



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

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Филина Лада Антоновна**

Класс: **11**

Технический балл: **70**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

Числовик 3

Задача 1

А-1+

Б-3+

В-1+

Г-2+

Д-2+

Е-2+

Задача 2

БВШИЛПСУWЭ

+++- --++ ++

Задача 3

А+

Задача 4

А-3,5+

Б-1-

В-4-

Г-3,5+

Д-2, +

Задача 5

АБГАЕВ -

Задача 6

А- 4 - пастушка деревенская городская +

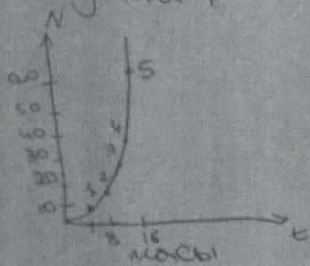
Б- \* 11. крапивник +

В- 5 ~~сорока обыкновенная~~ 9 славка-черноголовка +Г- 12 ~~пастушка~~ 3 ~~свищу~~ большая 5- сорока -Д- 3 ~~большая свищу~~ 3- свищу большая - обыкновенная

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
6	8	3	9	0	6	0	14	9	15	70

Числовик 4

Задача 7



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

$$\gamma = b - \mu$$

⊖

$$b = 4 \text{ (в точке 2)}$$

$$b = 5 \text{ (в точке 4)}$$

$$b =$$

Задача 8

$$1 - \text{Б} - \text{II} +$$

$$2 - \text{З} - \text{III} +$$

$$3 - \text{Г} - \text{VI} +$$

$$4 - \text{Е} - \text{VIII} +$$

$$5 - \text{А} - \text{V} +$$

$$6 - \text{В} - \text{IV} +$$

Иногда с буквой - 1 +

Числовик 5

Задача 9

5) УАА ТУТ ГУА ТГГ УАА АУГ АУТ ГГ ГАА УГГ ТУА ТГТ ГТА АТУ ГА З'

Посмотрим иРНК

5' УАА УУУ ГУА УГГ УАА АУУ АУУ ГУГ ГАА УГГ УУА УГУ ГУА АУУГАЗ

А этой пептид содержит 12 аминокислот ⊕

Б глицин-серин-аланин-триптофан-глицин-треонин-треонин-

валин-глутаминовая кислота-серин-серин-цистеин-валин-изопейуин ⊕

В цистеин, тк есть SH группа, 10 ак с Мюуа

Г 1 пептид 5' УААУУУГУА УГГУАААУ З' метионин-валин-аспарагин ⊕

2 пептид 5' УГУГУГГААУГГ УУАУГУГУААУУГА З'

см задание 6

Задача 10

$\frac{I^A I^O}{I^A I^O} - \Gamma$

$\frac{I^A I^O}{I^A I^O} - p^2 = 0,13$

$\frac{I^B I^O}{I^A I^O} - q^2 + 2pq = ?$

$\frac{I^A I^B}{I^A I^O}$

$p = 0,031$

$$D = b^2 - 4ac$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

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

?

↓

см задание 7

Числоми 6

• Задача 9

5' УААТУТ ГУА ТГГ УАА АУТ АУТ ГТГ ГАА УГГ  
ТУА ТГТ ГТА АТУ ГАЗ'

РНК 5' УАА УУУ ГУА УГГУАА АУУ АУУ ГУГГАА УГГУА УГУ  
ГУА АУУ ГАЗ'

А. Этот пептид кодирует 12 аминокислот (+)

Б. Последовательность:

метионин - аланин - аспарагин - тирозин - <sup>5</sup> цистеин - глицин -  
треонин - валин - метионин - <sup>10</sup> цистеин - аспарагин - серин (+)

В. Цистеин (+), так как имеет SH группу №-?

Г. Получается 2 пептида при мутации;

1) РНК 5' УАА УУУ ГУА УТГУА ААУ УАА УГУ ГГАУТ ГУУ  
АУТ УГУ ААУ ГАЗ'

1 - 3 аминокислоты (+)

2 - 4 аминокислоты (-)

А. 1 пептид: метионин - аланин - аспарагин (+) (т.к. в ходе мутации появился кодон УАА)

2 пептид: метионин - цистеин - аспарагин - серин (-) (синтез 2-й кодона АУГ)

Числовые 7

10. Дано:

I группа -  $I^0 I^0$   
 II группа -  $I^A I^0, I^A I^A$   
 III группа -  $I^B I^0, I^B I^B$   
 IV группа -  $I^A I^B$

Пусть частота аллелей по  
 закону Харди Вайнберга

$$I^A - p, I^B - q, I^0 - z$$

Тогда,

$$p^2 + q^2 + z^2 + 2pq + 2pz + 2qz = 1 \quad (+)$$

~~$$p^2 + q^2 + z^2 = 1$$~~

$$p + q + z = 1 \Rightarrow z = 1 - p - q \quad (+)$$

Частота встречаемости

$$I^A I^A - z^2 \quad II^A I^A - p^2 + 2pz \quad III^A I^A - q^2 + 2qz \quad IV^A I^A - 2pq$$

$$① p^2 + 2pz = 0,13 \quad (+)$$

$$p^2 + 2p(1 - p - q) = 0,13$$

$$p^2 + 2p - 2p^2 - 2pq = 0,13 = 0$$

$$q = \frac{0,03}{p} \quad (+) \quad (\text{Подставим значение})$$

$$-p^2 + 2p - 2p \cdot \frac{0,03}{p} - 0,13 = 0$$

$$-p^2 + 2p - 0,19 = 0$$

$$p^2 - 2p + 0,19 = 0 \quad (+)$$

$$D = b^2 - 4ac = 4 - 4 \cdot 1 \cdot 0,19 = 3,24$$

$$p_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{2 \pm \sqrt{3,24}}{2} = \frac{2 \pm 1,8}{2}$$

$p = 1,9$  - не подходит, значение  
 должно быть меньше 1

$$p = 0,1 \quad (+)$$

Чистовик 8

Рассчитаем частоту для других аллелей:

$$p = 0,1$$

$$q = \frac{0,03}{p} = \frac{0,03}{0,1} = 0,3 \oplus$$

$$z = 1 - p - q = 1 - 0,1 - 0,3 = 0,6 \oplus$$

Частота аллеля  $I^A = 0,1$ ,  $I^B = 0,3$ ,  $I^O = 0,6$

Доля людей с I и II гр. крови

$$I \text{ гр. } z^2 = 0,6^2 = 0,36 \text{ (36\%)} \oplus$$

$$II \text{ гр. } q^2 + 2qz = 0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 0,09 + 0,36 = 0,45 \text{ (45\%)} \oplus$$





Черновик 2

$II^0 - I$   
 $II^A - II - 13\%$   
 $II^B - III$   
 $II^A - IV - 6\%$

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

~~$N(t) = N_0 \cdot e^{\dots}$~~

$II^0 - \Gamma^2$

$II^A - p^2 + \dots = 0,13$

$II^B - q^2 + 2$

$II^A - B$

- A - червь
- B - бешот
- B - майка
- Г - ?
- Д - широк-ш
- Е - выйба

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

$r = const$

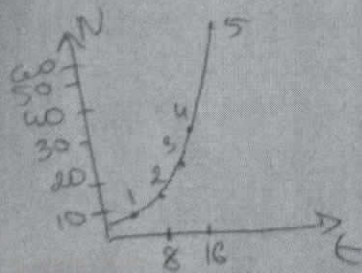
$R = b - m$   
рожд-б см-б

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

$\Delta B$

0,13% 0,6%

$N_0$  - в данный момент



$N = 2$

~~0,13~~  
~~0,06~~  
~~0,19~~  
~~0,79~~  
~~1 - 0,79 = 0,21~~  
~~0,21~~  
~~0,19~~  
~~0,02~~  
~~0,13~~  
~~0,06~~  
~~0,19~~  
~~0,81~~  
~~0,31~~  
~~0,5~~

$0,13$   
 $+ 0,06$   
 $\hline 0,19$

$1,80$   
 $- 0,75$   
 $\hline 0,21$