



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

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Бартенева Александра Евгеньевна**

Класс: **10**

Технический балл: **68**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

Числови к 1

*Handwritten signature*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	8	3	6	2	4	2	14	10	15

$\Sigma 68$

Задача 8

- 1 - Б - II +
- 2 - ~~З~~ - ~~III~~ III +
- 3 - Г - VI +
- 4 - Е - VIII +
- 5 - Д - V +
- 6 - В - IV +

Номер структура - 1 +

Задача 1.

- A - 2 -
- Б - 3 +
- В - 1 +
- Г - 1 -
- Д - 2 +
- Е - 2 +

Задача 2.

АВДКЗОНЦУWЭ  
- + + - + + + + + + +

Задача 3.

A +

Задача 5.

~~Д → Г → Б → А → Е → В~~

~~Д → Б → Е → В~~

~~Д → Г → Б → Е → В~~

Д → Г → Б → Е → В +

## + Задача 10.

$$p(AB) = 0,06 \rightarrow p^A \cdot p^B \cdot 2 = 0,06$$

$$p(A) = 0,13 \rightarrow (p^A)^2 + 2p^A \cdot p^0 = 0,13$$

$p^A$  - частота аллели  $I^A$

$p^0$  - частота аллели  $i$

$p^B$  - частота аллели  $I^B$

$$\text{Тогда } p(O) + p(B) = 0,81 \rightarrow p^{B^2} + 2p^B p^0 + p^{0^2} = 0,81$$

$$(p^B + p^0)^2 = 0,81$$

$$p^B + p^0 = 0,9$$

$$\begin{cases} p^A + p^B + p^0 = 1 - \text{ур. Харди-Вайнберга} \\ p^B + p^0 = 0,9 \end{cases}$$

$$\text{Тогда } p^A = 0,1$$

$$0,1 \cdot 2 \cdot p^B = 0,06 \rightarrow p^B = 0,3, \quad p^0 = 0,6$$

Доля людей с I группой:  $p^{0^2} = 0,36$ , 36%

с II группой:  $0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 0,45$ , 45%

Ответ:  $p^0 = 0,6$ ;  $p^A = 0,1$ ;  $p^B = 0,3$ ;  $p(I) = 36\%$ ;  $p(II) = 45\%$

## Задача 6.

- А - 12 (<sup>городская</sup> ~~деревенская~~ ласточка)

+ Б - 11 (красивчик)

- В - 2 (поползень)

+ Г - 3 (большая шница)

- Д - 8 (певчий дрозд)

Условие 3.

Задача 9.

+ А - 12

+ Б - метионин → аланин → аспарагин → тирозин → цистеин →  
 → глицин → глутин → валин → метионин → цистеин →  
 аспарагин → серин

+ В - цистеин, N5 и N10

± Г - 3 семплаки (первый пептид), 4 (второй пептид)

± Д - метионин → аланин → аспарагин (первый пептид)  
~~метионин~~ →  
 метионин → цистеин → аспарагин → серин

Задача 4.

1 - Г, А + -

2 - В, Д + -

3 - А, Г + -

4 - Б +

5 - Г, А + -

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = 12 - 2$$

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = 4$$

Задача 7. —

Найдём m (постоянный по условию)!Точка 1:  ~~$N \approx 3$ ,  $N_0 \approx 2 \rightarrow \Delta N = 1$ ,  $\Delta t = 4$ ,  $N = 3$~~ Пусть  $x = \Gamma$ , тогда  ~~$\frac{1}{4} = 3x$ ,  $x = \frac{1}{4} = 0,25$ ,  $x = 0,085$~~ если  $b = 2$ , то  ~~$m = 2 - 0,085 = 1,915$~~ Точка 2:  ~~$\Delta t = 4$ ,  $N \approx 5$ ,  $\Delta N = 2$ ,  $r = x$~~ 

~~$$\frac{2}{4} = 5x \rightarrow 5x = \frac{1}{2} \rightarrow x = 0,1$$~~

Терминал 4

$$p^A \cdot p^B \cdot 2 = 0,06$$

$$p^A^2 + 2p^A \cdot p^0 = 0,13$$

$$p^A + p^B + p^0 = 1$$

$$(p^B + p^0)^2 = 0,21$$

$$p^B + p^0 = 0,9$$

~~0,01 + 0,08 = 0,1~~

0,01 + 0,08 = 0,1

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 0,0625} \\ \underline{0} \\ 100 \\ \underline{80} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 0 \end{array}$$

2 · 12 = 32

$$\frac{1}{4} = 4x$$

$$x = \frac{1}{4} = 4$$

$$\begin{array}{r} 0,25 \overline{) 4} \\ \underline{0} \\ 2 \\ \underline{0} \\ 250 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,3 \\ \times 0,3 \\ \hline 0,09 \end{array}$$

$$\frac{\Delta N}{\Delta t}$$

2

$$\frac{1}{4} = (2-x) \cdot 3$$

$$\frac{1}{4} = 6x \cdot 3$$

$$3x = \frac{1}{4}$$

$$x = 0,085$$

$$p^A + p^B + p^0 = 1$$

$$p^B + p^0 = 0,9$$

$$\underline{p^A = 0,1}$$

$$0,1 \cdot 2 \cdot p^B = 0,06$$

$$0,2 p^B = 0,06$$

$$p^B = 0,06 : 0,2$$

$$\underline{p^B = 0,3}$$

$$\underline{p^0 = 0,6}$$

$$\begin{array}{r} 81 \\ - 36 \\ \hline 45 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,3 \\ \times 0,6 \\ \hline 0,18 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \Delta E = 44 \\ \Delta N = 2 \end{array}$$

$$N = 3$$

$$\frac{1}{4}^3$$

$$\begin{array}{r} 0,25 \overline{) 3} \\ \underline{0} \\ 25 \\ \underline{24} \\ 15 \\ \underline{15} \\ 0 \end{array}$$

$$5x = 0,25$$

$$\begin{array}{r} 0,6 \overline{) 2} \\ \underline{0} \\ 10,3 \end{array}$$

$$0,625$$

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{4} = 5x$$

$$x = 0,5$$

$$\begin{array}{r} 845 \\ + 85 \\ \hline 1930 \end{array}$$

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

$$0,5 \overline{) 5}$$

$$\begin{array}{r} 2,000 \\ - 0,085 \\ \hline 1,915 \end{array}$$

$$M = 1,915$$

$$b = 2$$

$$\frac{2}{4} = (2-x) \cdot 2$$

$$\frac{1}{2} = 4 - 2x$$

$$8 - 4x = 1$$

$$4x =$$

$$2 - x = 0,085$$

$$x =$$

$$\begin{array}{r} 1,915 \\ + 0,100 \\ \hline 2,015 \end{array}$$

ГТТ АГА УГТТАУУ ГТТТГА ГГА УАУ УТТГУУ АГТ АСА УАА УАГТАГ УТ 5'

УАА УУГ УАУ ГГУ ААУ

1 метионин → аргинин → аспарагин → тирозин → цистеин → метионин → треонин → валин →  
 2 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 3 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 4 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 5 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 6 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 7 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 8 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 9 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 10 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 11 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 12 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →

УАА → ААА  
 АУТ → ААУ  
 УТТ → АУГ

ТАУТГ  
 ТАУУ → УАА  
 АУТ → ААУ  
 УТТ → АУГ

A-12

- Б - метионин → аргинин
- В - цистеин, N5 и N10
- Г - метионин (первая метилг) и 4 (вторая метилг)
- Д - метионин → аргинин → аспарагин (первая метилг)



Термины 2.

№6

А - 12 (деревянная ленточка)

Б -

7.  $\frac{\Delta N}{\Delta t} = rN$

$$r = b - m$$

↑            ↑  
рожд.        см.

$$N(t) = N_0 \cdot e^{rt} \quad N_0 - \text{нач. числ}$$

10.  $I^0, I^A, I^B$

13% -  $A I^A I^A + I^A I^0$

81

6% -  $I^A I^B$

$$\begin{cases} p^A \cdot p^B \cdot 2 = 0,06 \\ p^A \cdot p^A + 2 \cdot p^A \cdot p^0 = 0,13 \\ p^B \cdot p^B + 2 p^B p^0 + p^0 \cdot p^0 = 0,81 \end{cases}$$

$$\frac{100}{\frac{13}{81}}$$

$$\begin{cases} p^A \cdot p^B = 0,03 \\ p^A^2 + 2 p^A p^0 = 0,13 \\ p^B^2 + p^0^2 + 2 p^B p^0 = 0,81 \end{cases} \quad (p^B + p^0)^2 = 0,81$$

$$| p^B + p^0 = 0,9 |$$

$$| p^B = 0,9 - p^0 |$$

$$\begin{cases} p^A \cdot (0,9 - p^0) = 0,03 \\ p^A^2 + 2 p^A p^0 = 0,13 \end{cases}$$

$$\begin{cases} p^A (p^A + 2 p^0) = 0,13 \\ p^A (0,9 - p^0) = 0,03 \end{cases}$$



ГТТ АГА УГТТАУУ ГТТТГА ГГА УАУ УТТГУУ АГТ АСА УАА УАГТАГ УТ 5'

УАА УУГ УАУ ГГУ ААУ

1 метионин → аргинин → аспарагин → тирозин → цистеин → метионин → треонин → валин →  
 2 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 3 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 4 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 5 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 6 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 7 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 8 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 9 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 10 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 11 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →  
 12 → метионин → цистеин → аспарагин → аспарагин → серин →

УАА → ААА  
 АУТ → ААУ  
 УТТ → АУГ

ТАУТГ  
 ТАУ → УАА  
 АУТ → ААУ  
 УТТ → АУГ

A-12

- Б - метионин → аргинин
- В - цистеин, N5 и N10
- Г - метионин (первый метил) и 4 (второй метил)
- Д - метионин → аргинин → аспарагин (второй метил)