



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Зимин Арсений Борисович**

Класс: **11**

Технический балл: **73**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

Ур *Microfilm*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
5	2	3	9	5	1	6	14	11	12	73

1

Задача 1.
 А - 1 +
 Б - 3 +
 В - 1 +
 Г - 2 +
 Д - 2 +
 Е - 3 -

Задача 2
 Б Б К Е О П С Ц В Я
 + + + - + + + - -

Задача 3
 А

Задача 4
~~А - 1 +~~
~~Б - 3 +~~
~~В - 1 +~~
~~Г - 2 +~~
~~Д - 2 +~~

1 - Г +
 2 - В -
 3 - А +
 4 - Д -
 5 - Г +

Задача 5
 Д Б Г А Е В
 + + - - + +

Задача 6
 А - 5 (серебряная ленточка) + / -
 Б - 7 (друзья победы) -
 В - 1 (серия бинтованная) -
 Г - 10 (конечно бинтованная) -
 Д - 4 (городская ленточка) -

Задача 7

~~$\frac{\Delta N}{\Delta t} = m$~~
 ~~$v = b - m$~~
 ~~$b = \frac{N_{\text{прим}}}{N_{\text{исходн}}}$~~
 ~~$m = \frac{N_{\text{прим}}}{N_{\text{исходн}}}$~~

~~$\frac{\Delta N}{\Delta t} = m$~~
 ~~$v = b - m$~~
 ~~$b = m = \frac{\Delta N}{\Delta t \cdot N}$~~
 ~~$m = \frac{\Delta N}{\Delta t \cdot N}$~~

Задача 8

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

Камер структура - 1 + ~~структура~~

Задача 9

5: ЦААТЦГЦАТГГЦАААЦТАЦГГГГГААЦГГЦАТГТГТ ААТЦГА - 3'
 Или сказано, что это ~~структура~~ структурная цепь ДНК \Rightarrow
 мы можем сразу написать ЦРНК:
 5: ЦААЦЦ'УГЦАУГГЦАААЦУАЦУГ'УГГААЦГГЦУЦ'АУГ'УГЦ'ААЦ'ЦГА' - 3'
 (мет) - апа - асп - суп - нис - нис - спс - ван - мет - нис - асп - сер.

А. Цепочка содержит 12 аминокислот (+) (11, если метилим на N-конец вырезается и кода составляет банка)

Задача

3

Задача 10

- $I^0 I^0$ - I группа крови (O)
- $I^A I^A$ - II группа крови (A)
- $I^B I^B$ - III группа крови (B)
- $I^A I^B$ - IV группа крови (AB)

По закону Харди-Вайнберга
 $p + q + r = 1$ Пусть частота аллели I^0, I^A, I^B - p, q и r соответственно.
 $(p + q + r)^2 = 1$

Учитывая, что

- II гр. кр - 13% $\Rightarrow q \cdot q + 2pq = 0,13$
- IV гр. кр - 6% $\Rightarrow 2q \cdot r = 0,06$

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

$$\underbrace{q^2 + 2pq}_{0,13} + \underbrace{2qr}_{0,06} + p^2 + r^2 + 2pr = 1$$

Восставим недостающие уривки:

$$p^2 + r^2 + 2pr = 0,81$$

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

$$p + r = 0,9$$

$$r = 0,9 - p$$

$$q^2 + 2pq = 0,13$$

$$2q \cdot r = 0,06$$

$$r = 0,9 - p$$

$$q^2 + 2pq = 0,13 \quad (1)$$

$$2q \cdot (0,9 - p) = 0,06 \quad (2)$$

(1) + (2)

~~$2pq + 1,8q - 2pq = 0,06$~~

$$\begin{array}{r} 3 \\ 1,6 \\ 1,8 \\ \hline 3,4 \\ 1,8 \\ \hline 5,2 \\ 1,8 \\ \hline 7,0 \end{array}$$

~~$q^2 + 2pq + 1,8q - 2pq = 0,13 + 0,06$~~
 ~~$q^2 + 1,8q = 0,19$~~
 ~~$q + 1,8q - 0,19 = 0$~~

~~$2q + 1,8q - 0,19 = 0,19$~~
 ~~$q = \frac{0,38}{3,6} = 0,105$~~

$$q^2 + 2pq + 1,8q - 2pq = 0,13 + 0,06$$

$$q^2 + 1,8q - 0,19 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 0,9^2 + 0,19 = 0,81 + 0,19 = 1$$

$$q_1 = \frac{-0,9 + 1}{1} = 0,1 \quad \Rightarrow \text{частота аллели } I^A = 10\%$$

$$q_2 = \frac{-0,9 - 1}{1} \text{ не подходит}$$

Найдём частоты группы крови:

$$q^2 + 2pq = 0,13$$

$$0,1^2 + 2p \cdot 0,1 = 0,13$$

$$0,2p = 0,12$$

$$p = 0,6$$

$$\Rightarrow \text{частота аллели } I^0 = 0,6 = 60\%$$

$$p + q + r = 1$$

$$0,6 + 0,1 + r = 1$$

$$r = 0,3$$

$$\Rightarrow \text{частота аллели } I^B = 0,3 = 30\%$$

- Ответ:
- I^0 - 60%
 - I^A - 10%
 - I^B - 30%