



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант № 5

Место проведения Москва  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по Биологии  
профиль олимпиады

Анохина Александра Игоревича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

13:35 ушло 13:38 черз

Дата  
«16» Марта 2025 года

Подпись участника  
[подпись]

3

Чистовик лист 3

738

Задача 3

|   | Роль                    | Тип             | Класс             |
|---|-------------------------|-----------------|-------------------|
| 1 | промежуточный хозяин +  | Хордовые +      | рептилии +        |
| 2 | Паразит +               | Плоские черви + | ленточные черви + |
| 3 | Окончательный хозяин ++ | Хордовые +      | млекопитающие +   |
| 4 | промежуточный хозяин +  | Членистоногие + | Паукообразные +   |

Задача 2

А6 Б1 Г5 А2 В3 Е4  
+ + + + + +

Задача 1

Б В Е З О П У Ф Ц Ы  
+ + + + - + + - + +

Задача 4

1)  $12,17 - 11,57 = 0,6$  мг/л - столько  $O_2$  тратится в пробе

2)  $16,18 - 12,17 = 4,01$  - чистая продукция  $O_2$  в пробе  
мг/л  $O_2$  в пробе

3)  $4,01 + 0,6 = 4,61$  мг/л - валовая продукция  $O_2$  в пробе

4)  $4,01 \cdot 0,4 = 1,604$  мг/л - чистая продукция с в пробе

5)  $4,61 \cdot 0,4 = 1,844$  мг/л - валовая продукция с в пробе

ответ

## Чистовик лист 1

**Задача 9**  $V$  (полное пятно)  $Vb$  (неполное пятно)  $v$  (нет пятна)

Пусть частота аллеля  $V = p$ , аллеля  $Vb = q$ , а аллеля

$v = r$ , тогда:

$$p = 0,2$$

$$q = 0,3$$

$$r = 0,5$$

Так как опыление происходит случайным образом, то популяцию можно описать законом Харди-Вайнберга:

$$p^2 + q^2 + r^2 + 2pq + 2pr + 2qr = 1$$

$$p + q + r = 1$$

1) Частота растений с полным пятном:  $p^2 + 2pq + 2pr =$   
 $= 0,2^2 + 2 \cdot 0,2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,2 \cdot 0,5 = 0,16 + 0,2 = 0,36 = 36\%$

Частота растений с неполным пятном:  $q^2 + 2qr =$   
 $= 0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,5 = 0,09 + 0,3 = 0,39 = 39\%$

Частота растений без пятна:  $r^2 = 0,25 = 25\%$

2) Если считать, что на опыточном участке 1000 растений, то растений с фенотипом „полное пятно“:

$$1000 \cdot 0,36 = 360$$

растений с фенотипом „неполное пятно“:

$$1000 \cdot 0,39 = 390$$

растений с фенотипом „нет пятна“:

$$1000 \cdot 0,25 = 250$$

**Задача 8**

I скрещивание:

$P: \text{♀ } m_1, m_1, T-MT \times \text{♂ } Rf, Rf, N-MT$

$G: m_1, T-MT$

$Rf, N-MT$   $N-MT$  — наследоваться не будет, т.к. митохондрии передаются только от матери

$F_1: Rf, m_1, T-MT$  — Если мужское растение, то даёт жизнеспособную пыльцу



## Числовой лист 2

### II скрещивание:

P: ♀ R<sub>f</sub>, r<sub>f</sub>, T-MT × ♂ R<sub>f</sub>, r<sub>f</sub>, T-MT

G: R<sub>f</sub>, T-MT, r<sub>f</sub>, T-MT      R<sub>f</sub>, T-MT, r<sub>f</sub>, T-MT

F<sub>2</sub>: R<sub>f</sub>, R<sub>f</sub>, T-MT - если мужское растение, то даёт только жизнеспособные пыльцевые зёрна  
 R<sub>f</sub>, r<sub>f</sub>, T-MT - если мужское растение, то даёт как жизнеспособное пыльцевое зёрно, так и нежизнеспособное. X

Соответственно расщепление во втором поколении по признаку стерильности: 1:1      Ответ: 1:1

### Задача 6

Дано:

Объём дыхания 10 л/мин

Пациент №1: ЧДД = 20 раз/мин

Вакуумметрически мёртвого простр. = 140 мл =  $140 \cdot 10^{-3}$  л

Пациент №2: ЧДД = 16 раз/мин

Вакуумметрически мёртвого простр. = 150 мл =  $150 \cdot 10^{-3}$  л

Эффективность №2 - Эффективность №1 = ? л

Решение:

V<sub>1</sub> (который получает I пациент) =  $10 \text{ л} - (20 \cdot 140 \cdot 10^{-3} \text{ л}) = 6,6 \text{ л}$

V<sub>2</sub> (который получает II пациент) =  $10 \text{ л} - (16 \cdot 150 \cdot 10^{-3} \text{ л}) = 7,6 \text{ л}$  +

Эффективность №2 - Эффективность №1 =  $V_2 - V_1 = 7,6 \text{ л} - 6,6 \text{ л} = 1 \text{ л}$

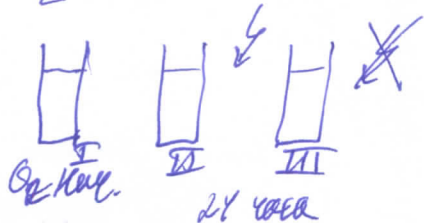
Ответ: 1 л

### Задача 5

| А | Б | В | Г | Д | Е |
|---|---|---|---|---|---|
| - | x | x | - | - | x |

### Задача 4

1. a e +      8. 2 0,5
2. a -      9. b +
3. d -      10. 2 -
4. g 0,5
5. e -
6. d -
7. b +

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{CH}_2\text{O}) + \text{O}_2$$


$$D_{2 \text{ max}} = 12,17 \text{ мк/л} = 12,17 \cdot 10^{-3} \text{ г/л}$$

$$\text{II } \sigma_2 = 16,18 \text{ мПа} = 16,18 \cdot 10^{-3} \text{ Па}$$

$$\overline{II} O_2 = 11,57 \text{ мкм} = 11,57 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$\frac{C(\rho_2)}{C(\rho)} = 0,4$$

9  $V$  (полное пятно)  $V_b$  (разорв.) и отсутствие

$\rho$

9

✓

$$p = 0,2$$

$$q = 0,3$$

$$\mu = 0,5$$

$p^2$      $2p\phi$      $2pr$

$$11/ \quad \sqrt{1/6} \quad \sqrt{1/6}$$

$V_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n$

плоское нитро:  $VV$ ,  $VV_6$ ,  $V_{\text{нр}}$

Кенонное л.с.т.т.:  $V_b V_b$ ,  $V_b r$

отвечает лико:  $\tau \tau$

Угловая скорость с полным петлем:  $p^2 + 2pr + 2Rr =$

$$= 0,04 + 20,06 \cdot 0,1 = 0,04 + 2 + 0,2 = 2,24 = 2,24\%$$

забота растений с помощью пелюхи:  $9^2 + 29r =$

$$= 0,09 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,5 = 0,09 + 0,3 = \underline{0,39}$$

Частота растений ~~с~~ без кляксы:  $r^2 = 0,25$

8) T-MT - ~~за~~ скартъ

М-МТ - норма

Rf1 - восстановитель

Мф - не восстанавливает

1 Б В Е Ж О П У Ц Щ Ъ Черковик

2 19/2  
Б 1  
В 3  
Г 5  
А 6  
Е 4

~~В 3 А 2 П 5~~  
~~Г 6 П 5 Б 1 Р 4 А 2 В 3~~  
А 6 Г 5 А 2 В 3 Б 1 Е 4

Доши Zucker

Класс Спарто животные

Тип плоские черви  
Класс Ленточные черви  
Семейство Стрел  
Вид

|           | ТИП           | Класс           |
|-----------|---------------|-----------------|
| 1 хозяин  | Рептилии      | Змеи            |
| 2 паразит | плоские черви | ленточные черви |
| 3 хозяин  | Позв          | плоские черви   |
| 4 хозяин  |               |                 |

~~Позв~~

4 хозяин членистоногие насекомые  
хордовые млекопитающие  
3 хозяин ~~членистоногие~~ ~~насекомые~~  
2 паразит плоские черви ленточные черви  
1 хозяин рептилии хордовые змеи рептилии

4 1 а г 2 В а 3 4 А 5 е 6 С 7 В  
8 2 9 В С 10 2

5 А - Б + В + Г - А - Е +

6 10 л / мин

~~№ 1~~  
199 10 V = 170 мл  
N = 2  
199 16 V = 150 мл

3  
15  
+ 16  
15  
+ 19 0  
15  
24 0

$$170 \text{ мл} = 170 \cdot 10^{-3} \text{ л}$$

$$V_1 = 170 \cdot 10^{-3} \cdot 20 \text{ л} = 34 \cdot 10^{-1} = 3,4 \text{ л} \quad 10 \text{ л} - 3,4 \text{ л} = 6,6 \text{ л}$$

$$V_2 = 16 \cdot 150 \cdot 10^{-3} = 15 \cdot 16 \cdot 10^{-2} = 240 \cdot 10^{-2} = 2,4 \text{ л} \quad 10 - 2,4 = 7,6 \text{ л}$$

$$7,6 - 6,6 = 1$$

5 А Б В Г Е  
- X X - - X



P: ♀  $r_f, r_f, T-MT$  ♂  $R_f, R_f, N-MT$

G:  $r_f, T-MT$   $R_f$   $N-MT$  передавать не будет  
т.к. митохондрии наследуются только от матери

F<sub>1</sub>:  $R_f, r_f, T-MT$  ♀/♂

~~жизнеспособный~~  
норма  
P:  $R_f, r_f, T-MT$  ×  $R_f, r_f, T-MT$

G:  $R_f, T-MT, r_f, T-MT$   $R_f, r_f$

F<sub>2</sub>:  $R_f, R_f, T-MT$  - норма  
 $R_f, r_f, T-MT$  - норма  
 $R_f, r_f, T-MT$  - норма  
 $r_f, r_f, T-MT$  - смерть из-за стерильности

~~Расщепление: 3:1~~

$\begin{matrix} \swarrow x & \searrow x & \searrow x \\ V(\text{полн}) & Vb(\text{неполное}) & r(\text{нет}) \\ p & q & r \end{matrix}$

$$p + q + r = 1 \quad p^2 + q^2 + r^2 + 2pq + 2pr + 2qr = 1$$

$$p = 0,2$$

$$q = 0,3$$

$$r = 0,5$$

$$0,04 + 0,09 + 0,25 + 0,12 + 0,2 + 0,3 =$$

$$= 0,5 + 0,5 = 1 \quad \text{верно } 11,5$$

Полное петко:  $VV, VVb, VbV, Vr, rV$ :  $p^2 + 2pq + 2pr =$

$$= 0,04 + 0,12 + 0,2 = 0,36 = 36\%$$

Неполное петко:  $VbVb, Vbr, rVb$ :  $q^2 + 2qr = 0,09 + 0,3 =$

$$= 0,39 = 39\%$$

нет петка:  $rr$ :  $r^2 = 0,25 = 25\%$

$$36 + 25 + 39 = 100\%$$

Черковик

$$Q_2 = 12,17 - 11,57 = 0,6 - \text{чистая продукция}$$

$$Q_1 = 16,18 - 12,17 = 4,01 - \text{валовая продукция}$$

$$4,01 + 0,6 = 4,61 - \text{валовая продукция } Q_2$$

$$4,01 \cdot 0,4 = 1,604 - \text{чистая продукция } C$$

$$\text{валовая продукция } C = 4,61 \cdot 0,4 = 1,844$$

$$\begin{array}{r} 4,01 \\ \times 0,4 \\ \hline 1,604 \\ + 3,61 \\ \hline 1,844 \end{array}$$

$$Q_2 = 12,17 - 11,57 = 0,6 \text{ млн} - \text{тратится}$$

$$\text{Чистая продукция } Q_1 = 16,18 - 12,17 = 4,01 \text{ млн}$$

$$\text{Валовая продукция } Q_2 = 4,01 + 0,6 = 4,61 \text{ млн}$$

$$\text{Чистая продукция } C = 4,01 \cdot 0,4 = 1,604 \text{ млн}$$

$$\text{Валовая продукция } C = 4,61 \cdot 0,4 = 1,844 \text{ млн}$$

1. a g e v

a - 2 раза

2. a v

б - 3 раза

3. б v

в - 2 раза

4. g v

г - 2 раза

5. e v

д - 2 раза

6. б v

е - 2 раза

7. б v

1 Б В Е З О П У Ф Ц Ч

8. z v

б1

9. б б -

10. z v

2 А Б В Г Д Е Ж З

1. a g e v

a - 2

2. a v

б - 2

3. б v

в - 2

4. g v

г - 2

5. e v

д - 2

6. б v

е - 2

7. б v

8. z v

9. б v

10. z v



Черновик  
I скрещивание:

8. P: ♀  $r_f, r_f, T-MT$

× ♂  $R_f, R_f, V-MT$

$R_f, V-MT$  - не наследуется

G:  $r_f, T-MT$

F<sub>1</sub>:  $R_f, r_f, T-MT$

II скрещивание:

P:

♀  $R_f, r_f, T-MT$  × ♂  $R_f, r_f, T-MT$

G:  $R_f, T-MT,$   
 $r_f, T-MT$

$R_f, T-MT$   
 $r_f, T-MT$  - смерть

F<sub>2</sub>:  $R_f, R_f, T-MT$   
 $R_f, r_f, T-MT$

(1:1)