

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ОЛИМПИАДЫ «ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!»  
2016-2017.**

**5-8 КЛАССЫ.**

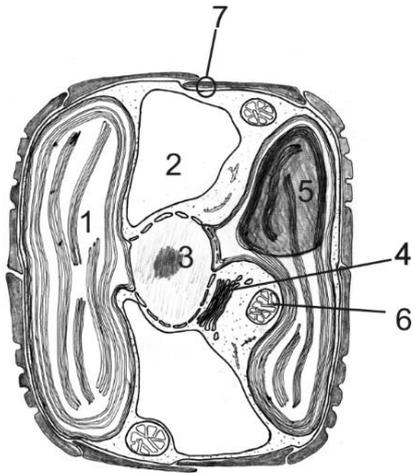
**«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2016-2017**

**«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2016-2017**

**5-8 класс**

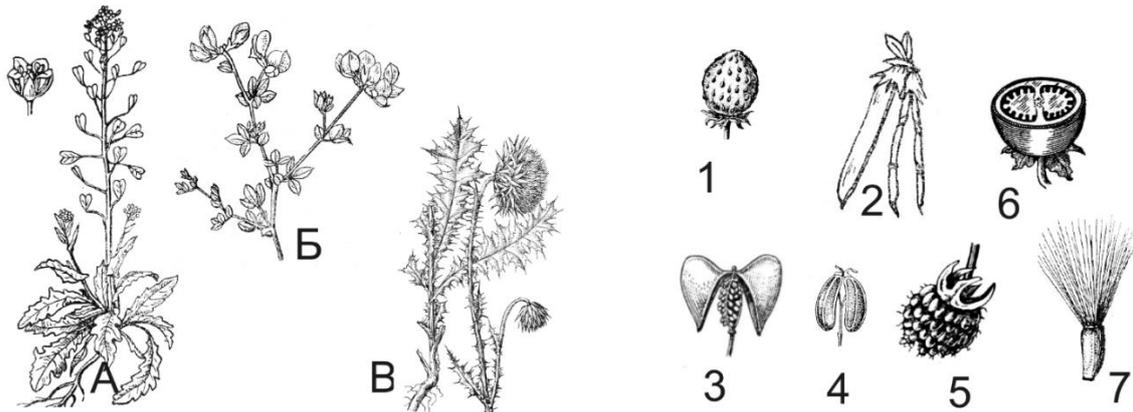
**Вариант 1**

**Задание 1. (максимальный балл 21, по 3 балла за каждый правильный ответ).** Рассмотрите внимательно рисунок. Напишите название органоидов клетки, обозначенных цифрами 1-7.



**Ответ:** 1 – хлоропласт, 2 – вакуоль, 3 – ядро, 4 – аппарат Гольджи, 5 – пиреноид, 6 – митохондрия, 7 -клеточный покров.

**Задание 2. (максимальный балл 18, по 2 балла за каждый правильный ответ).** Выберите плоды растений, изображенных на рисунке. Как называются эти плоды, к каким семействам относятся растения.



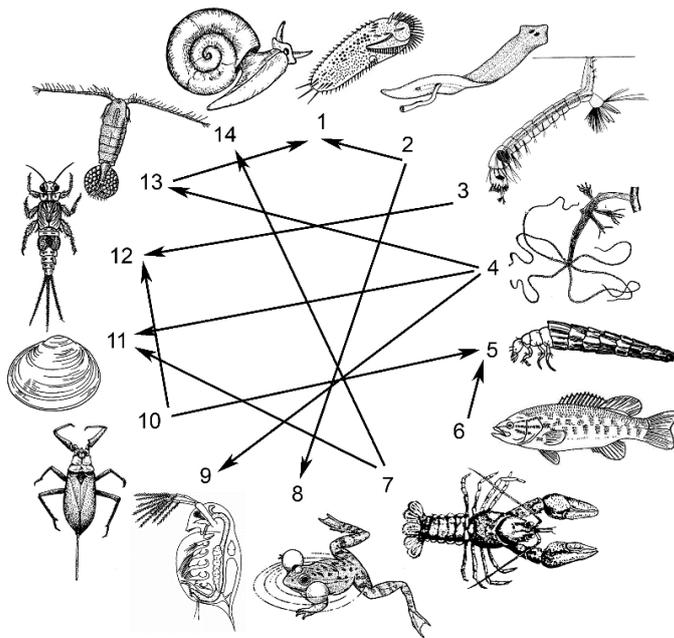
**Ответ:**

**А – 3, стручочек, Крестоцветные (Капустные).**

**Б -2, боб, Мотыльковые (Бобовые)**

**В – 7, семянка с хохолком, Сложноцветные (Астровые).**

**Задание 3. (максимальный балл 34).** Перед вами схема трофических (пищевых) связей между различными представителями фауны пруда или озера. Трофическая связь между организмами разных видов изображается стрелкой, направленной от того, который питается, к тому, который служит пищей. Например, стрелка 4→7 означает, что организмы вида 4 питаются организмами вида 7.



А. Определите, какие из представленных на схеме связей нарисованы ошибочно (то есть в природе они невозможны или очень маловероятны).

Б. Найдите на схеме всех ракообразных и запишите их номера.

В. Найдите на схеме личинки насекомых.

Г. Найдите на схеме все планктонные организмы и запишите их номера.

**ОТВЕТ:**

<i>НЕВЕРНЫЕ ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ</i>	<i>РАКООБРАЗНЫЕ</i>	<i>ЛИЧИНКИ НАСЕКОМЫХ</i>	<i>ПЛАНКТОННЫЕ ОРГАНИЗМЫ</i>
<i>А</i>	<i>Б</i>	<i>В</i>	<i>Г</i>
<i>ПО 4 БАЛЛА ЗА КАЖДЫЙ ОТВЕТ</i>	<i>по 3 балла за каждый правильный ответ</i>	<i>По 1 баллу за каждый правильный ответ</i>	<i>По 1 баллу за каждый правильный ответ</i>
<b>2 -&gt; 1</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
<b>2 -&gt; 8</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>13</b>
<b>3 -&gt; 12</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	
<b>4 -&gt; 11</b>			
<b>13 -&gt; 1</b>			

**Задание 4. (максимальный балл 17).** Вычислите, сколько граммов глюкозы содержится в плазме крови человека, который весит 70 кг и имеет значение гематокрита 45%? Считать, что концентрация глюкозы в плазме равна приблизительно 5 мМ.

**РЕШЕНИЕ:**

Школьники должны знать формулу глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  и могут сами посчитать ее молекулярную массу = 180 у.е., а также знают, что объем крови у человека массой 70 кг равен примерно 5 л (4,5 – 6,0 л)

1. Сначала рассчитаем объем плазмы, зная гематокрит:

$$5 \text{ л} - (5 \text{ л} * 0,45) = 2,75 \text{ л} \quad (\text{или для } 4,5\text{-}6,0 \text{ л} = 2,475 - 3,3 \text{ л}) \text{---} 6 \text{ баллов}$$

2. Теперь сосчитаем, сколько граммов глюкозы содержится в 5 ммоль глюкозы:

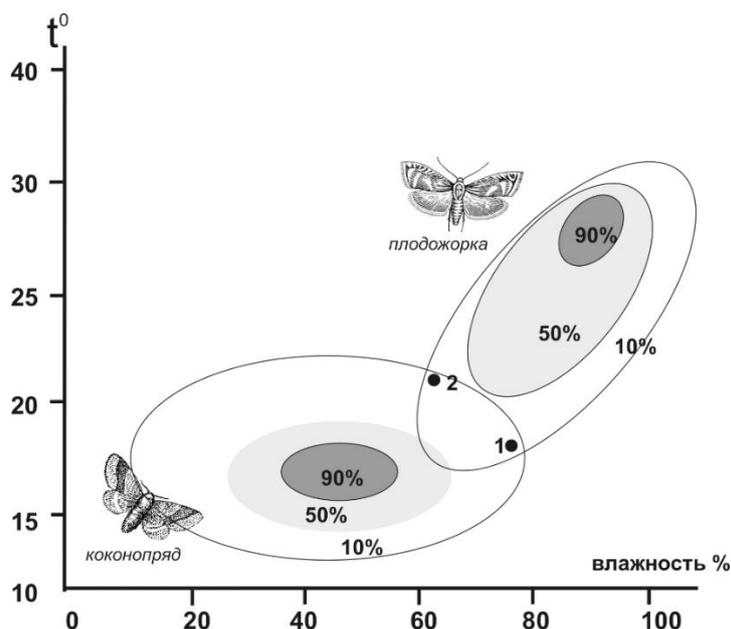
$$5 \text{ ммоль} * 180 \text{ г/моль} / 1000 = 900 \text{ мг или } 0,9 \text{ г. Т.е. в каждом литре плазмы содержится } 0,9 \text{ г глюкозы}$$

3. Зная объем плазмы, легко рассчитать массу глюкозы в нем:

$$0,9 \text{ г} * 2,75 \text{ л} (2,475 - 3,3 \text{ л}) = 2,475 \text{ г} (2,2275 - 2,97 \text{ г})$$

**Ответ:** в плазме крови содержится 2,475 г глюкозы (возможные варианты: от 2,2275 до 2,97 г)

**Задание 5. (максимальный балл 10).** На графике нанесены кривые выживаемости куколок бабочек коконопряда и яблоневой плодожорки. Определите лимитирующие факторы (температура и влажность) в точках 1 и 2 для популяций.



**точка 1** – для плодожорки лимитирующим фактором является температура, а для коконопряда – влажность; - 5 баллов

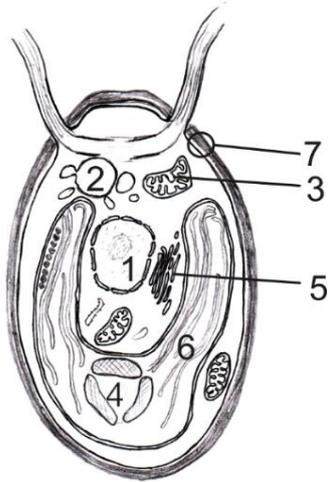
**точка 2** – для плодожорки лимитирующим фактором является влажность, а для коконопряда – температура; -5 баллов

«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2016-2017

5-8 класс

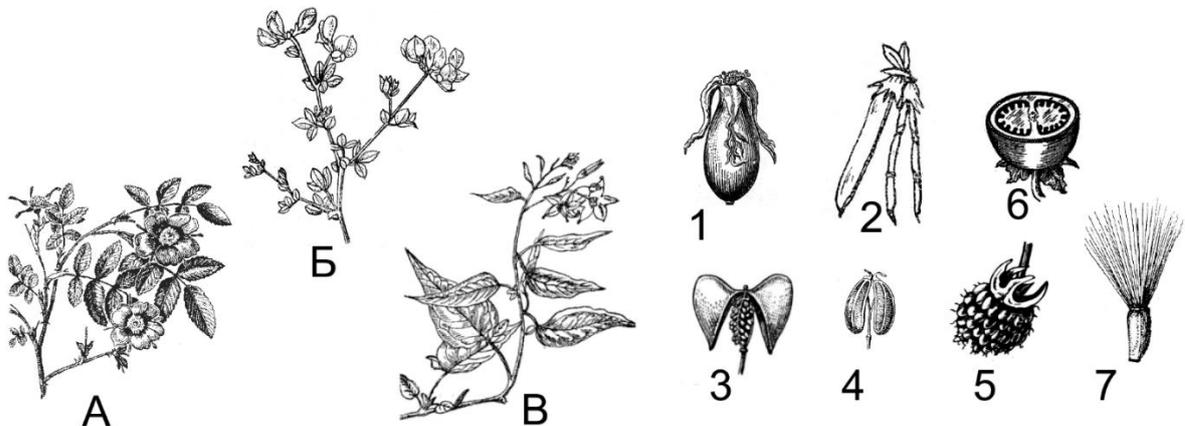
Вариант 2

**Задание 1. (максимальный балл 21, по 3 балла за каждый правильный ответ).** Рассмотрите внимательно рисунок. Напишите название органоидов клетки, обозначенных цифрами 1-7.



**Ответ:** 1 –ядро, 2 – сократительная вакуоль, 3 – митохондрия, 4 – пиреноид, 5 –аппарат Гольджи, 6 – хлоропласт, 7 -клеточный покров.

**Задание 2. (максимальный балл 18, по 2 балла за каждый правильный ответ).** Выберите плоды растений, изображенных на рисунке. Как называются эти плоды, к каким семействам относятся растения.



**Ответ:**

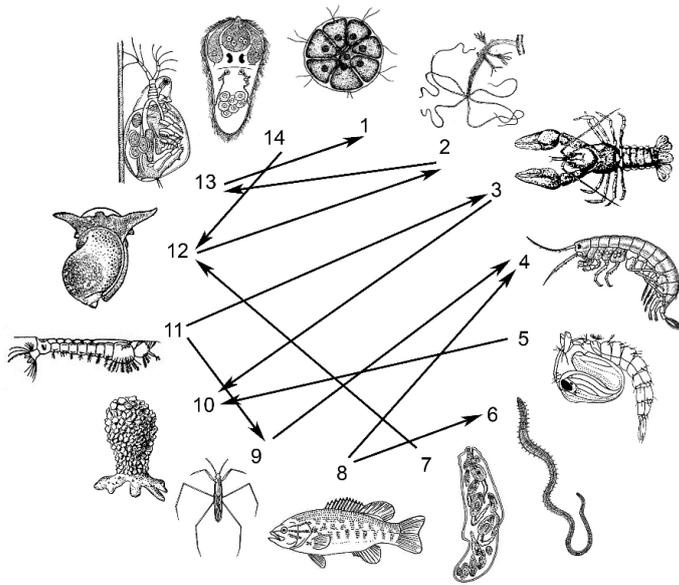
**A – 1, многоорешек, Розоцветные.**

**Б -2, боб, Мотыльковые (Бобовые.)**

**В – 6, ягода, Пасленовые.**

**Задание 3. (максимальный балл 34).** Перед вами схема трофических (пищевых) связей между различными представителями фауны пруда или озера. Трофическая связь между организмами разных видов изображается стрелкой, направленной от того, который

питается, к тому, который служит пищей. Например, стрелка 4→7 означает, что организмы вида 4 питаются организмами вида 7.



**А.** Определите, какие из представленных на схеме связей нарисованы ошибочно (то есть в природе они невозможны или очень маловероятны).

**Б.** Найдите на схеме пары «паразит-хозяин» и запишите их номера (сначала номер паразита, затем номер хозяина).

**В.** Найдите на схеме разные стадии развития одного и того же организма и запишите их номера.

**Г.** Найдите на схеме представителей плоских червей и запишите их номера.

**ОТВЕТ:**

НЕВЕРНЫЕ ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ А По 4 балла за каждый верный	ПАРАЗИТ-ХОЗЯИН Б По 3 балла за каждый	СТАДИИ ОНТОГЕНЕЗА ОДНОГО ВИДА В 2 балла	ПРЕДСТАВИТЕЛИ ПЛОСКИХ ЧЕРВЕЙ По 1 баллу за каждый правильный ответ
11 -> 9 5 -> 10 12 -> 2 11 -> 3 3 -> 10 9 -> 4	7 – 12 14 – 12	7, 14	7 14

**Задание 4. (максимальный балл 17).** После еды концентрация глюкозы в плазме крови повысилась в 4 раза. Вычислите, сколько граммов глюкозы поступило в плазму

крови в результате приема пищи, принимая вес человека за 70 кг, содержание глюкозы в крови 5 мМ и значение гематокрита 45%?

*РЕШЕНИЕ: Школьники должны знать формулу глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  и могут сами посчитать ее молекулярную массу = 180 у.е.*

*Объем клеток крови в составе 5 л крови составляет  $5 \text{ л} * 0,45 = 2,25 \text{ л}$ . Значит, объем плазмы крови =  $5 \text{ л} - 2,25 \text{ л} = 2,75 \text{ л}$*

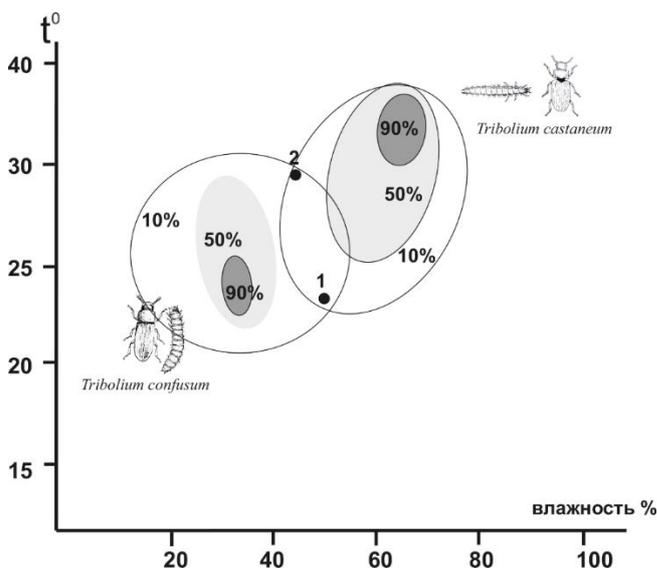
*В таком объеме плазмы крови содержится следующее количество глюкозы:  $2,75 \text{ л} * 5 \text{ ммоль/л} * 180 \text{ грамм/моль} = 2,475 \text{ г}$  глюкозы.*

*После еды масса глюкозы стала в 4 раза больше или:  $2,475 \text{ г} * 4 = 9,9 \text{ г}$*

*Значит, в плазму крови поступило  $9,9 \text{ г} - 2,475 \text{ г} = 7,425 \text{ г}$*

**Ответ: после еды в плазму крови поступило 7,425 граммов глюкозы.**

**Задание 5. (максимальный балл 10).** На графике нанесены кривые выживаемости личинок булавоусого хрущака *Tribolium castaneum* и малого хрущака *Tribolium confusum*. Определите лимитирующие факторы (температура и влажность) в точках 1 и 2 для популяций.



**Ответ:**

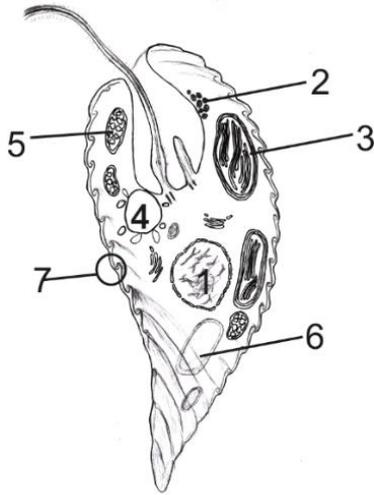
**точка 1** — для личинок булавоусого хрущака *Tribolium castaneum* лимитирующим фактором является температура, а для малого хрущака *Tribolium confusum* — нет лимитирующих факторов;

**точка 2** — для личинок булавоусого хрущака *Tribolium castaneum* лимитирующим фактором является влажность, а для малого хрущака *Tribolium confusum* — температура

5-8 класс

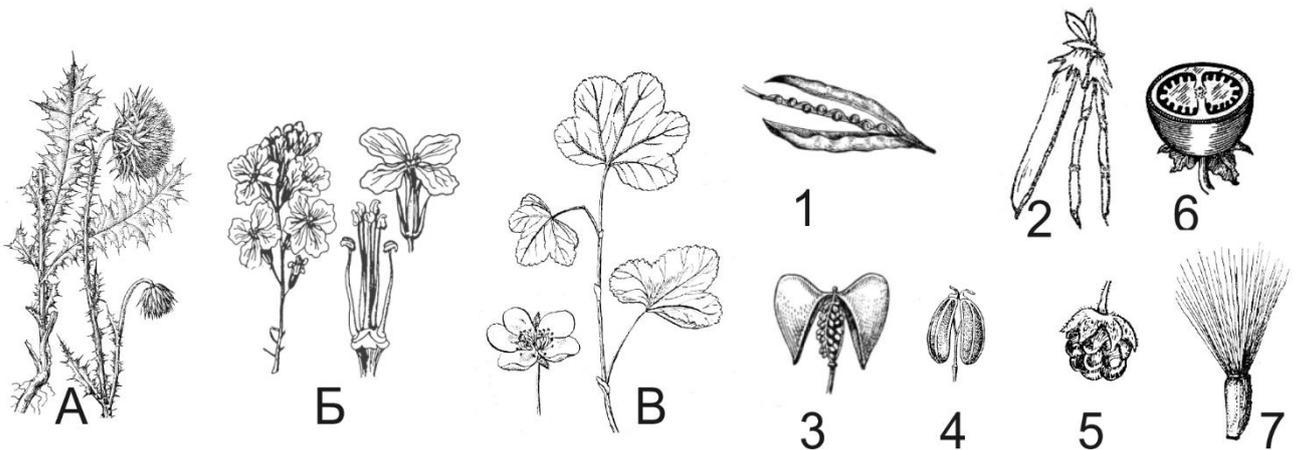
Вариант 3

**Задание 1.** (максимальный балл 21, по 3 балла за каждый правильный ответ). Рассмотрите внимательно рисунок. Напишите название органоидов клетки, обозначенных цифрами 1-7.



**Ответ:** 1 – ядро, 2 – глазок, 3 – хлоропласт, 4 – сократительная вакуоль, 5 – митохондрия, 6 – запасной продукт (парамил), 7 -клеточный покров.

**Задание 2.** (максимальный балл 18, по 2 балла за каждый правильный ответ). Выберите плоды растений, изображенных на рисунке. Как называются эти плоды, к каким семействам относятся растения.



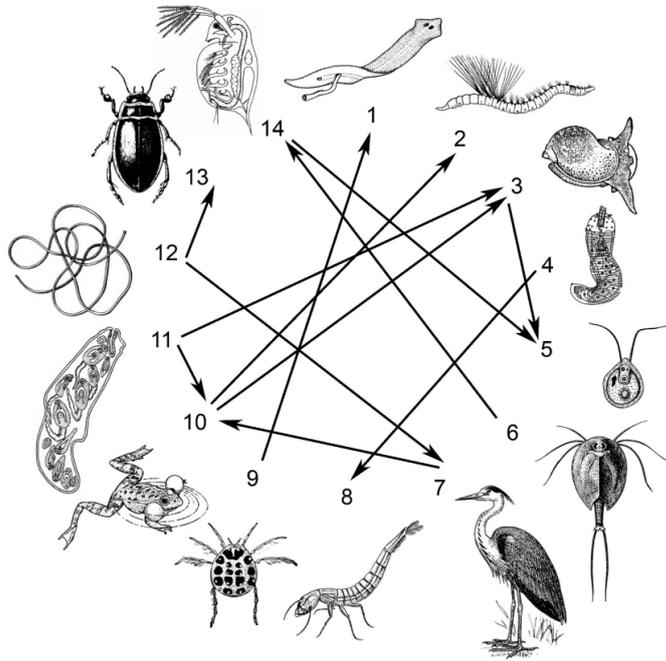
**Ответ:**

**А – 7, семянка с хохолком, Сложноцветные (Астровые).**

**Б -1, стручок, Крестоцветные (Капустные.)**

**В – 5, сборная костянка, Розоцветные.**

**Задание 3. (максимальный балл 17).** Перед вами схема трофических (пищевых) связей между различными представителями фауны пруда или озера. Трофическая связь между организмами разных видов изображается стрелкой, направленной от того, который питается, к тому, который служит пищей. Например, стрелка 4→7 означает, что организмы вида 4 питаются организмами вида 7.



**А.** Определите, какие из представленных на схеме связей нарисованы ошибочно (то есть в природе они невозможны или очень маловероятны).

**Б.** Найдите на схеме разные стадии развития одного и того же организма и запишите их номера.

**В.** Найдите на схеме пары «паразит-хозяин» и запишите их номера (сначала номер паразита, затем номер хозяина).

**Г.** Найдите на схеме представителей ракообразных и запишите их номера.

**Ответ:**

<b>НЕВЕРНЫЕ ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ</b>	<b>СТАДИИ ОНТОГЕНЕЗА ОДНОГО ВИДА</b>	<b>ПАРАЗИТ-ХОЗЯИН</b>	<b>РАКООБРАЗНЫЕ</b>
<b>А</b> По 4 балла за каждый правильный ответ	<b>Б</b> По 3 балла за каждый ответ	<b>В</b> По 3 балла за каждый ответ	<b>Г</b> 3 балла за все
12 → 7 3 → 5 11 → 10 9 → 1	4, 12 8, 13	11 – 3 12 – 13 4 – 8	6 14

**Задание 4. (максимальный балл 17).** На Дне донора студенты сдавали кровь: юноши - 450 мл, а девушки - 250 мл. Сколько эритроцитов отдал в среднем каждый парень и каждая девушка (для упрощения считаем, что содержание эритроцитов в единице объема крови у них одинаково)?

**РЕШЕНИЕ:**

(школьники должны знать, что в 1 мкл крови содержится 5 млн эритроцитов.)

$$450 \text{ мл} = 450\,000 \text{ мкл}$$

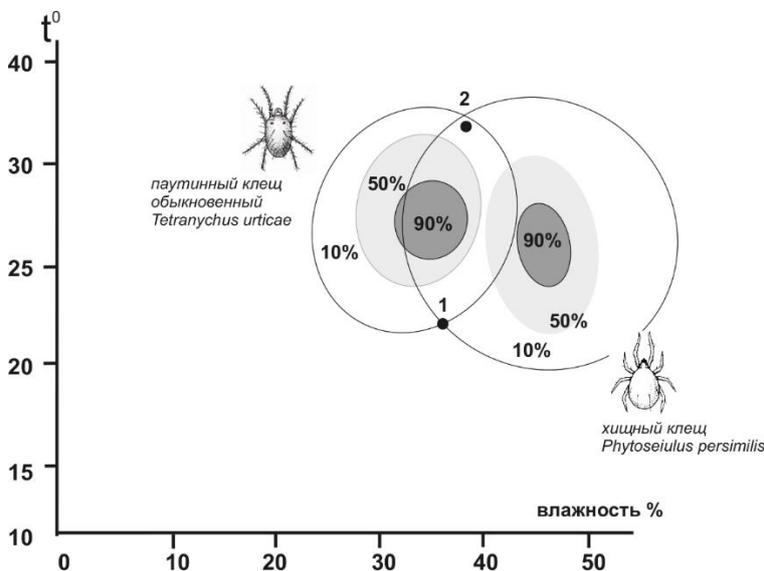
$$250 \text{ мл} = 250\,000 \text{ мкл}$$

Количество эритроцитов в 1 случае (юноши) равно  $5 \text{ млн/мкл} * 450\,000 \text{ мкл} = 2,25 \text{ трлн}$  (или 2250 000 000 000)

Во 2 случае (девушки) равно:  $5 \text{ млн/мкл} * 250\,000 \text{ мкл} = 1,25 \text{ трлн}$  (или 1250 000 000 000)

**Ответ 2,25 трлн и 1,25 трлн эритроцитов.**

**Задание 5. (максимальный балл 10).** На графике нанесены кривые выживаемости паутиного клеща обыкновенного *Tetranychus urticae* и хищного клеща *Phytoseiulus persimilis*. Определите лимитирующие факторы (температура и влажность) в точках 1 и 2 для популяций клещей.



**Ответ:**

**точка 1** – для паутиного клеща обыкновенного *Tetranychus urticae* лимитирующим фактором является температура, а для хищного клеща *Phytoseiulus persimilis* – не лимитирующих факторов;

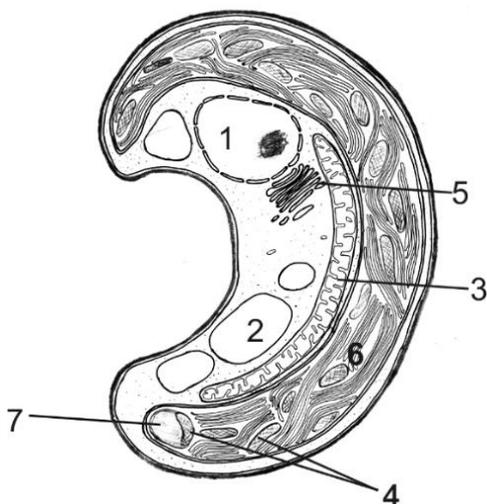
**точка 2** – для паутиного клеща обыкновенного *Tetranychus urticae* лимитирующим фактором является температура, и для хищного клеща *Phytoseiulus persimilis* – температура

«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2016-2017

5-8 класс

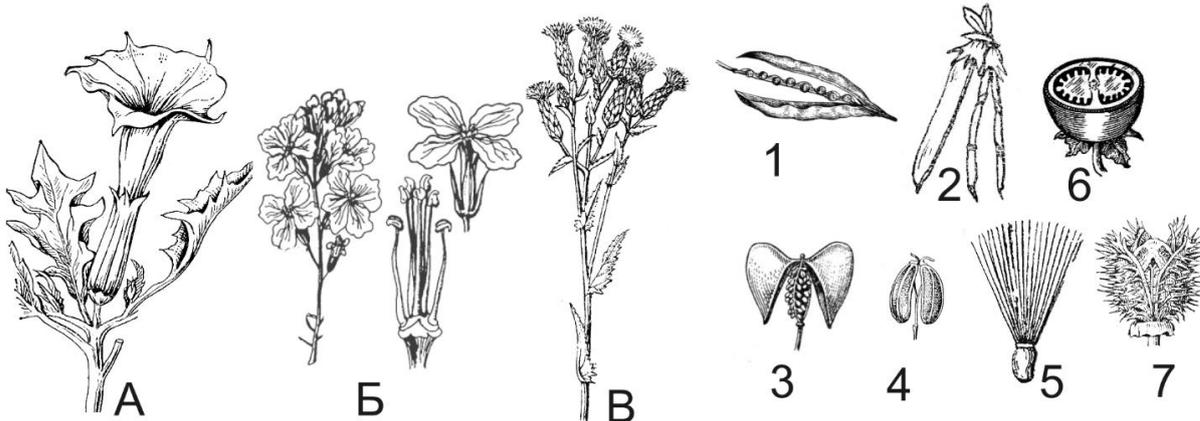
Вариант 4

**Задание 1. (максимальный балл 21, по 3 балла за каждый правильный ответ).** Рассмотрите внимательно рисунок. Напишите название органоидов клетки, обозначенных цифрами 1-7.



**Ответ:** 1 –ядро, 2 – вакуоль, 3 – митохондрия, 4 – запасной продукт - крахмал, 5 –аппарат Гольджи, 6 –хлоропласт, 7 -пиреноид.

**Задание 2. (максимальный балл 18, по 2 балла за каждый правильный ответ).** Выберите плоды растений, изображенных на рисунке. Как называются эти плоды, к каким семействам относятся растения.



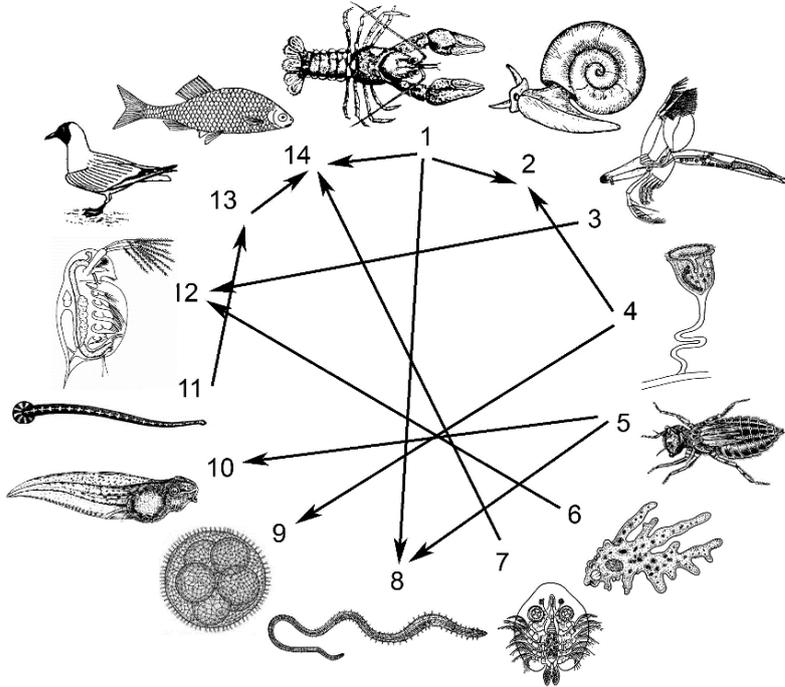
**Ответ:**

**A – 7, коробочка, Пасленовые.**

**Б -1, стручок, Крестоцветные (Капустные.)**

**В – 5, семянка с хохолком, Сложноцветные (Астровые).**

**Задание 3. (максимальный балл 34).** Перед вами схема трофических (пищевых) связей между различными представителями фауны пруда или озера. Трофическая связь между организмами разных видов изображается стрелкой, направленной от того, который питается, к тому, который служит пищей. Например, стрелка 4→7 означает, что организмы вида 4 питаются организмами вида 7.



**А.** Определите, какие из представленных на схеме связей нарисованы ошибочно (то есть в природе они невозможны или очень маловероятны).

**Б.** Найдите на схеме всех ракообразных и запишите их номера.

**В.** Найдите на схеме пары «паразит-хозяин» и запишите их номера (сначала номер паразита, затем номер хозяина).

**Г.** Найдите на схеме представителей ракообразных и запишите их номера. (опечатка)

Ответ:

<b>НЕВЕРНЫЕ ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ</b> А по 4 балла за каждый правильный ответ	<b>РАКООБРАЗНЫЕ</b> Б По 3 балла за каждый правильный ответ	<b>ПАРАЗИТ-ХОЗЯИН</b> В 3 балла за все
11 → 13	1	7 – 14
4 → 2	3	11- 14
4 → 9	7	
6 → 12	12	

**Задание 4. (максимальный балл 17).** Рассчитайте среднюю массу эритроцита, приняв значение гематокрита равным 45%, а его плотность и плотность крови считаем равными 1,0. Остальные показатели стандартные и должны быть вам известны.

*РЕШЕНИЕ.* При гематокрите 45% и плотности крови равной 1,0 масса эритроцитов равна:  $5 \text{ л} = 5 \text{ кг}$ ,  $5 \text{ кг} * 0,45 = 2,25 \text{ кг}$

Количество эритроцитов в 5 л крови: 5 л – это 5 000 000 мкл крови.

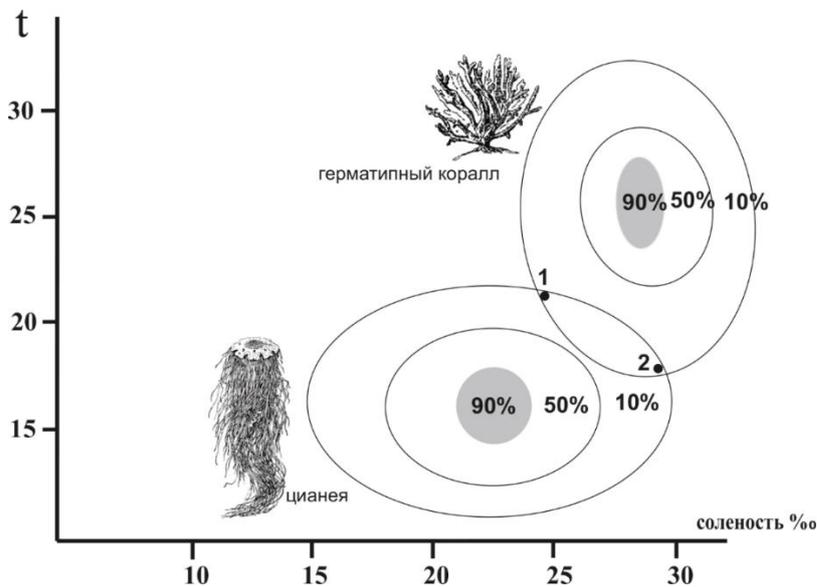
В каждом микролитре крови содержится 5 млн эритроцитов.

Значит в 5 л содержится  $5\,000\,000 \text{ мкл} * 5\,000\,000 \text{ эритроцитов/мкл} = 25 \text{ трлн эритроцитов}$ .

Так как 25 трлн эритроцитов весит 2,25 кг, то 1 эритроцит имеет массу:  $2,25 \text{ кг} / 25 \text{ трлн} = 2250 \text{ г} / 25 \text{ трлн} = 0,00000000009 \text{ г}$  или 90 пикограммов

**Ответ:** эритроцит имеет массу приблизительно 90 пикограммов (можно округлить до 100 пг).

**Задание 5. (максимальный балл 10).** На графике нанесены кривые выживаемости герматипного кораллового полипа и сцифоидной медузы цианеи. Определите лимитирующие факторы (температура и соленость) в точках 1 и 2 для популяций этих животных.



**Ответ:**

**точка 1** – для медузы лимитирующим фактором является температура, а для коралла – соленость;

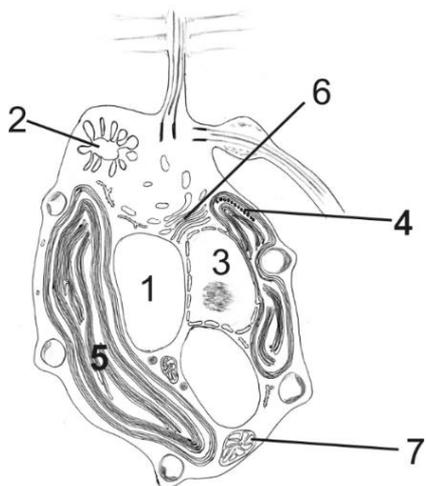
**точка 2** – для медузы лимитирующим фактором является соленость, и для коралла – температура.

«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2016-2017

5-8 класс

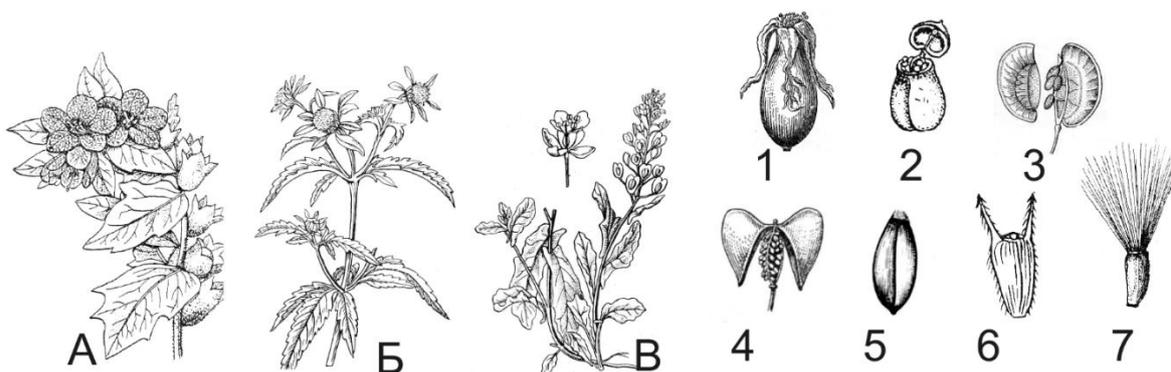
Вариант 5

**Задание 1. (максимальный балл 21, по 3 балла за каждый правильный ответ).** Рассмотрите внимательно рисунок. Напишите название органоидов клетки, обозначенных цифрами 1-7.



**Ответ:** 1 – вакуоль, 2 – сократительная вакуоль, 3 – ядро, 4 – глазок, 5 – хлоропласт, 6 - аппарат Гольджи, 7 - митохондрия.

**Задание 2. (максимальный балл 18, по 2 балла за каждый правильный ответ).** Выберите плоды растений, изображенных на рисунке. Как называются эти плоды, к каким семействам относятся растения.



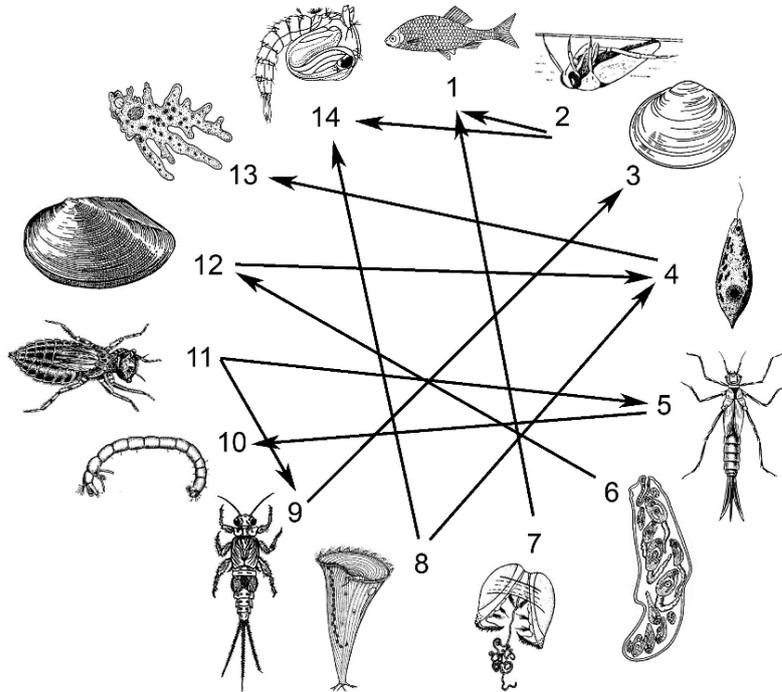
**Ответ:**

**А – 2, коробочка, Пасленовые.**

**Б - 6, семянка, Сложноцветные (Астровые).**

**В - 3, стручочек, Крестоцветные (Капустные.)**

**Задание 3. (максимальный балл 34).** Перед вами схема трофических (пищевых) связей между различными представителями фауны пруда или озера. Трофическая связь между организмами разных видов изображается стрелкой, направленной от того, который питается, к тому, который служит пищей. Например, стрелка 4→7 означает, что организмы вида 4 питаются организмами вида 7.



**А.** Определите, какие из представленных на схеме связей нарисованы ошибочно (то есть в природе они невозможны или очень маловероятны).

**Б.** Найдите на схеме всех одноклеточных и запишите их номера.

**В.** Найдите на схеме разные стадии развития одного и того же организма и запишите их номера.

**Г.** Найдите на схеме личинки насекомых и запишите их номера.

**Ответ:**

НЕВЕРНЫЕ ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ	ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ	СТАДИИ ОНТОГЕНЕЗА ОДНОГО ВИДА	ЛИЧИНКИ НАСЕКОМЫХ
<b>А</b> По 4 балла за каждый верный ответ	<b>Б</b> По 4 балла за каждый верный ответ	<b>В</b> 2 балла	<b>Г</b> 4 балла
8 → 14	4	7, 12	5
6 → 12	8		9
4 → 13	13		10
9 → 3			11

**Задание 4. (максимальный балл 17).** Отношение объема крови к массе тела у млекопитающих составляет постоянную величину (с небольшими вариациями в зависимости от условий обитания, которыми мы в данной задаче учитывать не будем). Опираясь на известные вам среднестатистические значения массы тела человека и объема его крови, рассчитайте объем крови в теле лабораторной крысы массой 250 г, домашнего кота массой 5 кг, собаки массой 25 кг, слона массой 5 тонн и синего кита массой 140 тонн.

**Решение.** Общеизвестные данные относительно массы тела «среднего» человека и объема крови в его теле составляют 70 (75) кг и 5 л крови.

Соответственно отношение объема (упрощенно можно считать и массы) крови к массе тела составляет 5 л (кг) / 70 (75) кг = 0,071 (0,067) или 7,1% (6,7%).

Следовательно, объем крови:

у крысы равен  $250 \text{ г} * 0,071 (0,067) = 17,75 (16,75) \text{ мл}$

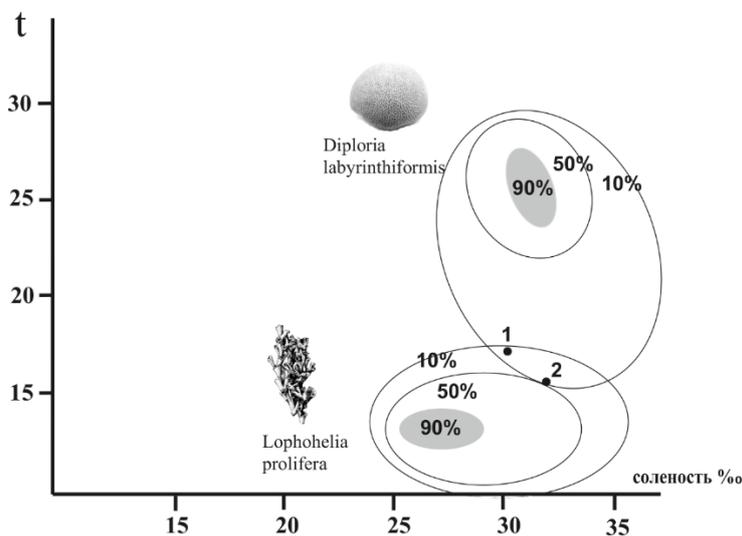
у кошки:  $5000 \text{ г} * 0,071 (0,067) = 355 (335) \text{ мл}$

у собаки:  $25 \text{ кг} * 0,071 (0,067) = 1,775 (1,675) \text{ л}$

у слона:  $5000 \text{ кг} * 0,071 (0,067) = 355 (335) \text{ л}$

у синего кита:  $140 \text{ т} * 0,071 (0,067) = 9994 (9380) \text{ л (или около 10 тонн крови)}$ .

**Задание 5. (максимальный балл 10)** На графике нанесены кривые выживаемости полипа *Diploria labyrinthiformis* и *Lophohelia prolifera*. Определите лимитирующие факторы (температура и соленость) в точках 1 и 2 для популяций этих животных.



**Ответ:**

**точка 1** – для коралла *Lophohelia prolifera* лимитирующим фактором является температура, а для коралла *Diploria labyrinthiformis* нет лимитирующих факторов;

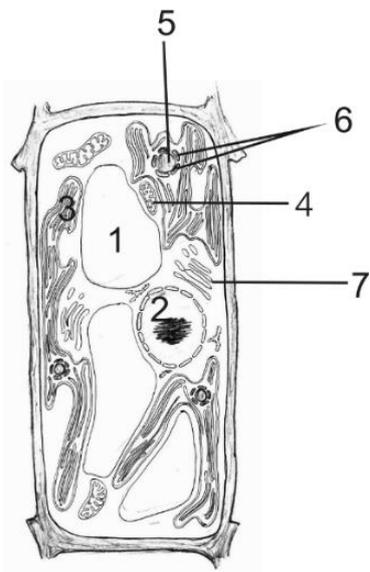
**точка 2** – для *Diploria labyrinthiformis* лимитирующим фактором является температура, и для коралла *Lophohelia prolifera* нет лимитирующих факторов.

«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2016-2017

5-8 класс

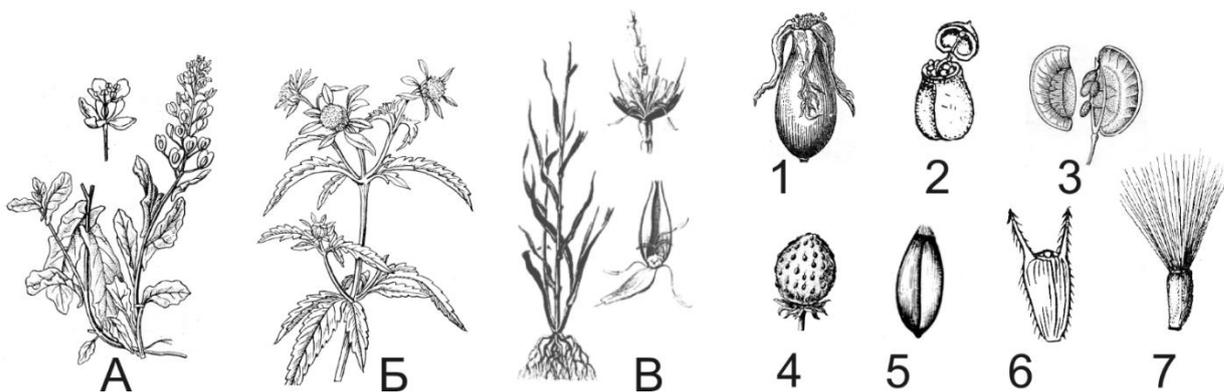
Вариант 6

Задание 1. (максимальный балл 21, по 3 балла за каждый правильный ответ). Рассмотрите внимательно рисунок. Напишите название органоидов клетки, обозначенных цифрами 1-7.



**Ответ:** 1 – вакуоль, 2 – ядро, 3 – хлоропласт, 4 – митохондрия, 5 – пиреноид, 6 – запасной продукт - крахмал, 7 - аппарат Гольджи.

Задание 2. (максимальный балл 18, по 2 балла за каждый правильный ответ). Выберите плоды растений, изображенных на рисунке. Как называются эти плоды, к каким семействам относятся растения.



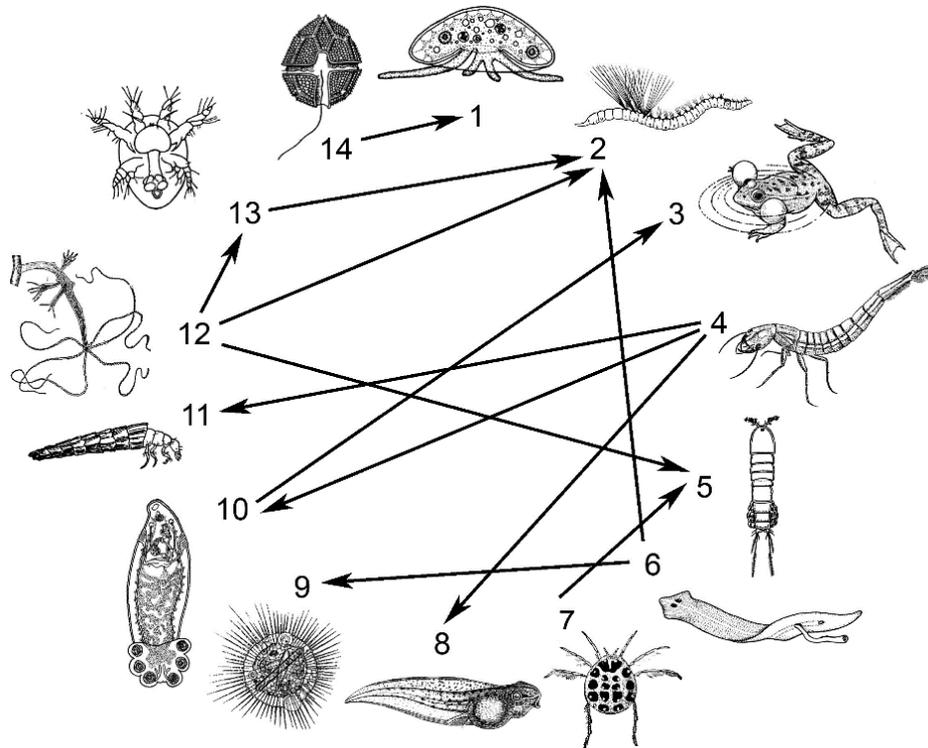
**Ответ:**

**А – 3, коробочка, Пасленовые.**

**Б -6, семянка, Сложноцветные (Астровые).**

**В - 5, зерновка, Злаки (Мятликовые.)**

**Задание 3. (максимальный балл 34).** Перед вами схема трофических (пищевых) связей между различными представителями фауны пруда или озера. Трофическая связь между организмами разных видов изображается стрелкой, направленной от того, который питается, к тому, который служит пищей. Например, стрелка 4→7 означает, что организмы вида 4 питаются организмами вида 7.



**А.** Определите, какие из представленных на схеме связей нарисованы ошибочно (то есть в природе они невозможны или очень маловероятны).

**Б.** Найдите на схеме всех одноклеточных и запишите их номера.

**В.** Найдите на схеме разные стадии развития одного и того же организма и запишите их номера.

**Г.** Найдите на схеме личинки насекомых и запишите их номера.

**Ответ:**

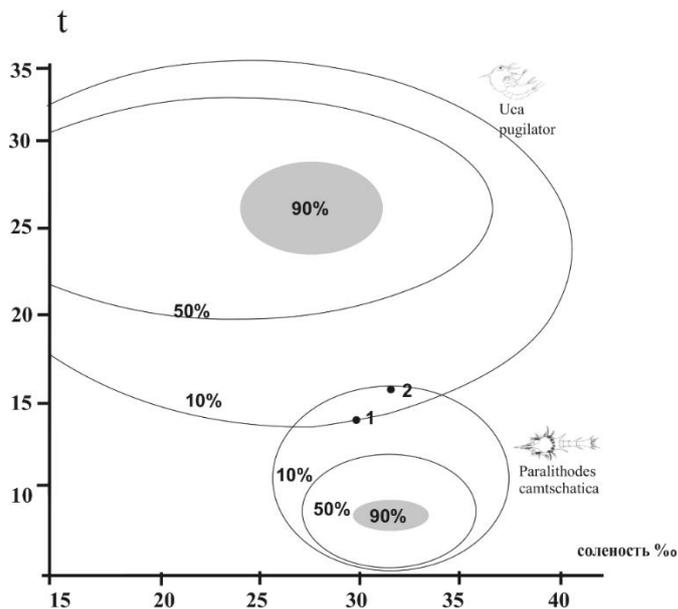
НЕВЕРНЫЕ ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ А по 4 балла за каждый правильный ответ	ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ Б по 4 балла за каждый правильный ответ	СТАДИИ ОНТОГЕНЕЗА ОДНОГО ВИДА В по 2 балла за каждый правильный ответ	ЛИЧИНКИ НАСЕКОМЫХ Г По 1 баллу за каждый правильный ответ
14 → 1 13 → 2 6 → 9 4 → 10	1 9 14	3, 8 13, 5	4 11

**Задание 4. (максимальный балл 17).** Скорость клубочковой фильтрации в почках человека равна 125 мл/мин, а скорость образования вторичной мочи - 2 мл/мин. Сколько граммов глюкозы реабсорбируется в почках за 1 час, если человек в течение нескольких часов до проведения обследования не ел сладкого? Считать, что концентрация глюкозы в плазме равна приблизительно 5 мМ.

**Решение.** Для ответа на этот вопрос необходимо знать концентрацию глюкозы в крови (в норме - около 5 мМ) и то, что вся глюкоза, попавшая в составе плазмы в первичную мочу, реабсорбируется обратно в кровь. Далее нужно перевести значение скорости клубочковой фильтрации из «мл/мин» в «мл/час»:  $125 \cdot 60 = 7500$  мл/час. Молекулярная масса глюкозы равна 180, значит 5 ммоль глюкозы - это 0,9 г, а весовая концентрация глюкозы в крови - 0,9г/л. Осталось умножить весовую концентрацию глюкозы на объем первичной мочи:  $7,5 \text{ л} \cdot 0,9 \text{ г/л} = 6,75 \text{ г}$  глюкозы.

**Ответ:** за 1 час в почках реабсорбируется 6,75 глюкозы.

**Задание 5. (максимальный балл 10)** На графике нанесены кривые выживаемости личинок манящего краба *Uca pugilator* и личинок камчатский краба *Paralithodes camtschatica*. Определите лимитирующие факторы (температура и соленость) в точках 1 и 2 для популяций этих личинок.



**Ответ:**

**точка 1** – для личинок манящего краба лимитирующим фактором является температура по нижнему пределу, а для личинок камчатского краба лимитирующих факторов нет;

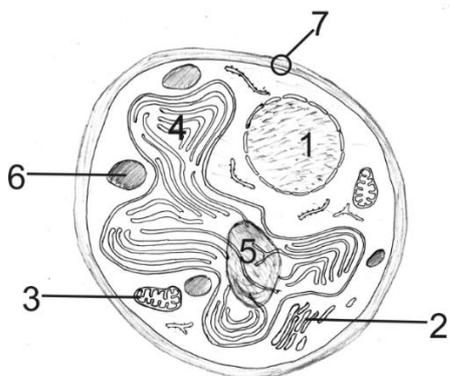
**точка 2** – для личинок камчатского краба лимитирующих фактором будет температура по верхнему пределу, а для манящего краба лимитирующих факторов нет.

«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2016-2017

5-8 класс

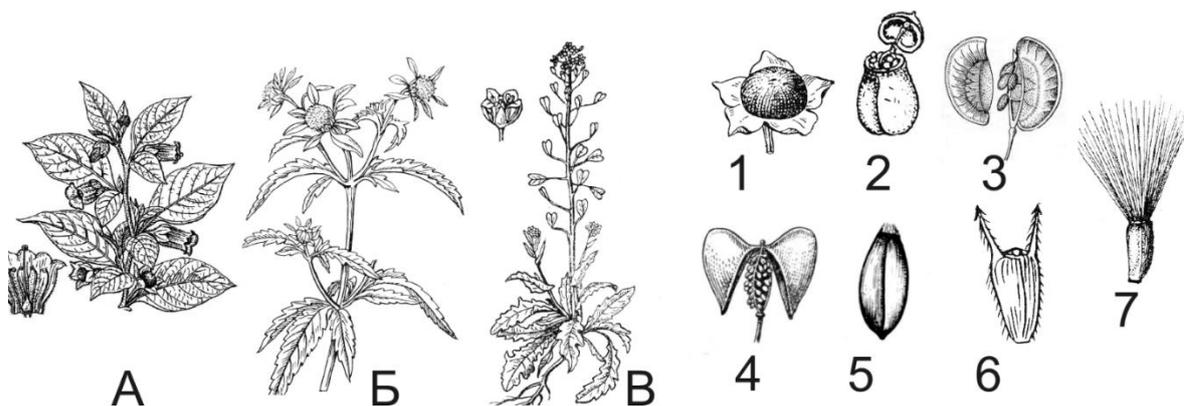
Вариант 7

**Задание 1. (максимальный балл 21, по 3 балла за каждый правильный ответ).** Рассмотрите внимательно рисунок. Напишите название органоидов клетки, обозначенных цифрами 1-7.



**Ответ:** 1 – ядро, 2 – аппарат Гольджи, 3 – митохондрия, 4 – хлоропласт, 5 – пиреноид, 6 – запасной продукт – багрянкковый крахмал, 7 – клеточные покровы (мембрана + клеточная стенка).

**Задание 2. (максимальный балл 18, по 2 балла за каждый правильный ответ).** Выберите плоды растений, изображенных на рисунке. Как называются эти плоды, к каким семействам относятся растения.



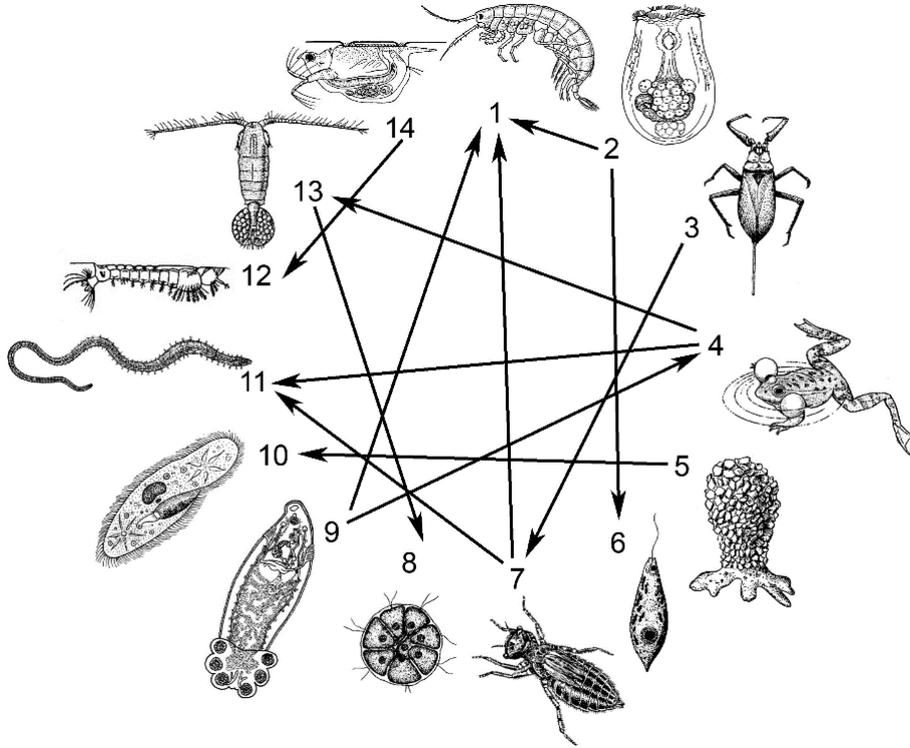
**Ответ:**

**A – 1, ягода, Пасленовые.**

**Б - 6, семянка, Сложноцветные (Астровые).**

**В - 4, стручок, Крестоцветные (Капустные).**

**Задание 3. (максимальный балл 34).** Перед вами схема трофических (пищевых) связей между различными представителями фауны пруда или озера. Трофическая связь между организмами разных видов изображается стрелкой, направленной от того, который питается, к тому, который служит пищей. Например, стрелка 4→7 означает, что организмы вида 4 питаются организмами вида 7.



**А.** Определите, какие из представленных на схеме связей нарисованы ошибочно (то есть в природе они невозможны или очень маловероятны).

**Б.** Найдите на схеме всех простейших организмов и запишите их номера.

**В.** Найдите на схеме пары «паразит-хозяин» и запишите их номера (сначала номер паразита, затем номер хозяина).

**Г.** Найдите на схеме личинки насекомых и запишите их номера.

**Ответ:**

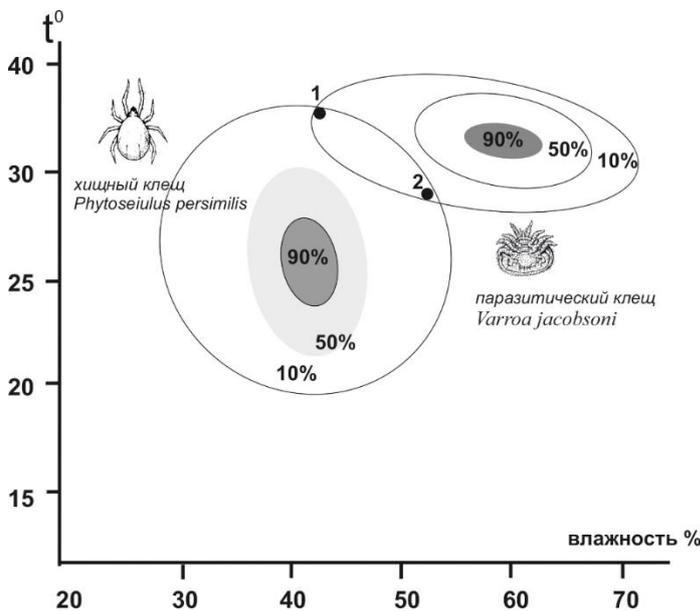
<b>НЕВЕРНЫЕ ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ</b> <b>А</b> <b>По 4 балла за каждый правильный ответ</b>	<b>ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ</b>  <b>Б</b> <b>По 3 балла за каждый правильный ответ</b>	<b>ПАРАЗИТ-ХОЗЯИН</b>  <b>В</b> <b>2 балла</b>
2 → 1 4 → 13 2 → 6 14 → 12 9 → 1	5 6 8 10	9 – 4

**Задание 4. (максимальный балл 17).** Для определения скорости клубочковой фильтрации в почках человека врачи используют вещество инулин, которое беспрепятственно проходит через почечный фильтр, не реабсорбируется и не секретировано в канальцах нефрона. За час у человека образовалось 75 мл вторичной мочи, содержащей 50 мг/мл инулина. Какова средняя концентрация инулина в плазме крови в течение прошедшего часа, если скорость клубочковой фильтрации в почках этого человека составляет - 125 мл/мин.

**РЕШЕНИЕ.** *Общая масса инулина во вторичной моче равна общей массе инулина в первичной моче, т.к. инулин не абсорбируется из почечных канальцев обратно в кровь. Общая масса инулина во вторичной моче равна:  $75 \text{ мл} * 50 \text{ мг/мл} = 3750 \text{ мг}$ . Теперь легко посчитать среднюю концентрацию инулина в первичной моче:  $3750 \text{ мг} / (125 \text{ мл/мин} * 60 \text{ мин}) = 0,5 \text{ мг/мл}$ . Первичная моча по составу низкомолекулярных компонентов идентична плазме крови, следовательно, и средняя концентрация инулина в плазме крови также равна  $0,5 \text{ мг/мл}$ .*

**Ответ:**  $0,5 \text{ мг/мл}$

**Задание 5. (максимальный балл 10)** На графике нанесены кривые выживаемости клеща *Varroa jacobsoni* паразита пчел и хищного клеща *Phytoseiulus persimilis*. Определите лимитирующие факторы (температура и влажность) в точках 1 и 2 для популяций клещей.



**Ответ:**

*точка 1 – для клеща *Varroa jacobsoni* лимитирующим фактором является влажность, а для хищного клеща *Phytoseiulus persimilis* – температура;*

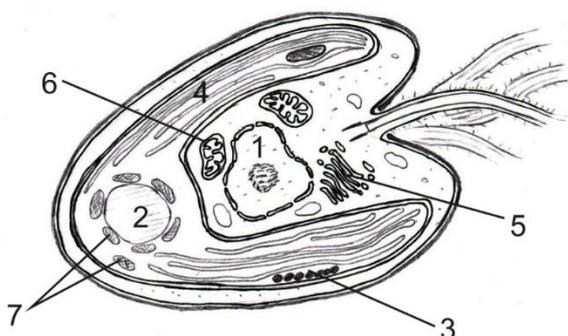
точка 2 – для клеща *Varroa jacobsoni* лимитирующим фактором является температура, и для хищного клеща *Phytoseiulus persimilis* – влажность.

«ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» 2016-2017

5-8 класс

Вариант 8

Задание 1. (максимальный балл 21, по 3 балла за каждый правильный ответ). Рассмотрите внимательно рисунок. Напишите название органоидов клетки, обозначенных цифрами 1-7.



Ответ: 1 – ядро, 2 – пиреноид, 3 – глазок, 4 – хлоропласт, 5 – аппарат Гольджи, 6 – митохондрия, 7 - запасной продукт - крахмал.

Задание 2. (максимальный балл 18, по 2 балла за каждый правильный ответ). Выберите плоды растений, изображенных на рисунке. Как называются эти плоды, к каким семействам относятся растения.



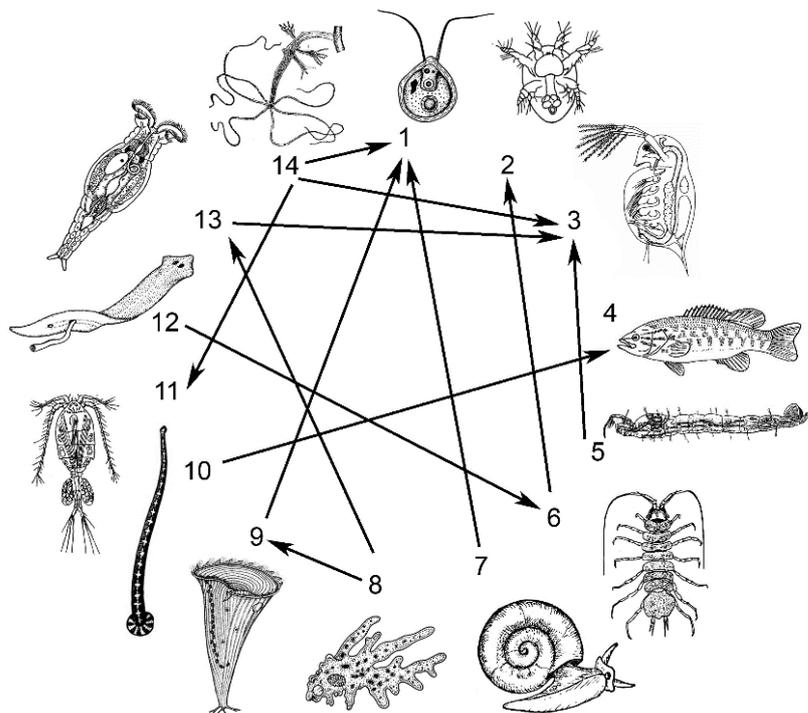
Ответ:

А – 4, зерновка, Злаки (Мятликовые).

Б - 7, коробочка, Лилейные.

В - 5, костянка, Розоцветные.

**Задание 3. (максимальный балл 34).** Перед вами схема трофических (пищевых) связей между различными представителями фауны пруда или озера. Трофическая связь между организмами разных видов изображается стрелкой, направленной от того, который питается, к тому, который служит пищей. Например, стрелка 4→7 означает, что организмы вида 4 питаются организмами вида 7.



**А.** Определите, какие из представленных на схеме связей нарисованы ошибочно (то есть в природе они невозможны или очень маловероятны).

**Б.** Найдите на схеме всех одноклеточных и запишите их номера.

**В.** Найдите на схеме разные стадии развития одного и того же организма и запишите их номера.

**Г.** Найдите на схеме планктонные организмы и запишите их номера.

**ОТВЕТ:**

<b>НЕВЕРНЫЕ ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ</b>	<b>ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ</b>	<b>СТАДИИ ОНТОГЕНЕЗА ОДНОГО ВИДА</b>
<b>А</b> По 4 балла за каждый правильный ответ	<b>Б</b> По 4 балла за каждый правильный ответ	<b>В</b> По 3 балла за каждый правильный ответ

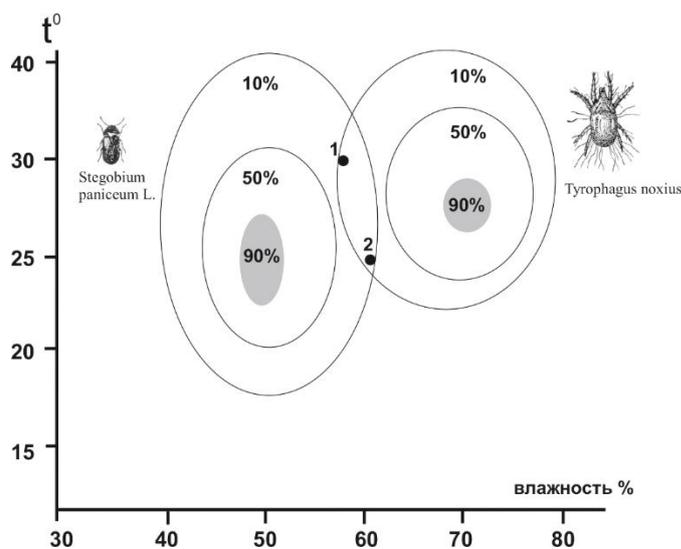
7 → 1	1	2
13 → 3	8	11
6 → 2	9	
14 → 1		

**Задание 4. Задание 4. (максимальный балл 17).** Для определения скорости клубочковой фильтрации в почках человека врачи используют вещество инулин, которое беспрепятственно проходит через почечный фильтр, не реабсорбируется и не секретировается в канальцах нефрона. Сколько первичной мочи ежеминутно образуют почки обследуемого человека, если за час у него образовалось 60 мл мочи, содержащей инулин в концентрации 80 мг/мл, а средняя концентрация инулина в плазме крови в течение этого часа составляла 1 мг/мл?

**РЕШЕНИЕ.** Первичная моча по своему составу близка плазме крови, а концентрации неорганических солей и низкомолекулярных соединений в них одинаковы. Значит, масса инулина в 60 мл вторичной мочи равняется массе инулина в первичной моче, образовавшейся за 1 час:  $80 \text{ мг/мл} * 60 \text{ мл} = 4800 \text{ мг}$ . Зная концентрацию инулина в плазме крови, которая равна концентрации инулина в первичной моче, легко вычислить объем первичной мочи:  $4800 \text{ мг} / 1 \text{ мг/мл} = 4800 \text{ мл}$ . Так как скорость клубочковой фильтрации обычно выражают в объеме первичной мочи за 1 минуту (в условии и требуется ежеминутный объем), то переводим объем за 1 час в объем за 1 минуту:  $4800 \text{ мл} / 60 \text{ мин} = 80 \text{ мл/мин}$

**Ответ: 80 мл/мин**

**Задание 5. (максимальный балл 10)** На графике нанесены кривые выживаемости амбарного клеща *Tyrophagus putrescentiae* и хлебного точильщика *Stegobium paniceum* L. Определите лимитирующие факторы (температура и влажность) в точках 1 и 2 для этих популяций.



**Ответ:**

**точка 1 – для амбарного клеща *Tyrophagus putrescentiae* лимитирующим фактором является влажность, а для хлебного точильщика *Stegobium paniceum* L. лимитирующих факторов нет;**

*точка 2 – для амбарного клеща Tyrophagus putrescentiae лимитирующих факторов нет, а для хлебного точильщика Stegobium raniceum L. лимитирующий фактор - влажность;*