



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Родионова Екатерина Владимировна**

Класс: **11**

Технический балл: **70**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

Чистовик (2)

а) А. 12 *

Б. форми метионин - аланин - аспарагин - тирозин - цистеин -
глицин - треонин - валин - метионин - цистеин - аспарагин - серин +

В. Аминокислота цистеин. По счету: 5, 10.

Г. Первый пептид - 3 аминокислота. +

Второй пептид - 6 аминокислот +

Д. Первый пептид - форми метионин - аланин - аспарагин. +

Второй пептид - форми метионин - триптофан - аспарагин - глицин - метионин -
валин. +

10) Т.к. у нас в популяции 3 аллеля, то уравнение ХВ будет

$$\text{выберем так: } \begin{matrix} p^2 + q^2 + r^2 + 2pq + 2qr + 2pr = 1 \\ \begin{matrix} I^A I^A & I^A I^B & I^B I^B \\ I^A I^o & I^A I^B & I^B I^o \end{matrix} \end{matrix},$$

$$\text{тогда } 2qr = 0,06 \Rightarrow r = \frac{0,03}{2}$$

$$q^2 + 2pq = 0,13 \Rightarrow 2pq = 0,13 - q^2 \Rightarrow p = \left(\frac{0,13 - q^2}{2q} \right);$$

$$p^2 + r^2 + 2pr = 0,81, \text{ заменив, получаем:}$$

$$\left(\frac{0,13 - q^2}{2q} \right)^2 + \left(\frac{0,03}{2} \right)^2 + 2 \cdot \left(\frac{0,13 - q^2}{2q} \right) \cdot \left(\frac{0,03}{2} \right) \Rightarrow$$

из этого получаем, что $q = 0,04$

$$\text{тогда } r = \frac{0,03}{2} = 0,015$$

$$p = \frac{0,13 - (0,04)^2}{2 \cdot 0,04} = 0,21$$

Ответ: p частота аллеля $q = 0,04$; $r = 0,015$; $p = 0,21$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
5	8	3	6	7	6	1	14	14	6	70

2 Чернобух

$m = 1,75$ г/мл Вещ. (г/мл второй точки)

$$\begin{aligned} (b-1,75) \times 8 &= 5 \\ 2 \times 8 &= 5 \\ 8b - 14 &= 5 \\ 8b &= 19 \\ b &= \frac{19}{8} = 2,375 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{4} = (2-m) \times 3$$

$$\frac{1}{4} = \frac{6-3m}{1}$$

$$24 - 12m = 1$$

$$-12m = 1 - 24$$

$$12m = 23$$

$$m = \frac{23}{12} \approx 1,9$$

$$\begin{array}{r} 23 \overline{) 12} \\ 12 \quad \underline{12} \quad 0 \\ 108 \\ 108 \quad \underline{108} \quad 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \overline{) 12} \\ 12 \quad \underline{12} \quad 0 \\ 108 \\ 108 \quad \underline{108} \quad 0 \end{array}$$

$m \approx 1,9$ г/мл Вещ.

тогда для второй точки

$$\frac{5}{8} = \frac{(b-1,9) \times 5}{1}$$

$$40b - 76 = 3$$

$$40b = 3 + 76$$

$$40b = 79$$

$$b = \frac{79}{40}$$

$$b = 1,975$$

Точка 5

$$\frac{65-2}{24} = \frac{(b-1,9) \times 65}{1}$$

$$\frac{63}{24} = \frac{65b - 123,5}{1}$$

$$1560b - 2964 = 63$$

$$1560b = 3027$$

$$b = \frac{3027}{1560}$$

$$b \approx 1,94$$

$$\begin{array}{r} 4 \quad 65 \\ - 1,9 \\ \hline 58,5 \\ \times 24 \\ \hline 123,5 \\ + 260 \\ \hline 130 \\ \times 123,5 \\ \hline 1560 \\ + 4940 \\ \hline 2476 \\ + 2964 \\ \hline 3027 \end{array}$$

Точка 4

$$\frac{15-2}{16} = \frac{(b-1,9) \times 15}{1}$$

$$\frac{13}{16} = \frac{(b-1,9) \times 15}{1}$$

$$\frac{13}{16} = \frac{15b - 28,5}{1}$$

$$240b - 456 = 13$$

$$240b = 13 + 456$$

$$240b = 469$$

$$b = \frac{469}{240}$$

$$b \approx 1,95$$

$$\begin{array}{r} 3027 \overline{) 1560} \\ 1560 \quad \underline{1560} \quad 0 \\ 14040 \\ 14040 \quad \underline{14040} \quad 0 \\ 28080 \\ 28080 \quad \underline{28080} \quad 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \quad 2 \quad 2 \\ \times 1,90705 \\ \hline 40 \\ \hline 762,8200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \quad 1,9 \\ 15 \\ \hline 1,95 \\ \times 1,9 \\ \hline 285 \\ 3 \quad 16 \\ 15 \\ \hline 480 \\ + 16 \\ \hline 240 \\ 5 \quad 28,5 \\ 16 \\ \hline 1710 \\ + 285 \\ \hline 4569 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 469 \overline{) 240} \\ 240 \quad \underline{240} \quad 0 \\ 2160 \\ 2160 \quad \underline{2160} \quad 0 \\ 21300 \\ 21300 \quad \underline{21300} \quad 0 \\ 1200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1000 \overline{) 960} \\ 960 \quad \underline{960} \quad 0 \\ 1400 \\ 1400 \quad \underline{1400} \quad 0 \\ 1440 \end{array}$$

Числовик ①

① А-2; Б-3; В-1 Г-2 Д-2 Е-2

② БВЖИОПСШWЭ

③ А +

④ 1-А-3-А+ 5-Г+
2-В-4-БД-

⑤ ГДБЕВ -

⑥ А-12 (древенские истощия) -

Б-11 (кративши) +

В-9 (славия-гермоговна) +

Г-3 (большая синица) +

Д-1 (мухоловка-пеструшка) -

⑦ $\frac{\Delta N}{\Delta t} = vN \Rightarrow \frac{1}{4} = (2-m) \times 3$
 $m \approx 1,9$ рше всех точек.

рше точки 2

$$\frac{5-2}{8} = \frac{(b-1,9) \times 5}{1}$$

$$\text{и } 6 - 76 = 3$$

$$b = \frac{79}{40}$$

$$b = 1,975$$

рше точки 4

$$\frac{15-2}{16} = \frac{(b-1,9) \times 15}{1}$$

$$\frac{13}{16} = \frac{(b-1,9) \times 15}{1}$$

$$b = \frac{469}{240}$$

$$b \approx 1,95$$

рше точки 5

$$\frac{65-2}{24} = \frac{(b-1,5) \times 65}{1}$$

$$1560b = 3027$$

$$b = \frac{3027}{1560}$$

$$b \approx 1,94$$

⑧ 1-Б-II +

2-3-III +

3-Г-VI +

4-Е-VIII +

5-Д-V +

6-В-IV +

Номер структур - 1 +

$n=4=14$

11 kupa
3 erabua
50000 3
1 ayu

4 kupa

$$p^2 + q^2 + r^2 + 2pq + 2qr + 2pr = 1$$

$$2qr = 900 \Rightarrow r = \frac{900}{2}$$

$$q^2 + 2pq = 913 \Rightarrow 2pq = 913 - q^2 \Rightarrow p = \frac{(913 - q^2)}{2q}$$

tiga $p^2 + r^2 + 2pr = 981$

$$\left(\frac{913 - q^2}{2q}\right)^2 + \left(\frac{900}{2}\right)^2 + 2 \left(\frac{913 - q^2}{2q}\right) \times \left(\frac{900}{2}\right) =$$

$q = 0,04$

dua $r = \frac{900}{0,04} = 22500$

$$p = \frac{913 - (0,04)^2}{2 \cdot 0,04} = 914$$

$$\frac{913 - 0,0016}{0,08} = \frac{912,9984}{0,08}$$

$12,84 : 8$

$1284 / 800$

$$\begin{array}{r} 1,00 \\ - 0,79 \\ \hline 0,21 \end{array}$$

$1284 / 900$

$$\frac{913 - 0,0016}{0,08}$$

$$\begin{array}{r} 91300 \\ - 0,0016 \\ \hline 91299,9984 \\ + 0,14 \\ \hline 91300,1384 \end{array}$$

$1284 / 800$

$75 + 4 = 79$

$$\frac{79}{2} = 39,5$$

$$\begin{array}{r} 913 - 0,16 \\ \hline 912,84 \\ \times 904 \\ \hline 904 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1016 \\ - 1000 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 79 \\ - 57 \\ \hline 22 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ - 79 \\ \hline 21 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 90016 \\ - 0,0016 \\ \hline 90015,9984 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,1284 \\ \times 0,04 \\ \hline 0,005136 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1016 \\ - 1000 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,0016 \\ + 0,75 \\ + 0,04 \\ \hline 0,79 \end{array}$$

3 теривели

Кашп 1

8. 1-Б-II

2-Б-III

3-Г-VI

4-Е-VIII

Б-Г-VI

Б-В-IV

3' АТГ-3' ТГА ТAA ТАГ
 5' ТАВ-5' АКТ АТТ АТБ
 5' АУГ-3' УГА УAA УАГ

9. А.

АТГ ГЦА ААЦ ТАЦ ТТГ ГГА АУГ ГТЦ АТГ ТТТ ААТ ЦГА
~~АУГ ЦГА ААЦ УАЦ УГУ ГГА АГЦ БУ~~

АУГ ГЦА ААЦ УАЦ УГУ ГГА АЦГ ГУЦ АУГ УГУ ААЦ УГА
 ААТ ЦГА

5' АА: АТГ ГЦА ААЦ ТАЦ ТТГ ГГА АУГ ГТЦ АТГ ТТТ ЦГА АТГ

3' ТАЦ ЦГТ ТТГ АТГ АЦА ЦАТ ТГЦ УАГ ТАЦ АЦА ТТА ГЦТ-5'

5' АУГ ГЦА ААЦ УАЦ УГУ ГГА АЦГ ГУЦ АУГ УГУ ААЦ ЦГА
 формули ала аса ~~еоп~~ уис им тре ван мен уис аин
 еоп уис им тре ван мен уис аин еоп

А-8

Б-формилметионин-аланин-аспарагин-тиреин-цистеин-лизин-треонин-валин

В-цистеин; 5

Г. первый пептид - 3 формилметионин-аланин-аспарагин.

второй пептид -

10 пугель 100 шовел иасемеше

тогда 13 шовел $\begin{matrix} A & A & I & A & B \\ I & I & I & I & I \\ & A & B & & \end{matrix}$
 6 шовел $\begin{matrix} I & I \\ & I & I \end{matrix}$

$p^2 + 2pq + q^2 = 0$
 $\begin{cases} I^A = p \\ I^B = q \end{cases} \quad \begin{cases} p^2 + 2pq + q^2 = 0,06 \\ p^2 + 2pq + q^2 = 0,2 \end{cases}$

$\begin{array}{r} 0,225 \\ \times 0,225 \\ \hline 09,006 \end{array}$

9/40

$P(I^A) = \frac{13 \times 2 + 13 + 6}{39 \times 200 + 15} = \frac{26 + 13 + 6}{800} = \frac{45}{800} = \frac{9}{160} = 0,225$

$P(I^A I^A) = 0,225 \times 0,225 = 0,49611$
 на 3 шовел

$p^2 + 2q^2 + 2pq + 2p^2 + 2xq = 1$

$\begin{array}{r} 1111 \\ \times 0,225 \\ \hline 01225 \\ 10450 \\ \hline 10450 \\ 0000 \\ \hline 00496110 \end{array}$

$\begin{array}{r} 90/40 \\ -80/0,225 \\ \hline 100 \\ -80 \\ \hline 200/2 \\ \times 0,225 \\ \hline 40 \\ \hline 09,000 \end{array}$