



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Александрова Анастасия Викторовна**

Класс: **11**

Технический балл: **68**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
5	9	3	9	0	8	2	14	3	15	68

Числовые

- 1) А - 1 +
- Б - 3 +
- В - 1 +
- Г - 2 +
- Д - 2 +
- Е - 3 -

2) Б В И С О П С Ц Ч Э

3) А +

- 4) 1 - В -
- 2 - В -
- 3 - А +
- 4 - Б +
- 5 - Г +

5) В Б Г А Е В (-)

- 6) А - 4 (городская ласточка)
- Б - 11 (кратышка)
- В - 7 (мухоловка - пеструшка)
- Г - 3 (большая синица)
- Д - 12 (деревенская ласточка)

7) $N(t) = N_0 e^{rt}$

$$\ln \frac{N(t)}{N_0} = rt \Rightarrow r = \frac{\ln \left(\frac{N(t)}{N_0} \right)}{t}$$

1) в т. 1 найдем m, тк в дано:

$N_0 = \frac{5}{2}, N(t) = \frac{4}{3}$

$r = \frac{\ln \frac{4}{3}}{4} = 2 - m$

$m = 2 - \frac{1}{4} \ln \frac{4}{3}$

(по условию m не зависит от числа осей в популяции)

2) T.2. $N(t) = 5 \quad t = 14$

$$r = \frac{\ln 2}{8} = 6 - 2 + \frac{1}{4} \ln \frac{4}{3}$$

$$b = \frac{\ln 2}{8} + 2 - \frac{1}{4} \ln \left(\frac{4}{3}\right) = \boxed{2,015}$$

3) T.4. $N(t) = 15 \quad t = 16^4 \rightarrow$ значение не точное!

$$\frac{\ln 6}{16} = 6 - 2 + \frac{1}{4} \ln \left(\frac{4}{3}\right)$$

$$b = \frac{\ln 6}{16} + 2 - \frac{1}{4} \ln \left(\frac{4}{3}\right) = \boxed{2,04}$$

4) 6 T.5:

$$N(t) = 63,12$$

$$\frac{\ln \left(\frac{63,12}{2,5}\right)}{24} = b - m$$

$$b = 0,135 + 2 - \frac{1}{4} \ln \left(\frac{4}{3}\right) = \boxed{2,063}$$

Узнавание
каждого метра?
А тем и все
рассеивает
загадки

8) ~~1-6-II~~ ~~1-6~~

1-6-II +

2-3-III +

3-Г-VI +

4-E-VIII +

5-D-V +

6-B-IV +

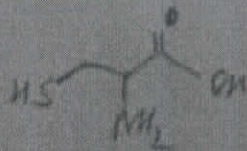
Ответ на вопрос: 1 +

9) А) ~~И аминокислот~~ ≥ 12
~~метеолин?~~

Б) (N) аланин-аспарагин-тирозин-цистеин-глицин-

треонин-валин-метионин-цистеин-аспарагин-серин (C)

В) цистеин
NH (от N)
NH (от N)
10



не образует
за счет образования
дисульфидной связи

① nonsense-мутация ⇒ стоп кодон UAA ⇒

1 метил, 2 аминокислота

2 метил: 3 аминокислоты

② Met
1. валанин - аспарагин

2. валин - аспарагин - серин ⊖

~~20~~

$$\begin{cases} p^2 + 2pk = 0,13N \\ 2pq = 0,06N \\ p^2 + q^2 + k^2 + 2pq + 2qk + 2pk = 1 \end{cases} \quad k = \frac{0,13N - p^2}{2p} \quad q = \frac{0,06N}{2p}$$

$$p^2 + \left(\frac{0,06N}{2p}\right)^2 + \left(\frac{0,13N - p^2}{2p}\right)^2 + 0,06N + \frac{q(0,13N - p^2)}{p} + 0,13N \cdot \frac{p^2}{p} = 1$$

$$\begin{cases} k^2 + q^2 + 2qk = 0,81N \\ p^2 + 2pk = 0,13N \\ 2pq = 0,06N \end{cases}$$

$$1 - 0,13 - 0,06 = \\ = 1 - 0,19 = 0,81$$

$$q = \frac{0,06N}{2p} ; k = \frac{0,13N - p^2}{2p}$$

$$k^2 + 2qk + q^2 = 0,81N$$

$$D = 4q^2 - 4(q^2 - 0,81N) = 4q^2 - 4q^2 + 4 \cdot 0,81N = 4 \cdot 0,81N$$

$$\sqrt{D} = 2 \cdot 0,9 \sqrt{N} = 2 \cdot 0,9 \sqrt{N}$$

$$k_{1,2} = \frac{-2q \pm 2 \cdot 0,9 \sqrt{N}}{2} = -q \pm 0,9 \sqrt{N}$$

$$k = -q \pm 0,9 \sqrt{N}$$

$$-q \pm 0,9 \sqrt{N} = \frac{0,13N - p^2}{2p}$$

$$\text{a) } k = -q + 0,9 \sqrt{N}$$

$$-q + 0,9 \sqrt{N} = \frac{0,13N - p^2}{2p}$$

$$q = 0,9 \sqrt{N} - \frac{0,13N - p^2}{2p}$$

$$\frac{0,06N}{2p} = 0,9 \sqrt{N} - \frac{0,13N - p^2}{2p}$$

$$\frac{0,06N}{2p} = \frac{1,8 \sqrt{N} \cdot p - 0,13N + p^2}{2p}$$

$$0,06N = 1,8 \sqrt{N} \cdot p - 0,13N + p^2$$

$$\begin{array}{r} + 0,81 \\ 0,19 \\ \hline 1,00 \\ + 0,13 \\ 0,06 \\ \hline 0,19 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,09 \\ 0,09 \\ \hline 0,18 \\ \times 0,9 \\ \hline 0,81 \end{array}$$

$-q - 0,9 \sqrt{N}$ \emptyset
т.к не может
быть равно

$$\begin{array}{r} \times 0,9 \\ \hline 1,8 \end{array}$$

$$P^2 - 0,13N + 1,8\sqrt{N} \cdot P = 0$$

$$P^2 + 1,8\sqrt{N} \cdot P - 0,13N = 0$$

$$D = (1,8\sqrt{N})^2 + 4 \cdot 0,13N = 3,24N + 0,52N = 3,76N$$

$$\sqrt{D} = 1,94\sqrt{N}$$

$$P_{1,2} = \frac{-1,8\sqrt{N} \pm 1,94\sqrt{N}}{2} = -0,9\sqrt{N} \pm \sqrt{N}$$

$$P = -0,9\sqrt{N} - \sqrt{N} \text{ не подходит } \text{ так как } P < 0$$

$$P = -0,9\sqrt{N} + \sqrt{N} = 0,1\sqrt{N}$$

$$q = \frac{9,06N}{2P} = \frac{9,06N}{2 \cdot 0,1\sqrt{N}} = 0,3\sqrt{N}$$

$$q = 0,3\sqrt{N}$$

$$k = \frac{0,13N - (0,1\sqrt{N})^2}{2 \cdot 0,1\sqrt{N}} = \frac{0,13N - 0,01N}{2 \cdot 0,1\sqrt{N}} = \frac{0,12N}{2 \cdot 0,1\sqrt{N}} = 0,6\sqrt{N}$$

$$k = 0,6\sqrt{N}$$

II п: II'I'

$$kP = k^2 = 0,36N \quad 36\% \quad \frac{0,36N}{N} = 0,36$$

III п: (II'I'' + II'I')

$$q^2 + 2qk = 0,09N + 2 \cdot 0,3\sqrt{N} \cdot 0,6\sqrt{N} = 0,09N + 0,36N = 0,45N$$

45%

$$\frac{0,45N}{N} = 0,45$$

II п: 36%

III п: 45%

$$\begin{array}{r} 1,8 \\ \times 1,94 \\ \hline 194 \\ + 180 \\ \hline 3,76 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,76 \cdot 100 \\ 20000 \\ \hline 1919 \\ \hline 0,76 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,24 \\ + 0,52 \\ \hline 3,76 \end{array}$$

$$\frac{0,03}{0,1} =$$

$$= \frac{3}{10}$$

$$\frac{0,12N}{2 \cdot 0,1\sqrt{N}}$$

$$\frac{0,06\sqrt{N}}{0,1}$$

$$\begin{array}{r} 0,6 \\ \times 0,6 \\ \hline 0,36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,36 \\ + 0,09 \\ \hline 0,45 \end{array}$$



10) I^0, I^A, I^B

$I^0 I^0 - I \text{ гр кресту } (0)$

$I^A I^A / I^A I^0 - II \text{ гр } (A)$

$I^B I^B / I^B I^0 - III \text{ гр } (B)$

$I^A I^B - IV \text{ гр } (AB)$

$B: - II \text{ гр } \text{с } (I^A I^A, I^A I^0)$

$6: - IV \text{ гр } (I^A I^B)$

$P(I^0) - ?$

$P(I^A) - ?$

Реш. $P(I^0) = \frac{2I^0 I^0 + I^A I^0 + I^B I^0}{2N}$

~~$P(I^A) = \frac{2I^A I^A + I^A I^0 + I^A I^B}{2N}$~~

~~$I^A I^A = x$
 $I^A I^0 = y$~~

~~$P(I^A) = \frac{2x + y + 0,06N}{2N}$~~

~~$\frac{x+y}{N} = 0,13$~~

~~$x+y = 0,13N$ $y = 0,13N - x$~~

$P(I^A)$
 $q(I^A)$
 $k(I^0)$

	p	q	k
p	p^2	pq	pk
q	pq	q^2	qk
k	pk	qk	k^2

$II \text{ гр}$
 $I^A I^0, I^B I^0$

$p^2 + q^2 + k^2 + 2pq + 2qk + 2pk = 1$