



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

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Саньков Алексей Вячеславович**

Класс: **10**

Технический балл: **91**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

Задача 1

- A - 1 +
- B - 3 +
- B - 1 +
- Г - 2 +
- Д - 2 +
- Е - 3 -

Чистовик 1

Задача 2

- + Б - глыбовый
- + В - очередная
- + X - пробные
- З - цилиндрический
- А - шельф
- + П - обрешетка
- + С - шельф
- + Ц - елода
- + W - глыбой
- + Э - хальцит

Ответ: Б В X З П Ц W Э

Задача 3

- ✓ А - водокаменский комплекс - фотонителс II - цитран-бл
- + - комплекс - электростанция - фотонителс I - ферредоксин

Ответ: А

Задача 4

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

Задача 5

~~АБВ~~ АБЕВ +

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	
5	8	3	15	7	10	6	12	10	15	91	ЖВМ - 100%

## Задание 6

ЧИСТО ВУК 2

- А - 4<sup>+</sup> (городская пастушка)  
 Б - 11<sup>+</sup> (защитник)  
 В - 9<sup>+</sup> (славка-черногловая)  
 Г - 3<sup>+</sup> (большая синица)  
 Д - 2<sup>+</sup> ~~\_\_\_\_\_~~ (поползень обыкновенный)

## Задание 7

~~\_\_\_\_\_~~

$$r = \frac{\ln N - \ln N_0}{t} = \frac{\ln \frac{N}{N_0}}{t} = \frac{\ln \frac{N}{N_0}}{t}$$

Т.к.  $r = \text{const}$ , при  $r = b - m$ , где по условию  $m$  не  
 зависит от численности популяции, то есть  $m = \text{const}$   
 Значит во всех точках коэффициент рождаемости ~~\_\_\_\_\_~~ <sup>равен</sup> 2.

~~\_\_\_\_\_~~

$$r = 2 \quad +$$

Задача 8Условие 3

- 1- Б -  $\frac{\text{II}}{\text{II}}$  +
- 2- З -  $\frac{\text{III}}{\text{III}}$  +
- 3- Г -  $\frac{\text{VI}}{\text{VI}}$  +
- 4- Е -  $\frac{\text{VIII}}{\text{VIII}}$  +
- 5- А -  $\frac{\text{V}}{\text{V}}$  +
- 6- В -  $\frac{\text{IV}}{\text{IV}}$  +

Задача 3

ЧИСТОВИК 4

ДНК 5'-ЦААТЦТГЦАТГГЦАААЦТА||ТГТГГАЦГГЦАТГГТААТЦАЗ'

Так как считывается ДНК идет с комплиментарной этой цепи ДНК, то и РНК.

иРНК 5'-ЦААУЦУГЦАУТГЦАААЦУА||УГУГГААЦГГЦАУГУГУААУЦА-3'

Пептид: метионин - аланин - аспарагин - Тирозин - цистеин - глицин - пролин - валин - метионин - цистеин - аспарагин - серин +  
 12 аминокислот в пептиде X

За окислительные свойства пептида отвечает аминокислота, содержащая SH-группу - ~~метионин~~ <sup>цистеин</sup> - 5 от начала аминокислоты +

После облучения:

иРНК 5'-ЦААУЦУГЦАУТГЦАААЦ <sup>СТОП-КОДОН</sup> УАА УГУГГААЦГГЦАУГУГУААУЦА-3'

Пептид метионин - аланин - аспарагин - ~~метионин~~ - ~~валин~~ - ~~метионин~~ - цистеин - аспарагин - серин - 4 аминокислоты +  
 метионин - цистеин - аспарагин - серин - 4 аминокислоты -

Воп

Задача 10

ЧИСТОБУК 5

- Пусть частота встречаемости аллеля  $I^a$  -  $p$ , аллеля  $I^A$  -  $q$ , аллеля  $I^B$  -  $r$ , тогда  $p+q+r=1$  \*

Так как популяция является харди-вейнберговской, то

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

По условию людей с IV группой крови 6%, то есть  $2pr = 0,06$

По условию людей с II группой крови 13%, то есть  $q^2 + 2pq = 0,13$

Тогда  $p^2 + 2pr + r^2 = 1 - 0,06 - 0,13$

Тогда  $(p+r)^2 = 0,81$ , отсюда  $p+r = 0,9$

Тогда  $q = 1 - p - r$ ,  $r = 1 - 0,9 = 0,1$

Тогда  $2qr = 0,06$ ,  $r = \frac{0,06}{2q} = \frac{0,03}{q} = 0,3$

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

Значит частота встречаемости аллеля  $I^a$  равна  $0,6$ , аллеля  $I^A$  -  $0,1$ , аллеля  $I^B$  -  $0,3$ .

- Доля людей с первой группой крови -  $p^2 = (0,6)^2 = 0,36$  или  $36\%$
- Доля людей с третьей группой крови -  $r^2 + 2pr = (0,1)^2 + 2 \cdot 0,6 \cdot 0,1 = 0,09 + 0,12 = 0,21$  или  $21\%$
- Доля людей с второй группой крови -  $q^2 + 2pq = (0,1)^2 + 2 \cdot 0,6 \cdot 0,1 = 0,01 + 0,12 = 0,13$  или  $13\%$
- Доля людей с четвертой группой крови -  $2pr = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,1 = 0,12$  или  $12\%$

Проверка:  $36\% + 13\% + 12\% + 21\% = 100\%$

Ответ: Частота встречаемости аллеля  $I^a$  -  $0,6$   
 частота встречаемости аллеля  $I^A$  -  $0,1$   
 частота встречаемости аллеля  $I^B$  -  $0,3$

Доля людей с первой группой крови -  $36\%$

Доля людей с третьей группой крови -  $21\%$

Задача 9

Т-3

ЦЕРКОВИК I

ДНК 5'-ЦААТЦТГЦАТТГЦАААТТТ. АЦТТТГГААЦГТЦАТТГ.  
ГТААТЦГА-3'

Т.е. шаттлеме РНК идёт с кодом стартовой цепи ДНК, то и РНК

и РНК 5'-ЦААУЦУГЦАУПЦАААЦУАЦУГУГГААЦГТЦАУГУГУАА  
УЦГА-3'

Пептид: метионин аланин аспаргин тирозин цистеин тирозин фенил  
валин метионин цистеин аспаргин серин метионин  
лейцинон

За анти окислительные свойства лейцина отвечает

аллилизистин <sup>198</sup> - ~~серин~~ от начала тирозин и

Поле блуэки

1234

Ц → А

Пептида 2  
и т.д.

тирозин - остаток кода

## Задача 10

Пусть частота встречаемости аллеля  $I^0$  —  $p$ , аллеля  $I^A$  —  $q$ , аллеля  $I^B$  —  $r$ , тогда  $p+q+r=1$ .

Так как популяция является харди-вайнберговской, то  $p^2 + 2pq + 2pr + 2qr + q^2 + r^2 = 1$ .

По условию людей с IV группой крови 6%, поэтому  $2qr = 0,06$

Так как людей с II группой крови 13%, то  $q^2 + 2pq = 0,13$

$$\text{Тогда } p^2 + 2pr + r^2 = 1 - 0,06 - 0,13$$

$$\text{Тогда } (p+r)^2 = 0,81, \text{ тогда } p+r = 0,9$$

$$\text{Тогда } q = 1 - p - r = 1 - 0,9 = 0,1$$

$$\text{Тогда } 2qr = 0,06, r = \frac{0,06}{2q} = \frac{0,06}{2 \cdot 0,1} = 0,3$$

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

Значит частота встречаемости  $I^0$  равна  $0,6$ , аллеля  $I^A$  —  $0,1$

$$I^B — 0,3$$

Доля людей с первой группой крови —  $p^2 = (0,6)^2 = 0,36$  или 36%

Доля людей с третьей группой крови —  $r^2 + 2pr = (0,3)^2 + 2 \cdot 0,6 \cdot 0,3 = 0,09 + 0,36 = 0,45$  или 45%

Проверим: 36% + 13% + 45% + 6% = 100%