



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников «Ломоносов»

по Биологии

Шакирова Татьяна Эрнестовна

фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

13.51-13.54

Дата

«15» сентября 2020 года

Подпись участника

Именовик

ЖВ (символизм  
восьмью)

Задача 1. +  
 А - 2 +  
 Б - 4 +  
 В - 1 +  
 Г - 3 +

Задача 2 В -

Задача 3 А \* Т X Ц  
 + - + + +

Задача 4  
 1 - М -  
 2 - Е +  
 3 - А +  
 4 - А +

Задача 5

А - Пшеница черная +  
 Б - пшеница +  
 В - клеверная +.

Задача 7 А - 8 +  
 Б - 7 +  
 В - 6 +  
 Г - 1 +  
 А - 13 +

Задача 8 А) Поимеем для каждой последовательности количество оснований в вершине земли:

- 1) Г-3 А-3 Т-3 Ц-3
- 2) Г-2 А-3 Т-4 Ц-3
- 3) Г-5 А-3 Т-1 Ц-3
- 4) Г-2 А-4 Т-4 Ц-2
- 5) Г-4 А-1 Т-1 Ц-4
- 6) Г-5 А-2 Т-1 Ц-4

По температуре таяния можно расположить данные участки и. образам: 4) < 2) < 1), 5) < 3) < 6)

Число

Проанализировав ка-во оснований, можно судить верно, что процент зависит от количества связей Г-Ц и длины цепи.

Ка-во связей ГЦ в фрагментах:

- |      |      |
|------|------|
| 1) 6 | 4) 4 |
| 2) 5 | 5) 8 |
| 3) 6 | 6) 9 |

В фр. 6) таких связей больше всего и Тм. тоже наибольшая.

Далее фр. 3) - в ней связей 8, как и в 5), но в 5) длина фрагмента короче, поэтому Тм. 5) = Тм. 1), у которой связей 6, но цепь тоже длиннее, чем в 5).

У фр. 2) Тм. и ка-во связей Г-Ц еще меньше, а у фр. 4) они наименьшие.

~~5) 5'-ЦАГЦТГЦАГТАЦ-3'~~

~~3'-ГТЦГАЦГТЦАТГТАЦ-5'~~

б) 5'-ЦАГЦТГЦАГТАЦ-3'  
3'-ГТЦГАЦГТЦАТГ-5'

↑  
континентальная цепь

в) Ка-во оснований в одной из цепей:

Ц-4 А-3 Г-3 Т-2

Всего равно 12, а ка-во связей Г-Ц равно 7. И-по Тм. будет средним арифметическим между Тм. 1) и Тм. 3)

$$T_m = \frac{36 + 40}{2} = 38^\circ \text{C}$$

ЧистовикиОтвет:  $38^\circ \text{C}$ .Задача 9

б) III.к. кол-во мелких птиц равно 484, кормиловы - 28, Белые - 11, общее кол-во - 1000, а синих в три раза меньше, чем черных, то кол-во синих + кол-во черных - пусть это  $N$ , можно рассчитать.

$$N = 1000 - 484 - 28 - 11 = 477$$

Пусть кол-во черных -  $x$ , а синих  $\frac{x}{3}$

$$x + \frac{x}{3} = 477$$

$$\frac{3x + x}{3} = 477$$

$$4x = 1431$$

$$x = 357,75 \approx 358 - \text{черные}$$

$$477 - 358 = 119 - \text{синие}$$

III.о. кол-во синих - примерно 12%  
черных - примерно 36%

А) составили ур-ие Кардана-Валлиберна:

$$(C_1 + C_2 + C_3 + C_4)^2 = 1$$

$$C_1^2 + C_2^2 + C_3^2 + C_4^2 + 2C_1C_2 + 2C_1C_3 + 2C_1C_4 + 2C_2C_3 +$$

$$+ 2C_2C_4 + 2C_3C_4 = 1$$

В Кол-во птиц:

черные - 36%

синие - 12%, м-но мелкие - 48%, а белые - 1%,

кормиловы - 3%

Числовые

чёрные:  $C_4^2 = 0,36$

белые:  $C_1^2 = 0,01$

серые:  $C_3^2 + 2C_1C_3 + 2C_2C_3 = 0,12$

коричневые:  $C_2 + 2C_1C_2 = 0,03$

зелёные:  $2C_1C_4 + 2C_2C_4 + 2C_4C_3 = 0,48$

$C_1 = \sqrt{0,01} = 0,1$

$C_4 = \sqrt{0,36} = 0,6$

коричневый:

$C_2^2 + 0,2C_2 = 0,03 \quad | \times 10$

$10C_2^2 + 2C_2 - 0,3 = 0$

$D = 4 + 12 = 16$

$C_2 = \frac{-2 \pm 4}{20}$

$C_2 = 0,1$

Поэтому  $C_3 = 1 - 0,6 - 0,1 - 0,1 = 0,2$

Ответ:  $C_1 - 10\%$

$C_2 - 10\%$

$C_3 - 20\%$

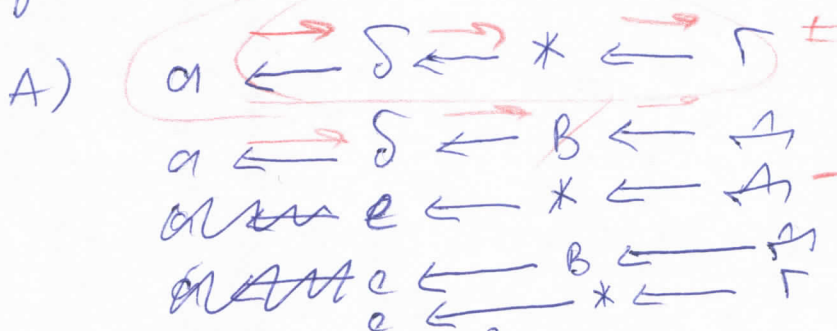
$C_4 - 60\%$

В) Чр-не харди Вайнберга должно выполняться,  
 и-по соотношению будет:

$C_1 : C_2 : C_3 : C_4 = 1 : 1 : 2 : 6$

Умножения

Задача 6



б)  $K = 75 \cdot 10^{-2} \text{ м/м} - \text{умножен (Г)}$   
 и-по Г:  $m (\text{нейтронов}) = 3 \cdot 10^{-1} \text{ м}$   
 $75 \cdot 10^{-2} \text{ м/м} = 225 \cdot 10^{-3} \text{ м}$

~~и-по ж (нейт.) в м/м =  $15 \cdot 10^{-3} \text{ м/м}$~~

ж:	$m (\text{нейт.}) = \frac{15 \cdot 10^{-3}}{10} = 1,5 \cdot 10^{-3}$	$\frac{15 \cdot 10^{-3}}{10} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м/м}$
б:	$m (\text{нейт.}) = \frac{10}{10} = 1$	$\frac{10}{10} = 1 \text{ м/м}$
е:	$m (\text{нейт.}) = \frac{1,5 \cdot 10^{-3}}{10} = 1,5 \cdot 10^{-4}$	$\frac{1,5 \cdot 10^{-3}}{10} = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ м/м}$
а:	$m (\text{нейт.}) = \frac{15 \cdot 10^{-4}}{10} = 1,5 \cdot 10^{-3}$	$\frac{15 \cdot 10^{-4}}{10} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м/м}$

$K$  - коэффициент размножения  
 $m$  - масса

- ж:  $K = \frac{75 \cdot 10^{-2}}{15} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ м/м}$   
 $m = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 3 \cdot 10^{-2} = 15 \cdot 10^{-4} \text{ м}$
- е:  $K = \frac{5 \cdot 10^{-2}}{10} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м/м}$ ;  $m = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{10} = 10^{-5} \text{ м}$
- б:  $K = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м/м}$ ;  $m = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ м}$
- а:  $K = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{100} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ м/м}$ ;  $m = \frac{5 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{10} = 10^{-8} \text{ м}$
- вода:  $K = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{15} = \frac{1}{3} \cdot 10^{-5} \text{ м/м}$
- д:  $K = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 4 = 2 \cdot 10^{-1} = 0,2 \text{ м/м}$   
 $m = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ м}$



Черновик

vs. ~~Амели~~  $c_1 = 484$

~~484~~  
~~238~~  
842

Всего амели = 2000

$\begin{array}{r} 358 \\ - 2 \\ \hline 716 \end{array}$

Амели  $c_1 = 484 + 2 \cdot 358 =$

$\begin{array}{r} 716 \\ + 484 \\ \hline 1200 \end{array}$

1200

III.к. кормилки -  $c_2 c_2$ , но  $c_2 = 2b = 26 + 2z$   
 III.к. Делюс -  $c_1 c_1$ , но  $c_1 = 2 \cdot 11 = 22 + y$   
~~III.к. Делюс -  $c_3 = 119 + k$~~

800  
1  
 $c_2 + c_3 + c_4$

кормилки:  $c_2 c_2$  или  $c_2 c_1$

Белые:  $c_1 c_1$

Мелкие:  $c_4 c_4$

Мелкие:  $c_1 c_1; c_1 c_2; c_1 c_3; c_1 c_4 - 484$

Мелкие:  $c_3 c_1; c_3 c_2; c_3 c_3 - 119 c_3$

~~800~~  
~~169~~  
631

Всего амели

$$(26 + z) + (22 + y) + (119 + k) = 800$$

$$z + y + k = 484 + 119$$

$$z + y + k = 603$$

$$z + y + k = 631$$

$$(c_1 + c_2 + c_3 + c_4)^2 = 1000$$

$$c_1^2 + c_1 c_2 + c_1 c_3 + c_1 c_4 + c_2^2 + c_2 c_3 + c_2 c_4 + c_3^2 + c_3 c_4 + c_4^2 = 1000$$

$$c_1^2 + c_2^2 + c_3^2 + c_4^2 + 2c_1 c_2 + 2c_1 c_3 + 2c_1 c_4 + 2c_2 c_3 + 2c_2 c_4 + 2c_3 c_4 = 1000$$

Черный:  $c_4^2 = 0,36$

Белый:  $c_1^2 + 2(c_2 c_1 + c_3 c_1 + c_4 c_1) = 21$

Мелкий:  $2(c_1 c_2 + c_1 c_3) = 0,03$

Кормилки:  $c_2^2 + 2c_2 c_3 + 2c_2 c_4 = 0,12$

Убавки:  $0,04 + 0,04 + 0,04 = 0,12$  + убавки.

$\begin{array}{r} 22 \\ + 419 \\ \hline 441 \end{array}$



Черновик

№9. Сизуны Бельше. — среди друга

- $C_1$  — Белый
- $C_2$  — коричневый
- $C_3$  — синий
- $C_4$  — черный

$$1) \begin{matrix} C_1 \\ \wedge \\ C_3 \end{matrix} < C_2$$

$$2) \begin{matrix} C_3 > C_1 \\ \vee \\ C_2 \end{matrix}$$

- 3)  $C_4 C_4$  — черный
- 5)  $C_4 X$  — белый

$$(p+2)^2 = 1$$

$$p^2 + 4p + 4 = 1$$

$$p^2 + 4p + 3 = 0$$

$$p = -1, -3$$

$$p^2 = 0, 36$$

$$p = 0, 6$$

$$2pq = 0, 12$$

Всего: 1000

оде  
 $C_4 X: 484$

$C_4 C_4:$

$C_3: \frac{1}{3} (C_4 C_4)$

$C_2: 28$

$C_1: 11$

~~$C_4 X + C_4$~~   
всего  
1)  $\begin{matrix} 1000 \\ - 484 \\ \hline 516 \end{matrix}$

2)  $\begin{matrix} 516 \\ - 28 \\ \hline 488 \end{matrix}$

3)  $\begin{matrix} 488 \\ - 11 \\ \hline 477 \end{matrix}$

~~$\begin{matrix} 488 \\ - 28 \\ \hline 460 \end{matrix}$~~

- черные ( $C_4 C_4$ )
- + синие ( $C_1 C_3$ )
- ( $C_2 C_2$ )
- ( $C_3 C_3$ )

Пусть черные —  $x$ , тогда синие —  $\frac{1}{3}x$

$$x + \frac{x}{3} = 477$$

$$\frac{3x + x}{3} = 477$$

$$4x = 1431$$

$$x = 357,75 \approx 358$$

— черные

119 — синие

$$\begin{matrix} 477 \\ - \frac{119}{3} \\ \hline 357,75 \end{matrix} = 357$$

$$\begin{matrix} 477 \\ - 358 \\ \hline 119 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 119 \\ - 119 \\ \hline 0 \end{matrix}$$

- Ⓟ Синие  $\approx 12\%$
- Черные —  $\approx 36\%$

- белые  $\approx 48\%$
- коричневые  $\approx 3\%$
- белые  $\approx 1\%$

Черновик

№1. А-2 Б-4 В-1 Г-3

№2. В ?

№3. А Т Х Ц

№4. 1 2 3 4

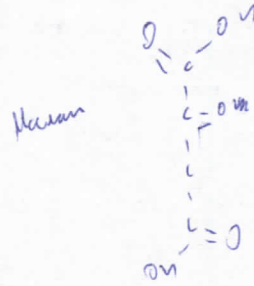
\*(М) Е А А

№5. А - мосты через

Б - микротомы

№6. К = 0,75 м/м

А. А-Б-Ж-А  
А-Б-В



УКЛЕЙКА - ?

Углеки

Б.

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 3 \\ \hline 225 \end{array}$$

№7. А Б В Г ~~Д~~ - температура?

- №8. 1)  $T_m = 36^\circ\text{C}$  4)  $T_m = 32^\circ\text{C}$   
2)  $T_m = 34^\circ\text{C}$  5)  $T_m = 30^\circ\text{C}$   
3)  $T_m = 40^\circ\text{C}$  6)  $T_m = 42^\circ\text{C}$   
по формуле: 6) 3) (и 5) 2) 4)

Б). 5'-ЦАГЦТГЦАГТАЦ-3'  
3'-ГТЦГАЦГТЦАТГ-5'

$T_m =$

3) 1) 5'-ГАГ ТЦА ЦАТ ЦТГ-3'  
3'-ЦТЦ АГТ ГГА ГАЦ-5'

2) 5'-ГТЦ АЦТ ЦАТ АГТ-3'  
3'-ЦАГ ТГА ГГА ТЦА-5'

3) 5'-АГЦ ТГЦ ГАГ АЦГ-3'  
3'-ТЦГ АЦГ ЦТЦ ГГЦ

4) 5'-ГГА ГТА ЦТА ЦТА-3'  
3'-АЦТ ЦАТ ГАТ ГАТ-5'

? 5) 5'-ГЦЦ АГЦ ГТЦ Г-3'  
3'-ЦГЦ ТЦГ ЦАГ Ц-5'

6) 5'-АГЦ АЦГ ЦГГ ГТЦ-3'  
3'-ТЦГ ГГЦ ГЦЦ ЦАГ-5'