

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант 1

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников «Ломоносов 2020»

по Биологии

Назарова Георгия Андреевича

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«15» февраля 2020 года

Подпись участника

Каз

92-05-07-86  
(37,25)

свергает реорту

Чистовик

Задача №1

- ~~А-2~~ А-2 +
- Б-4 +
- В-1 +
- Г-3 +

Задача №2

Ответ: А +

Задача №3

Д Ж Т Х Ц

Задача №4

- 1-Ж +
- 2-Е +
- 3-Д +
- 4-А +

Задача №5

Характерные черты типа А

- протонеридии
- 3 зародыш. листка
- нет анального отверстия
- есть нервная система
- плоские черви?

Характерные черты типа Б

- вторичная полость тела - чашечка
- 3 зарод. листка
- радиальная симметрия
- нервная система
- иллекосоме?

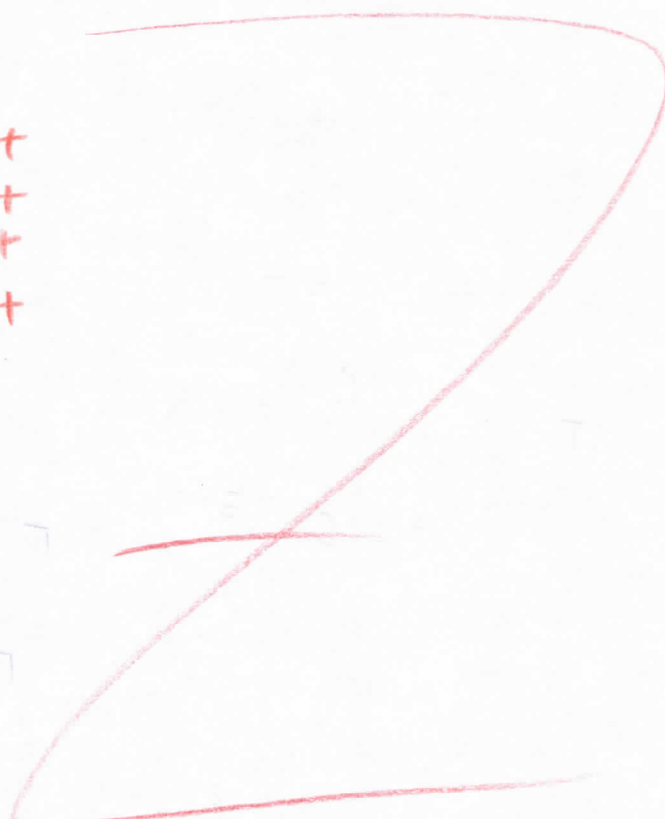
Характерные черты типа В

- Два зародыш. листка
- отсутствует анальное отв.
- Преобладает радиальная симметрия
- есть нервная система

Ответ: А - Тип ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ +

Б - Тип ИГЛОКОЖИЕ +

В - Тип СТРЕКАЮЩИЕ +



Задача №4

A-8 +

B-1 -

B-5 -

Г-6 -

Ц-13 +

Задача №8

$\Gamma \equiv \text{Ц}$  A=T

1) ~~6~~ 6 пар  $\Gamma \text{Ц}$   $T_{\text{пл}} = 36^\circ\text{C}$   
6 пар AT

4) 4 пары  $\Gamma \text{Ц}$   $T_{\text{пл}} = 32^\circ\text{C}$   
8 пар AT

2) 5 пар  $\Gamma \text{Ц}$   $T_{\text{пл}} = 34^\circ\text{C}$   
7 пар AT

5) 5'- $\Gamma \text{Ц}$   $\text{Ц}$  A  $\Gamma \text{Ц}$   $\Gamma \text{Ц}$   $\Gamma$ -3'  
3'- $\text{Ц}$   $\Gamma$   $\text{Ц}$  T  $\text{Ц}$   $\Gamma \text{Ц}$  A  $\Gamma \text{Ц}$ -5'

3) 8 пар  $\Gamma \text{Ц}$   $T_{\text{пл}} = 40^\circ\text{C}$   
4 пары AT

7 пар  $\Gamma \text{Ц}$   
1 пара  $\text{Ц}$  ~~Г~~-??  $T_{\text{пл}} = 36^\circ\text{C}$   
2 пары AT

6) 9 пар  $\Gamma \text{Ц}$   $T_{\text{пл}} = 42^\circ\text{C}$   
3 пары AT

A) Температура плавления ДНК зависит от:

- количества пар  $\Gamma \equiv \text{Ц}$  и A=T. Т.к. между цитозинами и тиминами 3 водородные связи, а между аденинами и тиминами 2 водородные связи, то чем больше пар  $\Gamma \text{Ц}$  тем больше температура плавления.

(Как видно в нашем примере, при замене A=T на  $\Gamma \equiv \text{Ц}$  температура пл. возрастает на  $2^\circ\text{C}$ )

- от длины самой ДНК (от количества нукл. пар)

Сравним последовательности 3 и 5. Количество  $\Gamma \text{Ц}$  пар равно 8 в обоих случаях. Но почему темп. плавления разная? Потому что в последовательности 3 - 12 нукл. пар, а в посл. 5 - 10 нуклеотидных пар.

B) 5'- $\text{Ц}$  A  $\Gamma$   $\text{Ц}$  T  $\Gamma$   $\text{Ц}$  A  $\Gamma$  T A  $\text{Ц}$ -3'

3'- $\Gamma$  T  $\text{Ц}$   $\Gamma$  A  $\text{Ц}$   $\Gamma$  T  $\text{Ц}$  A T  $\Gamma$ -5'

← комплементарная цепь ДНК

B) В нашей последовательности 12 пар, значит можно использовать "правило" которое мы вывели из 5 примеров ДНК с такой же длиной. При замене пар A=T на  $\Gamma \equiv \text{Ц}$

92-05-07-86  
(37.25)

Температура увеличивается на  $2^{\circ}\text{C}$ .

4 пар  $\Gamma \equiv \psi$

5 пар  $A = T$

Рассмотрим последовательность  $n 1$ .

Заменяем одну пару  $A = T$  на  $\Gamma \equiv \psi$ . Получим новую последовательность.

$$T_{\text{пл (искаемое)}} = 2^{\circ}\text{C} + T_{\text{пл (первой пары)}} = 38^{\circ}\text{C}$$

Ответ:  $38^{\circ}\text{C}$  (P)

Задача №9.

$C$  - окраска перьев

$C_1$  - белая окраска (всегда рецессивен)

$C_2$  - коричневая окраска

$C_3$  - серая окраска (дом. над коричн. и белой)

$C_4$  - черная окраска

$C_5 C_4$  - черные

гетерозиготы с  $C_4$  - темная окраска

A)  $\frac{484}{1000} \cdot 100\% \approx 48,4\% \approx 48\%$  (темн. окраска)

$\frac{357}{10} \approx 35,7\%$  (черная окр.)

$\frac{119}{10} \approx 11,9\%$  (серая окраска)

$\frac{28}{10} = 2,8\%$  (коричн.)

$\frac{11}{10} = 1,1\%$  (белые)

Ответ:  $C_1 - 1\%$ ;  $C_2 - 3\%$ ;  $C_3 - 12\%$ ;  $C_4 - 84\%$

1) темная (темная) окраска  
484 особи на 1000 птиц

2) 3х особей - черная окр.

3) x особей с серой окр.

4) 28 птиц на 1000  
КОРИЧНЕВЫЕ

5) 11 птиц из 1000  
белые

$$484 + 4x + 28 + 11 = 1000$$

$$523 + 4x = 1000$$

$$4x = 477$$

$$\begin{array}{r} 477 \div 4 \\ \underline{4} \phantom{0} \\ 77 \\ \underline{76} \\ 17 \\ \underline{16} \\ 1 \end{array}$$

$x \approx 119$

$$\begin{array}{r} 484 \\ + 357 \\ \hline 841 \\ \times 119 \\ \hline 841 \\ 357 \\ \hline 357 \end{array}$$

B) 11,9% серых птиц  
35,7% черных птиц

Ответ: 12% серых птиц  
36% черных птиц

Задача № 6

А)  $a \rightarrow e \rightarrow B \rightarrow Ж \rightarrow \Gamma$

$a \rightarrow \delta \rightarrow B \rightarrow Ж \rightarrow \Gamma$

Б)

Ж)  $0,45 \text{ мг/кЛ} \cdot 0,03 \text{ кЛ} = 0,0225 \text{ мг} = 2,25 \cdot 10^{-2} \text{ мг}$

В)  $0,045 \text{ мг/кЛ} \cdot 0,001 \text{ кЛ} = 45 \cdot 10^{-6} \text{ мг} = 4,5 \cdot 10^{-5} \text{ мг}$

Е)  $0,0045 \text{ мг/кЛ} \cdot 2 \cdot 10^{-6} \text{ кЛ} = 45 \cdot 10^{-4} \text{ мг/кЛ} \cdot 2 \cdot 10^{-6} \text{ кЛ} = 150 \cdot 10^{-10} \text{ мг} = 1,5 \cdot 10^{-8} \text{ мг}$

А)  $0,000045 \text{ мг/кЛ} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ кЛ} = 45 \cdot 10^{-6} \text{ мг/кЛ} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ кЛ} = 150 \cdot 10^{-10} \text{ мг} = 1,5 \cdot 10^{-8} \text{ мг}$

$1_2 = 0,001 \text{ кЛ}$   
 $30_2 = 0,03 \text{ кЛ}$   
 $\text{мг} = 0,0012$   
 $\begin{array}{r} 45 \\ \times 3 \\ \hline 135 \end{array}$

Количество пестицидов в воде

$\frac{0,000045 \text{ мг/кЛ}}{15} = 0,000005 \text{ мг/кЛ} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ мг/кЛ}$

$\frac{15 \cdot 3}{10_2} = \frac{9}{2}$

$\begin{array}{r} 24 \ 18 \\ -24 \ 3,375 \\ \hline 30 \\ -24 \\ \hline 60 \\ -60 \\ \hline 40 \\ -40 \\ \hline 0 \end{array}$

$\begin{array}{r} 4 \\ \times 45 \\ 8 \\ \hline 500 \end{array}$

Б)  $0,0045 \text{ мг/кЛ} \cdot 1 \cdot 10^{-6} \text{ кЛ} = 0,45 \cdot 10^{-8} \text{ мг}$

Г)  $0,45 \text{ мг/кЛ} \cdot 4 \cdot 2 \text{ кЛ} = 6 \text{ мг}$

Г)  $0,45 \text{ мг/кЛ} \cdot 15 \cdot 0,3 \text{ кЛ} = \frac{3}{4} \cdot \frac{9}{2} \text{ мг} = \frac{27}{8} \text{ мг} = 3,375 \text{ мг}$

Ответ: А)  $1,5 \cdot 10^{-11} \text{ мг}$

в воде:  $5 \cdot 10^{-6} \text{ мг/кЛ}$

Б)  $0,45 \cdot 10^{-8} \text{ мг}$

В)  $4,5 \cdot 10^{-5} \text{ мг}$

Г)  $3,375 \text{ мг}$

Д)  $6 \text{ мг}$

Е)  $1,5 \cdot 10^{-8} \text{ мг}$

Ж)  $2,25 \cdot 10^{-2} \text{ мг}$