



64-07-49-48
(69.5)



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

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по БИОЛОГИИ
профиль олимпиады

Лузевича Михаила Алексеевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

« 16 » 03 2025 года

Подпись участника

64-07-49-48

(69.5)

Чистовик

1. БЖКНПТФШЪ

2. В1Е6Б5Г3Д2А4

765

	роль	тип	класс
3. 1	хозяин -	моллюски +	брюхоногие +
2	паразит ±	плоские черви +	сосальщики +
3	хозяин -	членистоногие +	ракообразные +
4	хозяин -	хордовые +	птицы +

4. 1-г 3-аб 5-г 7-а 9-в
2-ве 4-а 6-8 8-е 10-а

5.

А	Б	В	Г	Д	Е
—	—	×	×	×	×

- - + - - -

6. Расстояние между Р-зубцами - 1 удар.
За 1 секунду при скорости ленты 25 мм/с
происходит $\frac{25 \text{ мм/с}}{15 \text{ мм}} = \frac{5}{3}$ удара

$$\text{ЧСС в мин} = \frac{5}{3} \text{ уд.} \cdot 60 \text{ с} = 100 \text{ уд/мин.}$$

Скорость кровообращения = 7,5 л/мин, что
равно 7500 мл/мин. (в 1 л - 1000 мл.)

За 1 удар объем крови, который прокачивается
через кровеносную систему =

$$= \frac{7500 \text{ мл/мин}}{100 \text{ уд/мин}} = 75 \text{ мл/удар}$$

Ответ: ударный объем равен 75 мл. +

$$7. C(\text{поглощенного } O_2) = 13,03 \frac{\text{мг}}{\text{л}} - 12,23 \frac{\text{мг}}{\text{л}} = 0,8 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

за 24 ч.

$$C(\text{чистая продукция } O_2 \text{ за 24 часа}) = 17,08 \frac{\text{мг}}{\text{л}} - 13,03 \frac{\text{мг}}{\text{л}} = 4,05 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

$$C(\text{валовая продукция } O_2) = 4,05 \frac{\text{мг}}{\text{л}} + 0,8 \frac{\text{мг}}{\text{л}} = 4,85 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

$$C(\text{чистая продукция } C) = 4,05 \frac{\text{мг}}{\text{л}} \cdot 0,4 = 1,62 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

$$7 \quad C(\text{валовая продукция } C) = 4,85 \frac{\text{мг}}{\text{л}} \cdot 0,4 = 1,94 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

Ответ: $C_{\text{вал.}} - 1,94 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$

$C_{\text{чист}} - 1,62 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$

8 Дано

M-MT - стер.

N-MT - норм

Rf3 - вост

rf3 - не вост

P: ♀ Rf3 Rf3 M-MT
вост стер.

♂ rf3 rf3 N-MT
не вост норм

G: (Rf3 M-MT)

(rf3)

F1: Rf3 rf3 M-MT
вост стер.

Т.к митохондрии наследуются по матерински, то в гаметах отца не будет гена митохондрии. Мутация M-MT распространяется только на мужские особи, все женские особи фертильны.

P(F1) = ♀ Rf3 rf3 M-MT × ♂ Rf3 rf3 M-MT
вост стер вост стер

G: (Rf3 M-MT)

(Rf3)

(rf3 M-MT)

(rf3)

F2 Rf3 Rf3 M-MT ; 2 Rf3 rf3 M-MT
вост стер вост стер

rf3 rf3 M-MT
не вост стер.

Во втором поколении расщепление по признаку стерильности = 3:1 где

3 - нормальные; 1 - стерильные

или 75% - нормальные; 25% - стерильные

Расщепление по генотипу 1:2:1 где доминант. (Rf3 Rf3 M-MT) = 25%, гетерозигота (Rf3 rf3 M-MT) = 50% и рецессивн (rf3 rf3 M-MT) - 25%.

9 Черный > каштановый > рыжий

Частота встречаемости особей с генотипом

	B(0,5)	b(0,3)	br(0,2)
B(0,5)	BB 0,25	Bb 0,15	Bbr 0,1
b(0,3)	Bb 0,15	bb 0,09	bbr 0,06
br(0,2)	Bbr 0,1	bbr 0,06	brbr 0,04

B - аллель черн. цвета

b - аллель кашт. цвета

br - аллель рыжего цвета

64-07-49-48

(09.5)

чистовых

Т.к. аллель черного цвета доминирует над остальными, то частота встречаемости фен. в популяции будет равна:

$$(BB', 2Bb', 2Bbr) = 0,25 + 0,15 \cdot 2 + 0,1 \cdot 2 = 0,75$$

Т.к. аллель каштанового цвета доминирует над рыжим, но уступает черному, то частота встречаемости фен. и генотипы у которого проявится этот цвет. =

$$(bb', 2br) = 0,09 + 0,06 \cdot 2 = 0,21$$

Т.к. аллель рыжего цвета проявляют остальные цвета, то он будет встречаться у особей с генотипом $(brbr)$ и частота ^{встречи фенотипа} равна 0,04

Численность жителей племени с черными волосами равна

$$12400 \cdot 0,75 = 9300 \text{ человек}$$

Численность жителей племени с каштановыми волосами равна

$$12400 \cdot 0,21 = 2604 \text{ человека}$$

Численность жителей племени с рыжими волосами равна

$$12400 \cdot 0,04 = 496 \text{ человек}$$

Ответ: Частота фенотипов

черн - 0,75

кашт - 0,21

рых - 0,04

Численность жителей с волосами цвета

черн. - 9300

кашт - 2604

рых - 496



черновики

1. БДЖИ ~~ПТФ~~ · 3
Н

2

В4 Е6 Б5 Г

В Е Б Г Д А
1 6 5 3 2 4



- 3 1 хозяин ~~брю~~ моллюски спорожонные
2 паразит плоский червь сосальщики
3 хозяин клеточные ракообр.
4 хозяин хордовые

птицы

Динофиты
с - динофитовые

4 1 Г
2 Е
3 БС

4 В 7 Б 10 БЗ
5 Г 8 БС
6 Б 9 ВА

б) ~~звездок~~
в) ? ~~звездок~~
г) Бурое
д) красивые
е) ~~звездок~~
ВА

5 А Б В Г Д Е
X X X

$$\frac{25 \cdot 60}{15}$$

6 7,5 л/мин

15 мм / 25 мм / с

$$\frac{7,5 \text{ л/мин}}{60}$$

$$\frac{25 \text{ мм/с}}{15 \text{ мм}} \cdot 15 \text{ мм} \cdot 60 \text{ с} =$$

4 сс =

$$\frac{36 \text{ уг/мин}}{60} = 0,6 \text{ уг/с}$$

$$\frac{25}{15} = \frac{5}{3} \text{ уг/с}$$

$$\frac{15}{25} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$\frac{5}{3} \cdot 60 = 100 \text{ уг/мин}$$

$$\frac{25 \text{ мм}}{15 \text{ мм}} \cdot 60 = \frac{25 \text{ мм}}{15 \text{ мм}} \cdot 15 \text{ мм}$$

$$7,5 \text{ л/мин} \cdot \frac{1}{\text{мин}} : \frac{\text{уг}}{\text{мин}}$$

$$7500 \text{ мл/мин} : 100 \text{ уг/мин}$$

$$\frac{7500 \text{ мл}}{100 \text{ уг}} = 75 \text{ мл/уг}$$

7

1 Г 4-а 7- 10 а
2 ВЕ 5-г 8 е
3 а б 6-б 9 В

черновик

⑦ лист в темн

⑧ M-MT - стер. N-MT - норма
Rf3 - вост. rf3 - не вост.

P: ♀ Rf3 Rf3 M-MT вост стер. × ♂ rf3 rf3 N-MT норм не вост.
(Rf3 M-MT) (rf3)

F1 ~~Rf3 Rf3~~ Rf3 rf3 M-MT вост стер.
 все особи фертильны

P(F1) ♀ Rf3 rf3 M-MT × ♂ Rf3 rf3 M-MT
(Rf3 M-MT) (rf3 M-MT) (Rf3) (rf3)

F2 Rf3 ~~Rf3~~ Rf3 M-MT стер вост
2 Rf3 rf3 M-MT стер вост
~~rf3~~ rf3 rf3 M-MT стер не вост

⑨ Черн > камт > рыж

p = 0,5
q =

чернозук

$$(2) C(\text{поглощ. } O_2) = 13,03 - 12,23 = 0,8 \text{ мг/л.}$$

$$\begin{array}{r} 4,05 \\ \times 0,4 \\ \hline 1620 \\ 1600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13,03 \\ - 12,23 \\ \hline 0,80 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17,08 \\ - 13,03 \\ \hline 4,05 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4,05 \\ \times 0,4 \\ \hline 1620 \end{array}$$

$$C(\text{чистая продукция } O_2 \text{ за 24 часа}) = 17,08 - 13,03 = 4,05 \text{ мг/л}$$

$$C(O_2 \text{ валовая продукция}) = 4,05 + 0,8 = 4,85 \text{ мг/л}$$

$$C(\text{чист прог}) = 4,05 \cdot 0,4 = 1,62 \text{ мг/л}$$

$$C(\text{вал. прог}) = 4,85 \cdot 0,4 = 1,94 \text{ мг/л}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 405 \\ \hline 810 \\ 1600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 485 \\ \hline 1940 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,8 \\ \times 0,4 \\ \hline 0,32 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,5 \\ \times 0,5 \\ \hline 0,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,5 \\ \times 0,3 \\ \hline 0,15 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,3 \\ \times 0,3 \\ \hline 0,09 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,3 \\ \times 0,2 \\ \hline 0,06 \end{array}$$

5.

	$B_{0,5}$	$b_{0,3}$	$b_{r_{0,2}}$
$B_{0,5}$	0,25	0,15	0,1
$b_{0,3}$	0,15	0,09	0,06
$b_{r_{0,2}}$	0,1	0,06	0,04
	0,16		

$$\begin{array}{r} 12400 \\ \times 0,75 \\ \hline 9300 \end{array}$$

черные имеют генотип

$BB \ 2 Bb \ bb$

числ хит с черн.

$$\begin{array}{r} 12400 \\ \times 0,75 \\ \hline 9300 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ \times 25 \\ \hline 3100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ \times 21 \\ \hline 2604 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12400 \\ \times 0,21 \\ \hline 2604 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 12400 \\ \times 0,21 \\ \hline 2604 \end{array}$$

частота $\frac{\text{ср. типов}}{\text{черных}}$

$$0,25 + 0,15 + 0,1 = 0,25 + 0,3 + 0,2 = 0,75$$

частота $\frac{\text{ср. типов}}{\text{кашт.}}$

$$0,09 + 0,06 = 0,09 + 0,2 = 0,21$$

$$p_{\text{бл}} - 0,04$$