



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

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Мартыненко Валерия Владимировна**

Класс: **11**

Технический балл: **68**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

Чистовик  
Вариант 3

Задача 1

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

Задача 2

Б В Н З О П С Ц Ш Ю  
+ + + - + + + + + -

Задача 3

А +

Задача 4

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

Задача 5

Д Б А Е В -

Задача 6

А - 12 (деревянная палочка) -  
Б - 11 (полоска с оазисовскими) + -  
В - 8 -  
Г - 10 (заялик) -  
Д - 3 (большая шишка) -

1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
4	8	3	6	0	1	6	14	11	15	68

## Задача 7

ЧИСЛОБЫК.

По графику даны точки:  $t=0; N=1$ .

$$\text{№1. } N=2, t=4 \quad (\Delta N=1; \Delta t=4)$$

$$\text{№2. } N=4, t=8 \quad (\Delta N=2; \Delta t=4)$$

$$\text{№3. } N=8, t=12 \quad (\Delta N=4; \Delta t=4)$$

$$\text{№4. } N=16, t=16 \quad (\Delta N=8; \Delta t=4)$$

$$\text{№5. } N=64, t=24 \quad (\Delta N=48; \Delta t=8)$$

Коэффициент рождаемости в точке 1 равен 2.

$$\text{По формуле } \frac{\Delta N}{\Delta t} = r \cdot N \Rightarrow \frac{1}{4} = r \cdot 2; r = \frac{1}{8} = 0,125$$

по формуле  $r = b - m$ ;  $r = 2 - m$   $m = 2 - 0,125 = 0,875$ , но  
условие  $[m]$  не зависит  
от числа особей в популяции.

$$\text{В точке 2: } \frac{\Delta N}{\Delta t} = (b - m) \cdot N$$

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

$$b = \frac{\Delta N}{\Delta t \cdot N} + m = \frac{2}{4 \cdot 4} + 0,875 = \frac{1}{8} + 0,875 = 2$$

$$b = 2$$

$$\text{В точке 4: } \frac{\Delta N}{\Delta t} = (b - m) \cdot N$$

$$b = \frac{\Delta N}{\Delta t \cdot N} + m = \frac{8}{4 \cdot 16} + 0,875 = 2$$

$$\text{В точке 5: } \frac{\Delta N}{\Delta t} = (b - m) \cdot N$$

$$b = \frac{\Delta N}{\Delta t \cdot N} + m = \frac{48}{8 \cdot 64} + 0,875 = \frac{6}{64} + 0,875 = 2$$

$$b = 2$$

Итого, коэффициент рождаемости во всех точках равен 2  
(также, это можно было установить из условия, где  $r = \text{const}$ ).

Ответ: в точке 2  $b = 2$

в точке 4  $b = 2$

в точке 5  $b = 2$

Чистовик.

Задача 8

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

Номер структуры, повтора которой... № 1 +

Задача 9

- А. 12 аминокислот +
- Б. (Никак) Метионин - аланин - аспарагин - тирозин - цистеин -  
 - глицин - треонин - валин - метионин - цистеин - аспарагин - серин (С<sub>кату</sub>) +
- В. за аминокислотные свойства отвечает аминокислота цистеин (№ 5 + и № 10 +)
- Г. 2 коротких пептида: 3 аминокислоты и 4 аминокислоты +
- Д. : первый пептид: метионин - аланин - аспарагин +  
 второй пептид: метионин - цистеин - аспарагин - серин -

Задача 10.

$$J^A J^A + 2J^A J^0 = 0,13 \text{ (13\%)}$$

$$2J^A J^B = 0,06 \text{ (6\%)}$$

Тк все популяция = 1, то:  
 оставшиеся группы крови:

Закон Харди-Вайнберга:

$$\begin{cases} p^2 + 2pq + q^2 = 1 \\ (p+q) = 1 \\ (J^A + J^B + J^0) = 1 \end{cases} ; \begin{cases} (J^A)^2 + (J^B)^2 + (J^0)^2 + 2J^A J^B + \\ + 2J^A J^0 + 2J^B J^0 = 1 \end{cases}$$

$$(J^0 J^0 + 2J^B J^0 + J^B J^B) = 1 - (0,13 + 0,06) = 0,81 \text{ (81\%)}$$

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

$$J^0 + J^B = \sqrt{0,81} = 0,9, \text{ тк } J^B + J^A + J^0 = 1, \text{ то:}$$

$$J^A = 1 - (J^0 + J^B) = 1 - 0,9 = 0,1.$$

Тогда тк в IIой гр крови 13%, то:

$$(J^A)^2 + 2J^A J^0 = 0,13 \rightarrow (0,1)^2 + 2 \cdot 0,1 \cdot J^0 = 0,13 \rightarrow 0,01 + 0,2J^0 = 0,13$$

$$0,13 - 0,01 = 0,2 \cdot J^0$$

$$0,12 = 0,2 \cdot J^0$$

$$J^0 = 0,6$$

Чистовик

$$J^B = 1 - J^A - J^O = 1 - 0,1 - 0,6 = 0,3$$

Тогда людей с I группой крови:

$$J^O J^O = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36 \text{ (36\%)}$$

людей с III гр. крови:

$$(J^B)^2 + 2J^B J^O = (0,3)^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 0,09 + 0,36 = 0,45 \text{ (45\%)}$$

Ответ: частота аллелей  $J^O = 0,6$ 

$$J^B = 0,3 \quad +$$

$$J^A = 0,1$$

людей с I: 36%

с III: 45%  $+$