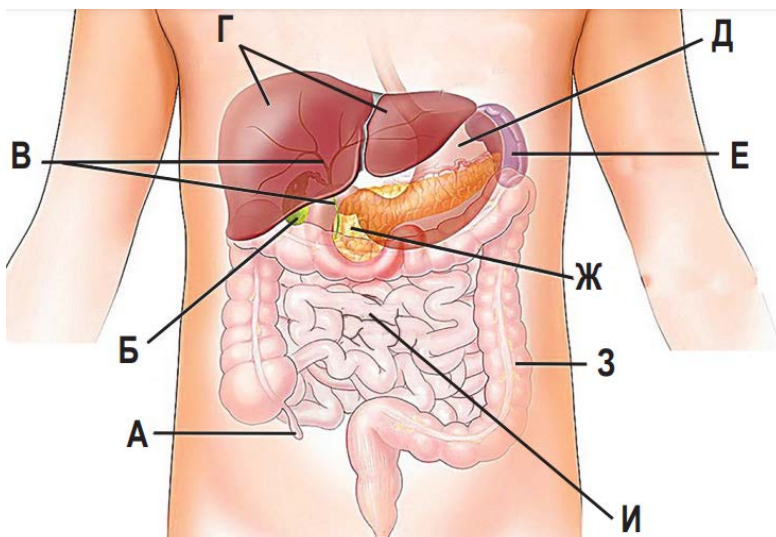
В



Г

**Ответ: А****Задача 9 (18 баллов).**

На рисунке дана схема относительного расположения органов. Какие органы обозначены буквами? Ответ дайте в виде шифра.

**1 – Д** желудок**2 – В** желчные протоки**3 – Е** селезёнка**4 – Г** печень**5 – А** червеобразный отросток (аппендикс)**6 – З** толстый кишечник**7 – Б** желчный пузырь**8 – Ж** поджелудочная железа

9 – почки – не показаны на рисунке

10 – надпочечники – не показаны на рисунке

**11 – И** тонкий кишечник

Дополнительно для **печени, поджелудочной железы и селезёнки** укажите их свойства и функции в виде таблицы.

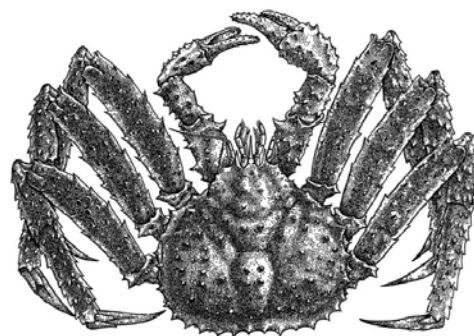
**Функции:**

I – синтез инсулина	IV – частично берет на себя функцию кроветворения при некоторых болезнях крови	VII – единственная железа, вырабатывающая трипсин
II – созревание Т- и В-лимфоцитов	V – запасает витамин А для всего организма	VIII – синтез гликогена
III – образование билирубина из старых поврежденных эритроцитов и тромбоцитов	VI – синтез глюкагона	IX – выработка желчи

**Ответ:**

Орган	Печень	Поджелудочная железа	Селезёнка
Какой буквой обозначен на схеме	<b>Г</b>	<b>Ж</b>	<b>Е</b>
Свойства и функции	<b>V, VIII, IX</b>	<b>I, VI, VII,</b>	<b>II, III, IV</b>

**Задача 10. (8 баллов).** В 1960 годы в Баренцево море из Японского моря привезли камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*). Начиная с 60-х по 70-е годы, в Баренцево море выпустили 15 тысяч экземпляров молоди и взрослых крабов. С 2004 года начали промышленный вылов крабов. Чтобы не было излишнего вылова, ежегодно определяют численность животных по снижению особей в последовательных изъятиях. При первом отлове было поймано 600 ( $N_1$ ) особей, при повторном отлове (при таком же промысловом усилии) – 510 ( $N_2$ ) особей.



**А.** Какова численность популяции ( $N$ ) в данном месте до начала отлова?

**Б.** После этих двух отловов, если считать, что число особей, пойманных при каждом отлове, составляет одинаковую долю от общей численности.

**Решение.**

**А.** Соотношение между числом особей, выловленных в первый раз, и общей численностью популяции (т.е. доля выловленных) равно  $N_1/N$

После первого отлова численность популяции стала  $N - N_1$

Доля особей, выловленных во второй раз, составляет  $N_2/(N - N_1)$

Из условия мы знаем, что число особей, пойманных при каждом отлове, составляет равную долю от общей численности. Это означает, что мы должны приравнять долю выловленных в первый раз к доле выловленных во второй раз:

$$N_1/N = N_2/(N - N_1)$$

Решим это уравнение относительно  $N$ :

$$N_1 \times (N - N_1) = N_2 \times N$$

$$N_1 \times N - N_1^2 = N_2 \times N$$

$$N_1 \times N - N_2 \times N = N_1^2$$

$$N \times (N_1 - N_2) = N_1^2$$

$$N = N_1^2 / (N_1 - N_2)$$

Теперь подставим в уравнение численные значения из условия:

$$N = 600^2 / (600 - 510) = 4000 \text{ особей}$$

**Б.** Чтобы найти численность популяции после двух обловов, нужно из начальной численности вычесть число особей, выловленных в первый и во второй раз:

$$4000 - 600 - 510 = 2890 \text{ особей.}$$

**ИТОГО 100 технических баллов**