



48-13-17-74
(69.9)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Ивановой Александры Николаевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Всего 13³³
13³⁸

Дата

«16» марта 2025 года

Подпись участника

Иванова

Задача 1.

Ответ: А Д Н К Н П Т Ф Ч З

- + + + + + + - +

числовые.

Задача N2

Ответ: В 1 Е 6 Б 5 Г 2 А 3 А 4

+ + + + - -

800

Задача N3

Номер на схеме	Роль в системе "Паразит-хозяин"	Положение в системе животных	
		Тип	Класс
1.	Высший промежуточный хозяин ++	Моллюски +	Брюхоногие +
2.	Паразит +	Клещевидные +	Нематоды +
3.	Зеленый промежуточный хозяин ++	Семейство +	Рассеянное +
4.	Основной хозяин ++	Хордовые +	Животные +

Задача N4.

Ответ: 1 - 5, 9 ; 2 - 1, 6 ; 3 - 8 ; 4 - 9 ; 5 - 2 ;

6 - 5, 6 ; 7 - 9 ; 8 - 1, 6 ; 9 - 9 ; 10 - 8 ;

+ + + + + + -

Задача N5

	Пары чисел					
	А	Б	В	Г	Д	Е
Ответ	X	X	X	-	-	-
	+	+	+	+	+	+

Задача N6.

Дано:

$$V_{\min} = 2,5 \text{ н}$$

$$S = 15 \text{ мм}$$

$$v = 25 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$$

$$V_{\text{yg}} = ?$$

Решение.

$$V_c = \frac{V_{\min}}{60} = \frac{7500 \text{ мм}}{60} = 125 \frac{\text{мм}}{\text{с}}$$

$$t = \frac{S}{v} = \frac{15 \text{ мм} \cdot \text{с}}{25 \text{ мм}} = 0,6 \text{ с}$$

$$V_{\text{yg}} = V_c \cdot t = 125 \frac{\text{мм}}{\text{с}} \cdot 0,6 \text{ с} = 75 \text{ мм}$$

Ответ: $V_{\text{yg}} = 75 \text{ мм}$. +

Задача N7.

Дано:



$$C(\text{O}_2)_0 = 13,03 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

$$C(\text{O}_2)_T = 12,23 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

$$C(\text{O}_2)_c = 17,08 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

$$N = 0,4$$

$C(\text{Вановая продукция}) = ?$
 $C(\text{Чистая продукция}) = ?$

$$C(\text{O}_2)_T - C(\text{O}_2)_0 =$$

Вано

$$C(\text{Вановая продукция}) \cdot N =$$

$$= (C(\text{O}_2)_c - C(\text{O}_2)_0) \cdot N =$$

$$= (17,08 \frac{\text{мг}}{\text{л}} - 13,03 \frac{\text{мг}}{\text{л}}) \cdot 0,4 =$$

$$= 4,05 \frac{\text{мг}}{\text{л}} \cdot 0,4 = 1,62 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

$$C(\text{Чистая продукция}) =$$

$$= (C(\text{O}_2)_c - C(\text{O}_2)_0) \cdot N - (C(\text{O}_2)_0 - C(\text{O}_2)_T) \cdot N =$$

$$= (C(\text{O}_2)_c - C(\text{O}_2)_0 - C(\text{O}_2)_0 + C(\text{O}_2)_T) \cdot N = (C(\text{O}_2)_c + C(\text{O}_2)_T - 2(C(\text{O}_2)_0)) \cdot N$$

$$\cdot N = (17,08 \frac{\text{мг}}{\text{л}} + 12,23 \frac{\text{мг}}{\text{л}} - 2 \cdot 13,03 \frac{\text{мг}}{\text{л}}) \cdot 0,4 = (30,11 \frac{\text{мг}}{\text{л}} - 26,06 \frac{\text{мг}}{\text{л}}) \cdot 0,4 =$$

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

Ответ: $C(\text{Вановая продукция}) = 1,62 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$

$$C(\text{Чистая продукция}) = 1,3 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

100 / 1000000
 1000000 / 1000000

глаголик

по РФЗ - возобновляется жизнеспособность
попытки

мышцы
rfs - эластичность мышцы не возобнов-
ляется

$r f 3$ - рецессивный аллель; $R f 3$ - доминантный

скрещиваются женское растение с генотипом $Rf3Rf3 M-MT$ и мужское растение с генотипом $rf3rf3 N-MT$

Так как ген данной стерильности ~~передается~~ наследуется вместе с митохондриями по материнской линии, а у женского растения ~~явно~~ в геноме присутствует $M-MT$, а не $N-MT$, то у всех потомков в геноме будет присутствовать ~~только~~ $M-MT$. , тогда

мы рассмотрим то, какой получится состав составили
схему скрещивания без, не учитывая ~~о~~
ген мужской ~~доминантности~~ ^{стерильности} ~~доминантности~~ ^{рецессивной}.

P

$Rf_3 Rf_3$ $\times$ $rf_3^v rf_3$

G

♀
 (Rf_3)

♂
 (rf_3^v)

$$F_1 - 2f_3 \vee f_3$$

Значит, учитывая, что ~~антис~~^{ин} ~~двухвалентный~~ полимер-
ности находится вместе с мономером, материал
ионизированный будет Rf3 rf3M-MT

чистовик

~~При втором скрещивании. При втором скрещивании~~
~~опять же мы~~ При скрещивании потомков второго
 поколения опять же у всех потомков 2 поколения
 будет присутствовать в геноме митохондриальная ДНК.

Опять же составим схему скрещивания Rf_3
 гаплоидов.

$$F_1 \quad Rf_3 rf_3 \quad \times \quad Rf_3 rf_3$$

$$G \quad (Rf_3) (rf_3) \quad (Rf_3) (rf_3)$$

$$F_2 \quad Rf_3 Rf_3 : Rf_3 rf_3 : rf_3 rf_3$$

Опять же, учитывая, что все стерильности наследуется
 вместе с митохондриями по материнской линии,
 геном потомков 2 поколения будет:

$$Rf_3 Rf_3 M-MT : Rf_3 rf_3 M-MT : rf_3 rf_3 M-MT$$

~~стерильное~~ ~~растение~~ : ~~стерильное~~ ~~растение~~ : ~~стерильное~~ ~~растение~~
~~фертильное~~ ~~растение~~ : ~~фертильное~~ ~~растение~~ : ~~фертильное~~ ~~растение~~

~~по результатам~~ ~~Учитывая, что~~ ~~3~~ ~~учитывая, что~~ ~~полок~~ ~~50%~~ ~~будут~~
~~растения~~ ~~будут~~ ~~мужскими~~ ~~мужскими~~ ~~будут~~
~~только~~ ~~50%~~ ~~растений~~ ~~но~~ ~~эт~~ ~~50%~~ ~~распреде-~~
~~лены~~ ~~на~~ ~~все~~ ~~геномы~~ ~~потому~~ ~~составление~~
~~геномов~~ ~~будет~~ ~~таким~~ ~~же~~.

~~Расщепление потомков во втором поколении~~
~~по признаку стерильности будет:~~ ~~3:1~~
~~стерильное~~ ~~растение~~

~~случаев~~ ~~будут~~ ~~только~~ ~~50%~~ ~~растений~~,
~~значит~~ ~~только~~ ~~50%~~ ~~растений~~ с геномом
 $rf_3 rf_3 M-MT$ ~~будут~~ ~~стерильными~~.

~~Тогда~~ ~~расщепление~~ ~~потомков~~ ~~во~~ ~~втором~~
~~поколении~~ ~~по~~ ~~признаку~~ ~~стерильности~~ ~~будет~~.

~~7:1~~ ~~7 - фертильные, 1 - стерильные~~
~~Означит:~~ ~~7 (фертильные растения) : 1 (стерильное растение)~~

Задача №9

Дано:

~~В~~ В - черный цвет волос, ~~б~~ ^{каштановый} б - ~~коричневый~~ ^{каштановый} цвет волос.
~~В~~ ^В ~~в~~ - рыжий цвет волос.

$$\lambda(B) = 0,5$$

$$\lambda(b) = 0,3$$

$$\lambda(Bb) = 0,2$$

Нобиз = 12400 чел - ~~полное~~ ^{общее} количество

$\lambda_{\text{чери}}, \lambda_{\text{кашт}}, \lambda_{\text{рыж}} - ?$

~~нельзя~~ $N_{\text{чери}}, N_{\text{кашт}}, N_{\text{рыж}} - ?$

Решение:

люди с черными волосами могут иметь генотипы BB, Bb или Bb

люди с каштановыми волосами могут иметь генотипы bb или bbr

люди с рыжими волосами могут иметь генотипы brbr

Значит, частота фенотипа „Черные волосы“ будет равна:

$$\lambda_{\text{чери}} = \lambda(BB) + \lambda(Bb) + \lambda(Bbr) =$$

$$= 2 \cdot \lambda(B)^2 + 2 \cdot \lambda(B) \cdot \lambda(b) + 2 \cdot \lambda(B) \cdot \lambda(Bb) =$$

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

Частота фенотипа „Каштановые волосы“ будет равна:

$$\lambda_{\text{кашт}} = \lambda(bb)^2 + 2 \cdot \lambda(b) \cdot \lambda(Bb) = 0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 = 0,09 + 0,12 = 0,21$$

Частота фенотипа „Рыжие волосы“ будет равна:

$$\lambda_{\text{рыж}} = \lambda(br)^2 = 0,2^2 = 0,04$$

Численность жителей с черными волосами будет равна:

$$N_{\text{чери}} = N_{\text{обш}} \cdot \lambda_{\text{чери}} = 12400 \cdot 0,75 = 9300 \text{ чел.}$$

Численность жителей с каштановыми волосами будет равна:

$$N_{\text{кашт}} = N_{\text{обш}} \cdot \lambda_{\text{кашт}} = 12400 \cdot 0,21 = 2604 \text{ чел}$$

Численность жителей с рыжими волосами будет равна:

$$N_{\text{рыж}} = N_{\text{обш}} \cdot \lambda_{\text{рыж}} = 12400 \cdot 0,04 = 496 \text{ чел}$$

Ответ: $\lambda_{\text{чери}} = 0,75$; $\lambda_{\text{кашт}} = 0,21$; $\lambda_{\text{рыж}} = 0,04$
 $N_{\text{чери}} = 9300 \text{ чел}$; $N_{\text{кашт}} = 2604 \text{ чел}$; $N_{\text{рыж}} = 496 \text{ чел}$.

герников

Задача №7.

$$C/O_2 = 13,03 \frac{\text{кг}}{\text{т}} \cdot 4,85$$

$$C/ \quad 13,03 \cdot 12,23 = 160,8 \frac{\text{кг}}{\text{т}}$$

$$12,23 \overline{) 160,8}$$

$$O_2 \rightarrow CO_2 = 0,8 \cdot 0,4 = 0,32 \frac{\text{кг}}{\text{т}}$$

$$13,03$$

$$\text{Вановая продукция (В)} \quad 17,08 - 12,23 = 4,85 \frac{\text{кг}}{\text{т}}$$

$$\text{Вановая продукция (С)} = 4,85 \cdot 0,4$$

$$1940$$

$$O_2 \rightarrow C = 1,94 \frac{\text{кг}}{\text{т}}$$

$$\begin{array}{r} 4,85 \\ \times 0,4 \\ \hline 1940 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,4 \\ \times 4,85 \\ \hline 1940 \end{array}$$

$$\text{Чистая продукция} \quad 1,940 - 0,32 = 1,62 \frac{\text{кг}}{\text{т}}$$

$$1,62$$

$$0,8$$

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

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

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

$$1,62$$

$$1,62 - 0,32 = 1,30 \frac{\text{кг}}{\text{т}}$$

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

$$\begin{array}{r} 30,4 \\ - 24,46 \\ \hline 5,94 \end{array}$$

$$1,62 - 0,32 =$$

$$= 1,3$$

$$\begin{array}{r} 3,25 \\ \times 0,4 \\ \hline 130 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17,08 \\ + 12,23 \\ \hline 29,31 \\ \times 0,4 \\ \hline 11,72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5,65 \\ \times 0,4 \\ \hline 226 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5,65 \\ \times 0,4 \\ \hline 226 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ + 20 \\ \hline 40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29,31 \\ - 26,06 \\ \hline 3,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13,03 \\ \times 2 \\ \hline 26,06 \end{array}$$

$$V_{min} = 7,5 \text{ m} = 7500 \text{ mm}$$

$$S = 15 \text{ mm}$$

$$r = 25 \frac{\text{mm}}{2}$$

$$t = \frac{5}{10} = \frac{10^3 \text{ dec} \cdot \text{C}}{25 \text{ dec}} = 360$$

$$V_{eg} = ?$$

$$0,25 + 0,5 + \frac{0,25}{2} = 0,25 + 0,5 + 0,125 = V_c = \frac{7500 \text{ pm}}{60 \text{ ns}} \cdot C = 125 \frac{\text{nm}}{\text{C}}$$

$$125 \frac{\text{mm}}{\text{c}} \cdot 0.6 \text{ c} = 75 \text{ mm}$$

$$125 \frac{\text{mm}}{\text{c}} \cdot 0.6 \text{ c} = 75 \text{ mm}$$

Antibiotik: N_{25} 75 mm.

$$\begin{array}{r} 125 \\ \times 06 \\ \hline 750 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7500 \overline{) 150000} \\ \underline{-6000} \\ 15000 \\ \underline{-12000} \\ 3000 \end{array}$$

№8 (продолжение).

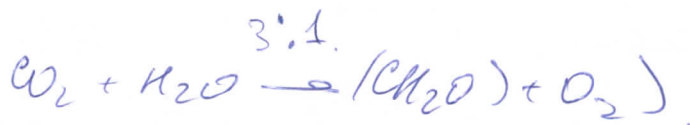
$$F_1 R_f r_f M - M T \quad \times \quad R_f r_f M - M T$$

G $\begin{pmatrix} Rf & rf \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} Rf \end{pmatrix} rf$

P_2

RFRf - 1 } фертильное
Rfrf - 2 }
rfrf - 1 } стерильное;

N7.



в резюме.

$$\Delta C_{p,2} = \cancel{C_{p,2}}(O_2) = 13,03 - 12,23 = 0,8 \frac{\text{kJ}}{\text{K}}$$

$CO_2 \in 0,6172 \Rightarrow \frac{CO_2}{0,4} =$

$\frac{13,03}{12,23} = 0,8$

19.

ср. пров. вкл.

$$B = 0,5 \text{ з.}$$

$$bb - 0,3 \text{ камт.}$$

$$br - 0,2 \text{ /ранн.}$$

$$Bb2$$

$$bb1$$

$$BBr1$$

$$BB1$$

$$bBr2$$

$$BBr2$$

$$V_{\text{серн}} = 2V(Bb) + 2V(BB) + 2V(BBr) =$$

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

$$V_{\text{камт}} = 2V(Bb) + 2V(bBr) = 0,25 + 2 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,1 = 0,25 + 0,3 + 0,2 = 0,75$$

$$V_{\text{ранн камт}} = 2V(bb) + 2 \cdot 2V(bBr) = 0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 =$$

$$= 0,09 + 0,12 = 0,21$$

$$V_{\text{ранн}} = 2V(BrBr) = 0,2^2 = 0,04$$

$$\begin{array}{r} 0,75 \\ + 0,21 \\ + 0,04 \\ \hline 1,00 \end{array}$$

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

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

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

$$\begin{array}{r} \times 12400 \\ 4 \\ \hline 496 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9300 \\ - 75 \\ \hline 180 \\ - 150 \\ \hline 300 \\ - 300 \\ \hline 9300 \\ + 2604 \\ + 496 \\ \hline 12400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 12400 \\ \times 75 \\ \hline 300 \\ + 1500 \\ + 7500 \\ \hline 9300 \\ + 2604 \\ + 496 \\ \hline 12400 \end{array}$$

N8.

гериовик

M-MT - мужская стерильность
шолгаевского типа.

N-MT - норма.

Rf3 - восстанавливает жизнесп. пыльцы.

rf3 - не восстанавли.

rf3rf3 M-MT - не дают жизнеспособ.
пыльцы.

Rf3 - M-MT - фертильно.

P. Rf3 Rf3 M-MT x rf3rf3 N-MT.

Зигота Rf3 - B.

M-MT x M-N-MT-N

B x BBM x bbN

♀

G Rf3

rf3.

G BM BN

Rf3 & rf3 M-MT -
100% фертильно.

P

BN

многократная
пересадка
по материн

Расщепление: 0 : 1

стерильное не стерильное

перевик

N1
~~А~~ А Ж К И П Т Ф Ц Ъ.
Г А ?

N2.

А	А	Г
1	2	3
В	Б	Е
6	5	8

1 В 2 Е 3 Б 4 Г 5 А 6 Б

А	Г	Г
4	3	2
В	Б	Е
1	5	6

1 2 3 4 5 6
~~А~~ В Г А Е

В 1 Е 6 Б 5 Г 2 А 4 А 3
 3 4 ?

N3

1..

Роль
 1. главный, основной
 2. основной
 3. основной

Тип
 Моллюски

Класс
 Брюхоногие.

2.

паразит

Присосавшиеся

~~А~~

3

2. главный, основной
 3. главный, основной
 4. главный, основной

Ракообразные.

4.

основной
 хозяин

Корзавые

Личинки.

N4

а б в г д е
 1 г 2 е 3 б 4 А 5 А 6 б 7 а 8 е 9
 9 а 10 г.

N5.

А	Б	В	Г	А	Е
х	х	х	—	—	—

