



1381 Союз  
1346 Союз

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

Вариант Блок 1 - 2  
2 Блок 2 - 2  
Блок 3 - 1

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников "Ломоносов"  
наименование олимпиады

по Биологии  
профиль олимпиады

Кушкова Гаввы Артемовна  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«5» марта 2023 года

Подпись участника

[Подпись]

47-00-49-30  
(44.10)

Черновик 1.

78 баллов

ч.

~~A~~ - 7  
A  
1 - A  
2 - Г  
3 - Б  
4 - В\*  
5 - В  
6 - Е  
7 - Д

(1 и 4)?

5. A - 1 B - 2 Д - 3

Б - 4 Г - 6 Е - 5

3. ~~A~~ 8. В - иерик - p = 0,3

б<sup>к</sup> - красные - q = 0,4  
б<sup>ж</sup> - желтые - u = 0,3

$$p+q \quad \begin{array}{l} p+q \\ p^2+2pq+q^2 \end{array}$$

В б<sup>к</sup> б<sup>ж</sup>  
В В б<sup>к</sup> б<sup>ж</sup>  
б<sup>к</sup> б<sup>к</sup> б<sup>к</sup> б<sup>ж</sup> б<sup>ж</sup>  
б<sup>ж</sup> б<sup>ж</sup> б<sup>ж</sup> б<sup>ж</sup> б<sup>ж</sup>

$$\begin{array}{r} p \cdot p + p \cdot q + q \cdot p + q \cdot q \\ 0,3 \quad 0,4 \quad 0,3 \quad 0,3 \quad 0,4 \quad 0,3 \quad 0,3 \quad 0,4 \\ p \quad q \quad u \end{array} \quad \begin{array}{r} 5+ \\ 665 \\ + 665 \\ + 54 \\ \hline 3325 \\ 33915 \end{array}$$

$$B^2 + 2Bb^k + b^{k2} + 2b^k b^j + 2b^j b^k + b^{j2} = (B + b^k + b^j)^2 = B^2$$

$p+q+u$

$$p^2 + 2pq + q^2 + u^2 + 2pq + 2qu + 2pu + 0,09 + 0,24 + 0,18 = 0,25 = 0,51$$

к к \* ч к ч

$$p^2 + 2pq + 2pu = 0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 0,49$$

$$q^2 + 2qu = 0,4^2 + 2 \cdot 0,4 \cdot 0,3 = 0,16 + 0,24 = 0,4$$

$$u^2 = 0,3^2 = 0,09$$

Точность в.ч. 100%

Черновик 2.

н.т.

$$5 \frac{\text{мм}}{\text{мм}}$$

$$550 \frac{\text{мм}}{\text{мм}}$$

$$\frac{m_{кр}}{V_b}$$

$$\frac{312}{n} \frac{\text{мм}}{\text{мм}}$$

$$m_{кр} = \frac{m_{кр}}{V_{b1}} - 5$$

$$V_{II} = 110 V_{II}$$

$$\frac{m_{кр}}{V_{b2}} - 550$$

$$V_{II} = \frac{1}{110} V_I$$

$$\frac{m_{кр}}{V_{b1}} = \frac{m_{кр}}{V_{b2}}$$

$$V_{b1} = 110 V_{b2}$$

$$\frac{5}{1} = \frac{550}{1}$$

$$\frac{m_{кр}}{V_{b1} \cdot 5} = \frac{m_{кр}}{V_{b2} \cdot 550}$$

$$t \cdot V_{редс.} = 110 V_{II} - V_{II}$$

$$v_n \cdot t = 109 V_{II}$$

$$v_n \cdot t = 109 v_b \cdot t$$

$$v_n = v_b \cdot 109$$

79  
x 79  
-----  
711  
553  
-----  
6241

312 · 109  
-----  
360

13  
9 · 109  
-----  
15

1809045

79-40 = 39

(79+40)(79-40) =

~~v\_n \cdot t = v\_b \cdot t~~

$$312 V_{II} = 312$$

$$V_{II} + V_n = V_I$$

$$v_n = \frac{109 \cdot 550}{4 \cdot 60}$$

$$v_n = \frac{v_n}{t}$$

$$\frac{78}{60} = \frac{78}{60}$$

327

$$113 \cdot 109$$

$$109 \text{ мм}$$

$$109 + 32,7 =$$

$$141,7 \frac{\text{мм}}{\text{мм}}$$

$$- \frac{78,000}{60}$$

13

Числовик 1.

Задача 1.

А<sup>+</sup> Д<sup>+</sup> Ж<sup>+</sup> М<sup>+</sup> О<sup>+</sup> С<sup>+</sup> Ж<sup>+</sup> У<sup>+</sup> Ы<sup>+</sup>

Задача 2.

В<sup>+</sup>

Задача 3.

А - 1<sup>+</sup>    Г - 1<sup>+</sup>

Б - 2<sup>+</sup>    Д - 1<sup>-</sup>

В - 3<sup>-</sup>    Е - 1<sup>+</sup>

Задача 4.

А - 4<sup>+</sup>    Г - 2<sup>+</sup>    \* - 1<sup>+</sup>

Б - 3<sup>+</sup>    Д - 7<sup>+</sup>

В - 5<sup>+</sup>    Е - 6<sup>+</sup>

Задача 5.

А - 1<sup>+</sup>    Г - 6<sup>+</sup>

Б - 4<sup>+</sup>    Д - 3<sup>+</sup>

В - 2<sup>+</sup>    Е - 5<sup>+</sup>



Числовик 2.

Задача 6.

- 1. Паукообразные; оград пауки; дыхание
- 2. Насекомые; жесткокрылые; двигательная
- + 3. Ракообразные; бокоплавы; хеморецепция, осязание (орган чувств) -
- + 4. Ракообразные; десятиногие раки; хеморецепция, осязание. +
- + 5. Ракообразные; 0. десятиногие раки; часть ротового аппарата. +
- + 6. Насекомые; 0. жесткокрылые; двигательная, защитная, зават шнур. +
- + 7. Ракообразные; 0. веслоногие; хеморецепция, осязание. +
- + 8. Насекомые; надотряд тараканообразные; двигательная (ходьба) +
- 9. Насекомые; н/о. тараканообразные; двигательная (прыжки) -
- + 10. Насекомые; н/о. тараканообразные; часть ротового аппарата +



Числовые 3.

Задача 7.

Так как креатинин свободно выводится почками, его концентрация в первичной моче и плазме крови одинакова. Пусть  $m$  - содержание креатинина в расщепе <sup>первичной</sup> и вторичной моче, тогда

$$m_I = m_{II} = m$$

$$V_{\text{реабс.}} = V_I - V_{II}$$

$$\frac{m}{V_I} = 5 \frac{\text{ммг}}{\text{мл}}$$

$$V_{\text{не реабс.}} = \frac{V_{\text{реабс.}}}{t}$$

$$\frac{m}{V_{II}} = 550 \frac{\text{ммг}}{\text{мл}}$$

$$t = 4 \text{ ч} = 240 \text{ мин}$$

$$V_I = 312 \text{ мл}$$

~~$$\frac{m}{V_I} = \frac{m}{V_{II}} \Rightarrow$$~~

$$\frac{\frac{m}{V_I}}{5 \frac{\text{ммг}}{\text{мл}}} = \frac{\frac{m}{V_{II}}}{550 \frac{\text{ммг}}{\text{мл}}} \Rightarrow 5 \cdot V_I = 550 V_{II} \Rightarrow V_I = 110 V_{II}$$

$$\begin{aligned} v_{\text{реабс.}} &= \frac{V_I - V_{II}}{t} = \frac{110 V_{II} - V_{II}}{t} = \frac{109 V_{II}}{t} \\ &= \frac{109 \cdot 312 \text{ мл}}{240 \text{ мин}} = 109 \cdot 1,3 \frac{\text{мл}}{\text{мин}} = 141,7 \frac{\text{мл}}{\text{мин}} \end{aligned}$$

Ответ:  $141,7 \frac{\text{мл}}{\text{мин}}$

X

Штовик И.

Задача 8.

~~В условии не сказано о~~ $BB; Bb^u; Bb^y$  - черные н/к $b^u b^y; b^u b^u$  - красные н/к $b^y b^y$  - желтые н/кпусть  $B$  частота  $B = p$   
частота  $b^u = q$ частота  $b^y = r$ , тогда

$$\left. \begin{aligned} \text{частота чл. ф. с черными н/к} &= p^2 + 2pq + 2pr \\ \text{ч. ф. с красными н/к} &= q^2 + 2qr \\ \text{ч. ф. с желтыми н/к} &= r^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

 $\Rightarrow$  чл. ф. с черн. н/к = 0,51

с красными = 0,4

с желтыми = 0,09.

В популяции из 66500 жук будет 33915 о. с черными н/к, 26600 о. с красными н/к, 5985 особей с желтыми н/к. X

Задача 9.

A - ~~10~~ 11 -      Г - 8 +

Б - 6 -      Д - 13 +

В - 9 -      Е - ~~4~~ 10 -