

0 715995 900005  
**71-59-95-90**  
(69.16)



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

Вариант 3

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по Биологии  
профиль олимпиады

Столяровой Веры Сергеевны  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

« 16 » 03 2025 года

Подпись участника

Вера

Чисовик

№ 1

А Д К К Н П Т Ф Ч Ч  
- + + + + + + +

№ 2

А 3 04 Г 2 В 1 5 5 Е 6  
- - - - -

№ 3

| Камер | Роль в системе<br>"паразит-хозяин"    | Множества в<br>системе живых<br>Тип |                |
|-------|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------|
|       |                                       | Класс                               |                |
| 1     | Промежуточный хозяин<br>(первый) ++   | моллюски +                          | головороты -   |
| 2     | Паразит, свободноживущая<br>стадия. + | плоские черви +                     | сосальщики +   |
| 3     | Промежуточный хозяин<br>(второй) ++   | мхи +                               | ракообразные + |
| 4     | Окончательный хозяин ++               | хордовые +                          | птицы +        |

№ 4

1-2; 2-е; 3-б; 4-а; 5-г; 6-б; 7-бв; 8-2е;  
9-а; 10-г  
+ + + + + + + +

№ 5

| A | Б | В | Г | Д | Е |
|---|---|---|---|---|---|
| + | - | + | + | - | - |
| + | - | + | - | + | + |

№ 6

расстояние между R-зубцами = 15 мм  
скорость бумажки = 25 см/с

Время между ударами =  $\frac{15}{25} = \frac{3}{5}$  (секунды)

Пусть x - ударный объем пациента:

$$60 \text{ секунд} - 7,5 \text{ л} \Rightarrow x = \frac{\frac{3}{5} \cdot \frac{75}{10}}{60} = \frac{\frac{45}{10}}{60} = \frac{45}{10 \cdot 60} = \frac{3}{40} \text{ (сек)} = \frac{75}{1000} = 0,075 \text{ (л)}$$

Ответ: 75 мл.

№ 7

Дано:

исходное содержание  $O_2$  - 13,03 мг/л

в III (темной) склянке после экспозиции  $O_2$  - 12,23 мг/л

в II (светлой) склянке после экспозиции  $O_2$  - 17,08 мг/л

1) В III склянке фотопленктом не мог выделить  $O_2$ , так как нет света, фотосинтез не может осуществляться без света, значит  $O_2$  только потребляется фотопленктом.

$13,02 - 12,23 = 0,8$  (мг/л) -  $O_2$  нужно для низкорослых мхов фотопленктом в отсутствии света.

2)  $17,08 - 13,2 = 4,05$  (мг/л) - чистая продукция в присутствии света.

3)  $4,05 + 0,8 = 4,85$  (мг/л) - великая продукция.

4)  $4,85 \cdot 0,4 = 1,94$

$4,05 \cdot 0,4 = 1,62$

Ответ: чистая продукция = 1,62 мг/л

великая продукция = 1,94 мг/л

№ 8

М-МТ - мужская стерильность

Н-МТ - норма

Рf3 - восстановление фертильности

гf3 - нет восстановления фертильности

Ⓘ Скрещивание

♀ Рf3 Рf3 М-МТ × ♂ гf3 гf3 Н-МТ  
фертилен, восстановление фертильности      фертильность мужская  
нет восстановления фертильности

G

(Рf3 М-МТ)

(гf3)

F<sub>1</sub>

Рf3 гf3 М-МТ (единица в 1 поколении)  
мужская стерильность, восстановленные фертильности

Колосовский А.А.

II

Скрещивание

F<sub>1</sub>

♀ Rf3 rf3 M-MT x ♂ Rf3 rf3 M-MT

мужская стерильность  
восстановленная фертильность

мужская стерильность,  
восстановленная женская фертильность

G

Rf3 M-MT

rf3 M-MT

Rf3

rf3

F<sub>2</sub>

Rf3 Rf3 M-MT : 2

Rf3 rf3 M-MT :

rf3 rf3 M-MT

мужская стерильность,  
восстановленная фертильность

мужская стерильность,  
восстановленная фертильность

~~стерильность~~  
нея восстанов-  
ление фертильности,  
мужская стерильность

Ответ:

расщепление по признаку стерильности:

3 : 1, 3 - фертильные, 1 часть - ~~стерильность~~  
мужская

$\sqrt{0.9}$

B (чёрный) - 0,5

b (красно-белый) - 0,3

br - 0,2 (розовый)

$$B + b + br = 1$$

(в соответствии с законом Харди-Вайнберга), так как популяция находится в равновесном состоянии.

B классической ситуации:

$$p + q = 1$$

|   |                     |                |
|---|---------------------|----------------|
|   | p                   | q              |
| p | pp = p <sup>2</sup> | pq             |
| q | qp                  | q <sup>2</sup> |

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

B замкнутой популяции:

|    |                |                |                 |
|----|----------------|----------------|-----------------|
|    | B              | b              | br              |
| B  | B <sup>2</sup> | Bb             | Bbr             |
| b  | Bb             | b <sup>2</sup> | bbr             |
| br | Bbr            | bbr            | br <sup>2</sup> |

$$B^2 + 2Bb + b^2 + 2Bbr + 2bbr + br^2 = 1$$

Частота фенотипа (B) чёрные белоснежные:

$$B^2 + 2Bb + 2Bbr$$

$$0,5^2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,2 = 0,25 + 0,3 + 0,2 = 0,75$$

Число молекул и первичных коллоидов:

$$\frac{12120 \cdot 75}{100} = 9090$$

Часть Фенотипа "Каменные волосы":

$$2bbr + b^2 = 2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 + 0,3^2 = 0,21$$

число людей с кенгуровыми волосами:

$$\frac{12400 \cdot 21}{100} = 2604$$

Частые флюктуации в уровне волос:

$$b_r^2 = 0,04$$

Число пар с разным номером:

$$\frac{12400.4}{100} = 124.004$$

Знач: Частоты фенотипов по возрасту попул.

первый - 0,75

каптановый - 0,21

рыбий - 0,24



Чистенность плитки с черным лаком - 9300,  
с камео выем - 2604, с выемом - 496.

~~10~~ - 10 November 1944

Черновики

из касс  
↓

$$P + Q = 1$$

|   |    |    |
|---|----|----|
|   | P  | Q  |
| P | PP | PQ |
| Q |    |    |

$$124 \cdot 75 =$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ 124 \\ 75 \\ \hline + 16120 \\ 868 \\ \hline 9200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ 124 \\ 75 \\ \hline + 1620 \\ 868 \\ \hline 3200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 12 \\ 124 \\ 75 \\ \hline + 16120 \\ 868 \\ \hline 3300 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,05 + 0,17 \\ 0,2 \\ \hline 0,22 \end{array}$$

$$0,12 + 0,08 = 0,2$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ 21 \\ \hline + 1124 \\ 248 \\ \hline 2604 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ 4 \\ \hline 496 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11804 \\ 496 \\ \hline 00 \end{array}$$

$$124 \cdot 75$$

$$11804$$

$$\begin{array}{r} 9200 \\ + 2604 \\ \hline + 11804 \\ 496 \\ \hline 12300 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21204 \\ 496 \\ \hline 3106 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9200 \\ 3100 \\ \hline 12300 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7500 \\ 1800 \\ \hline 9300 \end{array}$$

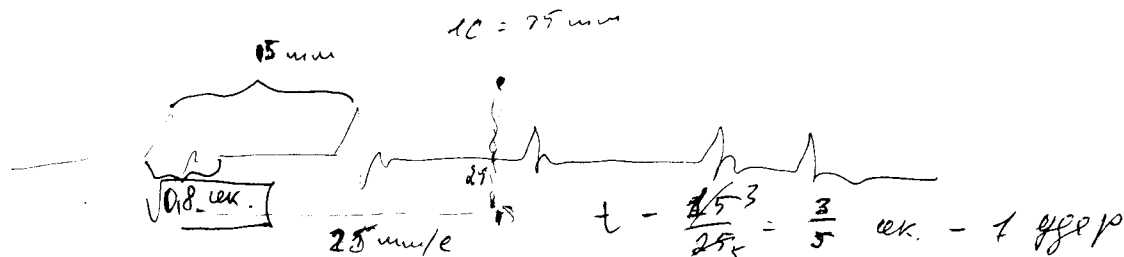
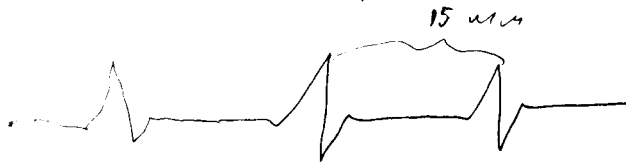
$$453105$$

$$\begin{array}{r} 2124 \\ 75 \\ \hline + 1120 \\ 168 \\ \hline 1800 \end{array}$$

Черновик

№ 6

7,5 л - кровь поступает через 6 минут



|                         |
|-------------------------|
| 1 м - 7,5 л.            |
| 60 сек - 7,5 л.         |
| $\frac{3}{5}$ сек - X л |

1 удерж =  $\frac{3}{5}$  сек.

7,5 =  $7 \frac{5}{10} = \frac{75}{10}$   $\frac{50+25}{10+5}$

$\frac{60 \cdot x}{\frac{3}{5} \cdot \frac{75}{10}} = \frac{60x}{\frac{45}{10}}$

~~Handwritten scribbles~~

$\Rightarrow x = \frac{\frac{3}{5} \cdot \frac{75}{10}}{60} = \frac{\frac{45}{10}}{60} = \frac{45}{10 \cdot 60} = \frac{3 \cdot 15}{40} = \frac{25}{1000}$

$\frac{25}{40} = \frac{25}{1000}$

~~Handwritten scribbles~~

$\frac{60x \cdot 10}{45 \cdot 15} = \frac{200x}{15}$

~~Handwritten scribbles~~ (75)



Скорость = 25 мм/с  $\Rightarrow$  время оттока удерж

Пусть X - удерживаемый объем перемещен: время удерживания =  $\frac{15}{25} = \frac{3}{5}$  секунды

60 секунды - 7,5 л.

$\frac{3}{5}$  секунды - X л

$\Rightarrow x = \frac{\frac{3}{5} \cdot \frac{75}{10}}{60} = \frac{\frac{45}{10}}{60} = \frac{45}{10 \cdot 60} = \frac{3 \cdot 15}{40} = \frac{25}{1000}$

$= \frac{3 \cdot 15}{40} = \frac{75}{1000} = 0,075 \text{ л.}$

Ответ: 75 мл







Чернолик

√0 1

A D K H П Г Ф У 7

√0 2

A D Г (B) (E) (C)

A D Г Б

A D P

B Б E

√3 3

- 1) Мраморный хозяин (!) Т. мрамор К. голубоногие
- 2) Мрамор со мрамором Г. плоские черви К. сосиски
- 3) Мраморный хозяин (2) Г. членистоногие К. рекадрузья
- 4) Восточный хозяин Т. ~~мрамор~~ К. ~~членистоногие~~ хордовые птицы

√0 4

1 -

2 - e  
3 - b  
4 - a  
5 - g

6 - b  
7 -  
8 - b  
9 - 2  
10 - g

Диплоиды - диплоиды.

Василий - гномы рожени

1 - 2

2 - e

3 - a, b

4 - a

5 - g

6 - b

7 - b, c, d

8 - 2, e

9 - a

10 - g

√0 5

A B B ? D E  
+ - + - -

√0 8

M-MT - мрамор (♂ - стерильны)

N-MT - мрамор

Rf3 - 7 мрамор.

rf3

♀ Rf3 Rf3 M-MT × ♂ rf3 rf3 N-MT

♂

Rf3 M-MT

rf3

♀ Rf3 Rf3 M-MT

♂

rf3 M-MT

rf3 M-MT

Rf3

rf3

M-MT

rf3

rf3

M-MT

rf3

rf3

M-MT

rf3

rf3

M-MT

rf3

rf3

гетерозиготы, в потомстве рецессивные

ответ: расщепление 1:2:1

♀ F2

Rf3 Rf3 M-MT

2 Rf3 rf3 M-MT

rf3 rf3 M-MT

вероятны

вероятны

стерильны

вероятны

вероятны

стерильны

вероятны

вероятны

стерильны

вероятны

вероятны

стерильны

вероятны

вероятны