



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Зырянова Кристина Николаевна**

Класс: **11**

Технический балл: **70**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

Чистовик
Вариант 3

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

2. Б В Ж З О П С Х У Э

3. А + + + - + + - - - +

4. 1- АГ -
2- Д +
3- АГ -
4- Б +
5- АГ -

5. Д Б Е В +

6. А-4 (городская ласточка) + +
Б-1 (шавка-черноголовка) - -
В-6 (пеночка-весничка) - -
Г-3 (большая синица) + +
Д-8 (певчий дрозд) - -

8. 1-Б-II +
2-А-VII -
3-Г-VI +
4-Е-VIII +
5-Д-V +
6-В-IV +

10. Повреждение структуры 1 приводит к возникновению данных сим-
толов
Примем частоту аллелей I^A за p , I^B за q , I^O за r

$$p + q + r = 1 \oplus$$

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
2	7	3	6	7	4	0	12	14	15	70

чистовик

$$\left. \begin{aligned} p^2 + 2pr &= 0,13 \oplus \\ p+q+r &= 1, \\ 2pq &= 0,06 \oplus \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} p^2 + 2pr &= 0,13, \\ p+q+r &= 1, \\ q &= \frac{0,03}{p} \end{aligned} \right\}$$

$$r = 1 - p - \frac{0,03}{p},$$

$$q = \frac{0,03}{p},$$

$$p^2 + 2p \left(1 - p - \frac{0,03}{p} \right) = 0,13$$

$$p^2 + 2p - 2p^2 - 0,06 = 0,13$$

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

$$D = 2^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-0,19) = 3,24$$

$$p_1 = \frac{-2 + \sqrt{3,24}}{-2} = \frac{-2 + 1,8}{-2} = 0,1 \oplus$$

$$p_2 = \frac{-2 - \sqrt{3,24}}{-2} = \frac{-2 - 1,8}{-2} = 1,9 - \text{не подходит, т.к. } p \leq 1$$

$$p = 0,1$$

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

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

$$w(I) = r^2$$

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

$$w(III) = q^2 + 2qr$$

$$w(III) = 0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 0,09 + 0,36 = 0,45 \text{ (45\%)} \oplus$$

⊕ Ответ: частота встречаемости аллелей $I^2 = 0,6$, $I^1 = 0,1$; $I^3 = 0,3$.

Доля людей с I группой крови = 0,36 (36%)

Доля людей с III группой крови = 0,45 (45%)

Чистовик

9. Дана смысловая цепь ДНК, ее последовательность аналогична последовательности мРНК (но в мРНК вместо тимина урацил). Следовательно, стартовый кодон - АУГ в данной нам цепи закодирован как АТГ

А) Нельзя определить конкретное число аминокислот, т.к. если считать, что нам дана последовательность, кодирующая начало пептида, то можно выделить две возможные рамки считывания (начинающиеся с АТГ), и ни в одной из них не встретится стоп-кодон. (+)

Б) Возможны 2 варианта:

1) Метионин - аланин - аспарагин - тирозин - цистеин - глицин - треонин - валин - метионин - цистеин - аспарагин - серин... (+)

2) Метионин - цистеин - аспарагин - серин... (+)

В) Цистеин. В первом случае - 5 и 10. Во втором - 2. (+)

Г) 3 и 6 (+)

Д) Метионин - аланин - аспарагин; (+)

Метионин - триптофан - аспарагин - глицин - метионин - валин. (+)

Черновик
Вариант 3

1. А-2 Г-1

Б-2 Д-2

В-1 Е-3

2 Б В Ж З О П С Х V Э

3 А

4 1-~~АТ~~ АТ

2-Д

3-~~АТ~~ АТ4-~~БВ~~ БВ5-~~АТ~~ АТ

5. Д Б Е В

6. А-⁴ ~~Дерево~~ (Порожек, ласточка)Б-~~Кратель~~ (Кратель) 1 (шавка-термошювка)

В-6 (пеночка-весилка)

Г-~~Мягкая~~ (Мягкая) 3 (большая шница)

Д-8 (Левый гроздь)

7. $\frac{\Delta N}{\Delta t} = rN$; $r = \frac{\Delta N}{\Delta t N}$

$$r = b - m = \text{const}$$

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

$$b_1 = 2; t_1 = 4$$

$$N(4) = N_0 \cdot e^{(2-m) \cdot 4} = N_0 \cdot e^{8-4m}$$

Чертовик
 $\frac{3,812}{2,18}$
 $\frac{0,01}{0,03}$
 $\frac{0,06}{0,18}$

- 1 - B - II
- 2 - A - I
- 3 - Г - VI
- 4 - E - VII
- 5 - D - V
- 6 - B - IV



$$-0,06q^2 + 0,06q - 0,1303 = 0$$

$$2 \cdot \frac{0,03}{q} - q = 0,06$$

$$p^2 + 2p \cdot (1 - p - \frac{0,03}{p})$$

$$p^2 + 2p - 2p^2 - 0,06 = 0,13$$

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

$$D = 2^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-0,19) = 3,24$$

$$x_1 = \frac{-2 + 1,8}{-2} = \frac{-0,2}{-2} = 0,1$$

$$x_2 = \frac{-2 - 1,8}{-2} = \frac{-3,8}{-2} = 1,9, \text{ не подходит } (> 1)$$

1

$$10. I^A I^A + I^B I^B = 13\%$$

$$I^A I^B = 6\%$$

$$I^A - p; I^B - q; I^0 - r$$

$$p = 0,1$$

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

$$r = 1 - 0,1 - 0,3 = 0,6$$

$$p + q + r = 1$$

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

$$p^2 + 2pr = 0,13; p(p + 2r) = 0,13$$

$$2pq = 0,06; pq = 0,03; p = \frac{0,03}{q}; q = 0,03$$

$$\frac{0,03}{q} + q + r = 1; r = 1 - q - \frac{0,03}{q}; q = q - q^2 - 0,03$$

$$\left(\frac{0,03}{q}\right)^2 + 2 \cdot \frac{0,03}{q} \cdot \left(1 - q - \frac{0,03}{q}\right) = 0,13; q = \frac{0,03}{p}$$

$$\frac{0,0009}{q^2} + \frac{0,06}{q} - 0,06 - \frac{0,0018}{q^2} = 0,13; | \cdot q^2$$

$$0,0009 + 0,06q - 0,06q^2 - 0,0018 = 0,13$$

$$p = 0,1$$

Черновик

$$q = 0,3$$

$$r = 0,6$$

$$w(\text{II}) = r^2 \cdot 100\%$$

$$w(\text{I}) = 0,6^2 = 0,36 \cdot 100\% = 36\%$$

$$w(\text{III}) = (q^2 + 2qr) \cdot 100\%$$

$$w(\text{III}) = (0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,6) \cdot 100\% = (0,09 + 0,36) \cdot 100\%$$

$$0,45 \cdot 100\% = 45\%$$

$$45 + 36 + 13 + 6 = 100 !$$