



24-54-86-30
(69.15)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Ветюгова Алексея Дмитриевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

13:48 гуает 13:51 бер

Дата

«16» марта 2025 года

Подпись участника

А.Ветю

Чистовик.

1

24-54-86-30

(69,15)

Задача 1.

Б Д Ж К Н П Т Ф Ц Ъ

++ + + + + + - +

8705

Задача 2

В 1 Е 6, Б 5, Г 2, А 3, Д 4

++ + + + + + - - -

Задача 3

№	Голов	Полосковые в шит.	
		Тип	Класс
1	кожан (прошито)	Маминские	Простые
2	парамет (мешков)	Плюсовые черки	Сосаловские
3	кожан (прошито)	Черешковские	Восковые раки
4	кожан (сложно)	Хордовые	Плюсовые

Задача 4

1-Г, 2-Е; 3-Б, 4-А; 5-Д, 6-В; 7-Г; 8-Е; 9-А; 10-В.

Задача 5

	ПАРЫ ПЕСЕН					
	А	Б	В	Г	Д	Е
Ответ	+	+	+	-	-	-

Задача 6

Дано:

 $V_{\text{шит}} = 7,5 \text{ м}$ $S_{\text{Р-Р}} = 15 \text{ мм/кг}$ $V_{\text{ш}} = 25 \text{ мм/с}$

Найти:

 $V_{\text{ш}} = ?$

Решение:

* V - скорость, V - объем

$$V_{\text{кр}} = \frac{7,5 \text{ м}}{1 \text{ мм}} = \frac{7500 \text{ мм}}{60 \text{ с}} = \frac{500 \text{ мм}}{4 \text{ с}} = 125 \text{ мм/с}$$

$$V_{\text{ш}} = \frac{V_{\text{кр}}}{S_{\text{Р-Р}}} = \frac{125 \text{ мм/с}}{15 \text{ мм/кг}} = \frac{25 \text{ мм}}{3 \text{ кг}} = \frac{5}{3} \text{ кг}$$

$$V_{\text{ш}} = \frac{V_{\text{кр}}}{V_{\text{ш}}} = \frac{125 \text{ мм/с}}{\frac{5}{3} \text{ кг}} = 75 \text{ мм/кг}$$

Ответ: 75 мм

Задача 7

Дано:

$$C(O_2)_н = 13,03 \text{ мл/л}$$

$$C(O_2)_в = 17,08 \text{ мл/л}$$

$$C(O_2)_т = 12,23 \text{ мл/л}$$

$$K_{(O_2 \rightarrow C)} = 0,4$$

Найти:

Решение:

состояние	Возд	Исходно	Ротос	Дых.	Утожд
ТЕМНО	O ₂	13,03 мл/л	0	-0,8 мл/л	12,23
	C _{дых}	0	0	-0,32	-0,32
СВЕТ	O ₂	13,03 мл/л	4,85 мл/л	-0,8 мл/л	17,08
	C _{дых}	0	1,94 мл/л	-0,32 мл/л	1,62

$$1) 12,23 - 13,03 = -0,8 \text{ мл/л} - \text{выделено (т.е. поглощено)}$$

О₂ в темноте, следовательно
Так как нет фотосинтеза, то все затрачено на дыхание

2) Дыхание в клетках много органического $\Rightarrow$ в клетке нет запасов
т.е. -0,8 мл/л O₂ за счет дыхания

$$13,03 + x - 0,8 = 17,08$$

$$x = 17,08 - 13,03$$

$$x = 4,85 \text{ мл/л} - \text{выделено O}_2 \text{ при фотосинтезе}$$

3) Концентрация $C = O_2 \cdot K_{(O_2 \rightarrow C)}$

$\Rightarrow$ Затрата на дыхание $= 0,8 \cdot 0,4 = 0,32$ (затрачено)
при дыхании

$$\text{Продукция фотосинтеза (валовая)} = 4,85 \cdot 0,4 = 1,94 \text{ мл/л}$$

$$\text{Продукция фотосинтеза (чистая)} = 1,94 - 0,32 = 1,62$$

Ответ: чистая продукция $C = 1,62 \text{ мл/л}$ (в чистом)
валовая продукция $C = 1,94 \text{ мл/л}$ (в чистом)

100% / 10 баллов
Большая часть

24-54-86-30

(69.15)

Задача 8

Дано:

$R\bar{r}Z$ - вост фёрт
 $r\bar{r}Z$ - не вост фёрт
 $M-MT$ - мутки сгор
 $N-MT$ - норма

Найти расщепление F_2

Чистовики

Решение:

$P_1: \text{♀ } R\bar{r}Z \ R\bar{r}Z \ M-MT \times \text{♂ } r\bar{r}Z \ r\bar{r}Z \ N-MT$ +
 $G: (R\bar{r}Z \ M-MT) \mid (r\bar{r}Z)$ (мутки мутки не мутки мутки + DNA)

$F_1: R\bar{r}Z \ r\bar{r}Z \ M-MT$ - нормальное раст. +

$P_2: \text{♀ } R\bar{r}Z \ r\bar{r}Z \ M-MT \times \text{♂ } R\bar{r}Z \ r\bar{r}Z \ M-MT$

$G: (R\bar{r}Z \ M-MT) \mid (R\bar{r}Z)$
 $(r\bar{r}Z \ M-MT) \mid (r\bar{r}Z)$ +

$F_2: R\bar{r}Z \ R\bar{r}Z \ M-MT$ - нормальное раст
 $2 R\bar{r}Z \ r\bar{r}Z \ M-MT$ - нормальное раст
 $R\bar{r}Z \ r\bar{r}Z \ M-MT$ - раст без жизнеспособной мутки

расщепление $3:1$ фёрт
 Ответ: расщепление $3:1$ (фёрт: без мутки)

Задача 3

Дано:

частоты:

$$B=0,5$$

$$b=0,3$$

$$br=0,2$$

$$B \rightarrow b \rightarrow br$$

Найти:

частоты
 фенот.,
 количество
 и по цвету

Решение:

1) По закону Харди-Вайнберга (и при учете отсутствия мутаций)

$$(B + b + br)^2 = 1$$

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

2) фенотип | генотип
 Черный | BB, Bb, Bbr

Каштановый | bb, bbr

Рыжий | $brbr$

3) частоты фенотипов:

$$\text{Черный} = B^2 + 2Bb + 2Bbr = 0,25 + 0,3 + 0,2 = 0,75$$

$$\text{Каштан.} = b^2 + 2bbr = 0,09 + 0,12 = 0,21$$

$$\text{Рыжий} = br^2 = 0,04$$

Количество людей в популяции:

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

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

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

Ответ: частоты ($\kappa : \kappa : P$) = $0,75 : 0,21 : 0,04$

количество ($\kappa : \kappa : P$) = $9300 : 2604 : 496$

Черновик

	исходно	протестиров	двухэтап	итог
T	$0,13,03$	0	$-0,8$	$12,23$
C		0	$-(0,8 \cdot 0,4)$ $-0,32$	$12,23 \cdot 0,4$ $4,892$
CB	$0,13,03$	$+4,85$	$-0,8$	$17,08$
C		$+(4,85 \cdot 0,4)$ $1,94$ вкладыш	$-(0,8 \cdot 0,4)$ $-0,32$	$1,62$ шестой $12,23$ $0,4$ $4,892$ $1,94$ $0,4$ 1940

$$\begin{array}{r}
 2604 \\
 + 496 \\
 \hline
 3100 \\
 9300 \\
 \hline
 12400
 \end{array}$$

БВЕ

~~$$\begin{array}{r}
 10 + 12 + 12 + 10 \\
 \hline
 42
 \end{array}$$~~

$$100 + 85 + 90 + 70 + 80 = 250 + 175 = \frac{425}{5} = 85$$

$$\begin{array}{r|l}
 12,0 & 32 \\
 \hline
 96 & 0375 \\
 \hline
 240 & \\
 -224 & \\
 \hline
 160 & \\
 -160 & \\
 \hline
 0 &
 \end{array}$$

$$\Rightarrow 0,4 \sim 0,375$$

поэтому коэф $0,4$

$$200 \cdot 5 = 1000$$

$$\begin{array}{r}
 60 \\
 400 \\
 -360 \\
 \hline
 400
 \end{array}$$

$$166 \overline{) 8}$$

Черновик
Задача 9

$$(B + b + br)(B + b + br) = B^2 + \underline{Bb} + \underline{Bbr} + \underline{B^2} + \underline{Bb} + \underline{bbr} + br^2 + \underline{Bbr} + \underline{bbr} = B^2 + b^2 + br^2 + 2Bb + 2bbr + 2Bbr$$

Черный: BB, Bb, Bbr

Кака: bb, bbr

Ром: brbr

$$4 = 0,5^2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,2 = 0,25 + 0,3 + 0,2 = 0,75$$

$$\text{Кака} = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 = 0,09 + 0,12 = 0,21$$

$$\text{Ром} = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04$$

$$12400 \cdot 0,75 = 9300$$

$$12400 \cdot 0,21 = 2604$$

$$12400 \cdot 0,04 = 496$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ 9300 \\ + 2604 \\ 496 \\ \hline 12400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12400 \\ 0,21 \\ 124 \\ 248 \\ 260400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12400 \\ 0,04 \\ 49600 \end{array}$$

Задача 7
Решение:

Дано:

$$C_{(O_2) \text{ в } \text{воздухе}} = 13,03$$

$$C_{(O_2) \text{ в } T} = 12,23$$

$$C_{(O_2) \text{ в } \text{св}} = 17,08$$

$$1) C_{(O_2) \text{ в } \text{воздухе}} = 13,03 - 12,23 = 0,8 \text{ м/л загорелого газа}$$

$$C_{(O_2) \text{ в } \text{св}} = C_{(O_2) \text{ в } T} + C_{(O_2) \text{ в } \text{воздухе}} = 17,08 - 12,23 = 4,85 \text{ м/л}$$

$$C_{(O_2) \text{ в } \text{св}} = 17,08 - 13,03 = 4,05 \text{ м/л}$$

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

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

0,8 м/км - затраты на доставку

$\begin{array}{r} 14,08 \\ - 13,03 \\ \hline 1,05 \end{array}$

4,05 м/км + 0,3 = 4,85 м/км

Вашовая: O_2 (насосы)

Чистая: $C_{10}O_2$ равно - $C_{10}O_2$ - горю

Черновое

углерод + фс - g $2CO_2 + 2H_2O \rightarrow CH_2O + O_2$

кислород + фс - g

Кислород + фс - от горю

Вашовая с + фс

затраты на доставку

$4,85 \cdot 0,4 =$

$\frac{4}{10} \cdot \frac{10,4}{1} = 2,5$

на насосы

$\begin{array}{r} 4,85 \\ \times 0,4 \\ \hline 1,94 \end{array}$

$\begin{array}{r} 13,40 \\ + 1,94 \\ \hline 15,34 \end{array}$

$\begin{array}{r} 15,34 \\ \times 0,4 \\ \hline 6,14 \end{array}$

$16,20 = 1,62 \text{ км}$

Задача 8

P: $Q R F_3 R F_3 M-MT \times R F_3 r F_3 N-MT$

G: $(R F_3 M-MT) | (r F_3 N-MT)$

$R F_3 r F_3 M-MT$

корень расч

$Q R F_3 r F_3 M-MT \times R F_3 r F_3 M-MT$

G: $(R F_3 M) (r F_3 M) | (R F_3) (r F_3)$

$R F_3 R F_3 M$

$R F_3 r F_3 M$

$R F_3 r F_3 M$

$r F_3 r F_3 M$

3:1

Черновик

Задача 1.

Б Д Ж К Н П Т Ф — 7

Задача 2

А — 2. IV
Б — 5. II
В — 1. I
Г — 3. III
Д — 4. V

Е — 6

Задача 4

- 1 Г
- 2 е
- 3 0,2
- 4 а
- 5 8
- 6 6
- 7 0
- 8 0,5
- 9 а
- 10 5

Задача 3

	П — 150	тип	масса
1	плотная рез.	шланги	бронирование
2	позолота (линия)	плоский	резиновые ролики
3	хорошо пров.	металлический	пружины
4	хорошо пров.	кордовые	

$$\frac{12}{32}$$

Задача 5

А Б В

Задача 6

$$V_{\text{мин}} = 4,5$$

$$R - R = 15 \text{ мм}$$

$$V_f = 25 \text{ мм/с} \cdot \frac{5 \text{ мм}}{3 \text{ с}}$$

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

$$\frac{4 \cdot 500 \text{ мм}}{20 \text{ с}} = \frac{500}{4} = 125 \text{ мм/с}$$

$$125 \text{ мм/с} \cdot \frac{3}{4} = 93,75 \text{ мм/с}$$

$$25 \text{ мм/с}$$

$$V = \frac{S}{t} \quad t = \frac{S}{V}$$

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

$$125 \cdot 0,6$$

$$125$$

$$0,6$$

$$75$$

$$75 \text{ мм}$$

$$\frac{5 \cdot 100}{3 \text{ с}} = 100 \text{ мм/с}$$

$$75 \cdot 100 = 7500$$