

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

Вариант 2

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников «Ломоносов»

по Биологии

Лахоньской Лилия Владимировна

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«15» февраля 2020 года

Подпись участника

[Подпись]

77-93-68-10  
(38.14)

Чистовик 1/2

73  
(амплитуда при)

1. 1-Г+ 2-В+ 3-Б- 4-А-
2. Б+
3. А-5+ III    Б-2- I    В-1- I    Г-6- II    Д-3- IV
4. 1-М+ 2-К+ 3-В+ 4-Г+
5. А-хордовое+    Б-круглые зёрна-    В-иглокожные-
7. А-9    Б-13    В-7    Г-8    Д-12
8. А. От длины пая-ти и от частоты встречаемости Г-Ц пар

Б. 5'- АГЦЦАГТАЦ-3'

3'- ТЦГАГТЦАТГ-5'

В. Температура будет равна 30°C.

На последовательностях цу 10 и в 1-5 нм можем наблюдать закономерность: при добавлении 1 Г-Ц пара температура плавления увеличивается на 2°C ( $T_{пл} = 20^\circ\text{C} + 2n^\circ\text{C}$ , где n - кол-во Г-Ц пар).

$$T_{пл} = 20 + 2 \cdot 5 = 30^\circ\text{C}$$

9. А. 
$$\begin{cases} (x+y+z)^2 = 1 \\ x^2 = 0,087 \\ y^2 + 2xy = 0,551 \end{cases}$$

$$x = \sqrt{0,087} \approx 0,295$$

$$y^2 + 2xy - 0,551 = 0$$

$$y = \frac{-2x + \sqrt{4x^2 + 2,204}}{2} = \frac{-2x + 0,59}{2} = 0,5$$

$\begin{matrix} x - \text{частота } p_1 \\ y - \text{частота } p_2 \\ z - \text{частота } p_3 \end{matrix}$

$p_3 \rightarrow p_2 \rightarrow p_1$

$$z = 1 - 0,5 - 0,295 = 0,205 \quad \text{Ответ: } 30\%, 20\%, 50\%$$

В.  $\frac{37}{1000 - 551} \approx 0,194$

Ответ: 19%.

Б. 
$$y = \frac{2zy + z^2}{2z} = \frac{0,362 - z^2}{2z} = \frac{0,362 - 0,041 \cdot 0,205^2}{2 \cdot 0,205} = \frac{362 - 42,025}{410} = \frac{319,975}{410} \approx 0,78$$

$$x^2 = 0,194 \Rightarrow x \approx 0,44$$

$$z_2 = \frac{0,205 \cdot 1000}{449} \approx 0,457$$

$$z^2 + 2zy + 2zx = 0,806$$

$$y = \frac{0,806 - z^2 - 0,88z}{2z} = \frac{0,806 - (0,457)^2 - 0,88 \cdot 0,457}{2 \cdot 0,457} = \frac{0,195391}{0,914} \approx 0,214$$

Ответ: 21%

Чистовик 2/2

а) В - Е - Ж - Б +

А - Д - Г +

$$б) Ж = 10 \text{ мг/кг} \Rightarrow Б = 25 \cdot 10 = 250 \text{ мг/кг}$$

$$Е = \frac{10}{5} = 2 \text{ мг/кг}$$

$$В = \frac{2}{50} = 0,04 \text{ мг/кг}$$

$$\text{вода} = \frac{0,04}{10} = 0,004 \text{ мг/кг}$$

$$А = \text{вода} \cdot 10 = 0,004 \cdot 10 = 0,04 \text{ мг/кг}$$

$$Д = 0,04 \cdot 25 = 1 \text{ мг/кг}$$

$$Г = 1 \cdot 2 = 2 \text{ мг/кг}$$

Черновик

$$\begin{array}{r} 36200 \\ - 3592 \\ \hline 2200 \\ - 2694 \\ \hline 1060 \\ - 898 \\ \hline 162 \end{array} \quad \begin{array}{r} 449 \\ \hline 0,8062 \end{array}$$

150	2 900	898	<del>1000</del>	3150	3143
3	1350	1347	<del>1000</del>	3600	3592
4	1800	1796	<del>1000</del>	4050	4041
5	2250	2245	<del>1000</del>	4500	4490
6	2700	2694	<del>1000</del>		

$$\begin{array}{r} 808 \\ + 194 \\ \hline 1002 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13^2 = 169 \\ 14^2 = 196 \\ 15^2 = 225 \\ 16^2 = 256 \\ 17^2 = 289 \\ 18^2 = 324 \\ 19^2 = 361 \\ 20^2 = 400 \end{array}$$

$$x^2 + z^2 + 2xz + 2yz = 1$$

$$x^2 = 0,194 \Rightarrow x \approx 0,44$$

$$z^2 + 2xz + 2yz = 0,806$$

$$z^2 + 2yz + 0,88z = 0,806$$

$$0,806 - (0,44)^2 - 0,88 \cdot 0,44 = \frac{2 \cdot 0,44z}{2}$$

$$\frac{0,195391}{0,914} = \frac{195391}{914000}$$

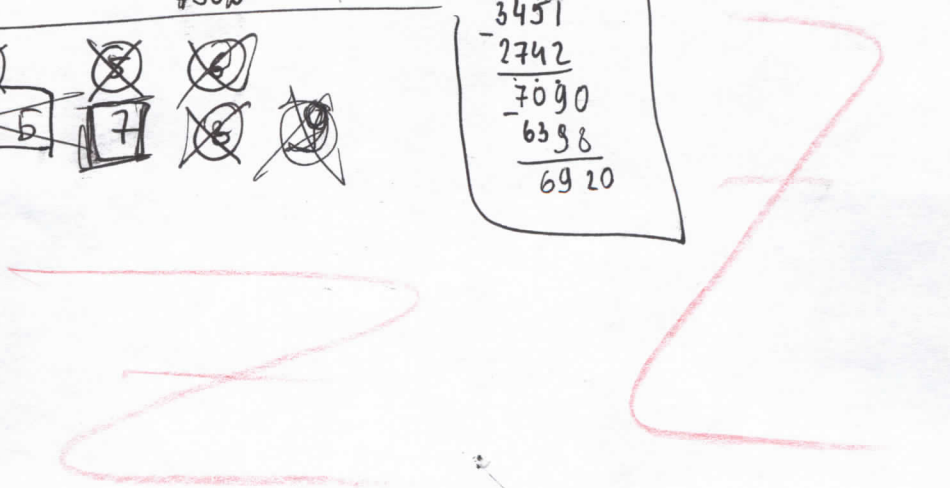
$$\begin{array}{r} 20500 \\ - 1796 \\ \hline 2540 \\ - 2245 \\ \hline 2950 \\ - 2694 \\ \hline 256 \end{array} \quad \begin{array}{r} 449 \\ \hline 0,457 \end{array}$$

914	2 1828	5 4570	8 7312
+ 914	3 2742	6 5484	9 8226
+ 1828	4 3656	7 6398	1 914
+ 914			
2792			
+ 914			
3656			
+ 914			
4570			
+ 914			
5484			
+ 914			
6398			
+ 914			
7312			
+ 914			
8226			

$$\begin{array}{r} 195391 \\ - 1828 \\ \hline 12591 \\ - 8226 \\ \hline 4365 \end{array} \quad \begin{array}{r} 914 \\ \hline 209 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 195391 \\ - 1828 \\ \hline 12591 \\ - 914 \\ \hline 3451 \\ - 2742 \\ \hline 7090 \\ - 6398 \\ \hline 6920 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 91 \\ \times 452 \\ \hline 3616 \\ + 36160 \\ \hline 41176 \\ + 0,218849 \\ \hline 0,610609 \end{array}$$



Черновик

$D = \frac{27}{1000-551} = \frac{27}{449} \approx 194 \cdot 0,194$

⑧

$P_1$  - белая (x)

$P_2$  - полоски (y)

$P_3$  - черная (z)

~~система уравнений~~

$P_3 \rightarrow P_2 \rightarrow P_1$

$295 \cdot 295 =$

$= 295 \cdot 300 -$

$- 295 \cdot 5 =$

$= 87025$

$\times 29$

$\times 30$

$\times 295$

$\times 300$

$- 88500$

$1475$

$1475$

$87025$

$(x+y+z)^2 = 1$

~~$x^2 = 0,087$~~

$2xz + 2yz + z^2 = 0,362$

$2xy + y^2 = 0,551$

~~$1000 - 87 = 999 - 86 =$~~

~~$1000 - 362 = 999 - 361 = 638$~~

~~$638 - 87 = 608 - 57 = 601 - 50 = 551$~~

~~$= 999 - 550 = 449$~~

~~$x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2xz = 1$~~

~~$x+y+z = 1000$~~

~~$x^2 = 87$~~

~~$xy + y^2 = 551$~~

~~$y^2 + 0,02\sqrt{870}y - 0,551 = 0$~~

~~$y^2 + 0,295y - 0,551 = 0$~~

~~$y = 0,087 + 2,204$~~

$(x+y+z)^2 = 1 \Rightarrow z = 1 - 0,5 - 0,295 = 0,205$

~~$x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2xz + 2yz = 1$~~

~~$x^2 = 0,087$~~

~~$2xy + y^2 = 0,551$~~

$x \approx 0,295$

$y^2 + 2xy - 0,551 = 0$

$D = 4x^2 + 4 \cdot 0,551 = 0,030276 + 2,204 = 2,230276 \approx 1,475$

$y = \frac{-2x \pm \sqrt{D}}{2} = \frac{-2 \cdot 0,295 \pm 1,475}{2} = \frac{-0,59 \pm 1,475}{2}$

$D = 0,348 + 2,204 = 2,552 \approx (1,59)^2$

$2 \cdot 0,295 = 0,59$

$\pm 2(0,3 - 0,001) = 0,6 - 0,002 = 0,598$

$225 - 250 \cdot 276 < 2$   
 $15 < \sqrt{250} < 16$   
 $\times 155$   
 $\times 155$   
 $775$   
 $155$   
 $775$   
 $155$   
 $775$   
 $27025$

$23$   
 $\times 156$   
 $2936$   
 $780$   
 $156$   
 $2433624649$

$23$   
 $\times 157$   
 $1099$   
 $785$   
 $157$   
 $262149$

$511$   
 $\times 511$   
 $511$   
 $2555$   
 $261121$

$514$   
 $\times 514$   
 $2056$   
 $514$   
 $264196$

$515$   
 $\times 515$   
 $2575$   
 $515$   
 $262725$

$456$   
 $\times 456$   
 $2706$   
 $1624$   
 $207906$

$32$   
 $\times 464$   
 $1856$   
 $2764$   
 $1856$   
 $215096$   
 $52$   
 $\times 474$   
 $1474$   
 $1896$   
 $3318$   
 $1896$   
 $224676$

$4000^2 = 16000000$   
 $400^2 = 160000$   
 $600^2 = 360000$   
 $450^2 = 202500$

$22$   
 $\times 466$   
 $1032$   
 $2616$   
 $1864$   
 $215176$

$473$   
 $\times 473$   
 $1419$   
 $3391$   
 $1892$   
 $223729$

Черновики

①  
1-Г 2-В  
3-Б 4-А

② A-нет  
B-нет  
Г-нет  
D-нет  
B да

③ A-5 -  
B-2-1  
B-1-1  
Г-2-  
D-3-

④ 1-М  
2-К  
3-В  
4-Г

⑤

A: выходы скелета, мам-е пучки, (париле или-ти), метамерии, ч.с. на рожки  
 Б: ~~листья, стебли, корни~~ НЕТ: бросиная и-е члоники  
 в: лишка, мам-е пучки, бросиная и-е

НЕТ: ч.с. с-ма замкнутого типа

Б-консультация суба / А-млекопитающие  
 Б-члоники / Б-члоники

4010251

$$\begin{array}{r} 205 \\ \times 205 \\ \hline 1025 \\ + 4010 \\ \hline 401025 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 205 \\ \times 205 \\ \hline 1025 \\ + 410 \\ \hline 401025 \end{array}$$

$$0,042025$$

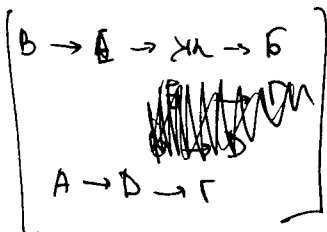
$$0,05 \cdot 25 =$$

$$= \frac{1}{20} \cdot \frac{100}{4} =$$

$$= \frac{5}{4} = 1,25$$

в. ипокошия

⑥



Ж - 10 мг/кг ⇒ Б = 250

E = 0,5 мг/кг

B = 0,05 мг/кг

log<sub>10</sub> = 0,005 мг/кг

A = 0,05 мг/кг

D = 1,25 мг/кг

Г = 2,5 мг/кг

22y + 2<sup>2</sup> = 362

Г - 10 мг/кг

D = 2 мг/кг

A = 0,08 мг/кг

вода = 0,008 мг/кг

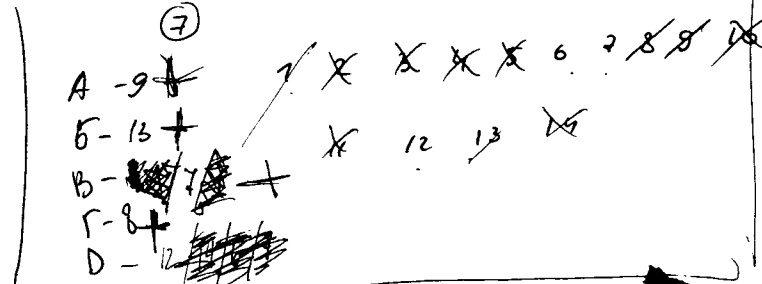
B = 0,08 мг/кг

E = 4 мг/кг

Ж = 20 мг/кг

Б = 500 мг/кг

$\frac{2}{25} = \frac{8}{100}$



4-2-X-1-3-5

1-10-6-0,6

3-10-7-0,7

5-10-8-0,8

А) зависит от длины посл-ти ч частота Г-У пар

2-10-4-0,4

4-10-3-0,3

6-12-4-0,33

5' - АГЦУАГТАУ - 3'

Длина = 10 н.?

3' - ТЦГАГТЦАТГ - 5'

Г-У = 5 T<sub>пл</sub> = 30°C, кол-во Г-У пар в

[Длина равна] посл-ти 1 = 6, в посл-ти 2 = 4

⇒ t<sub>пл</sub> ≈  $\frac{[1] + [2]}{2} = \frac{28 + 32}{2} = 30^\circ C$

4-3

26-6 = 20

20 + 2n