



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

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Аношин Иван Алексеевич**

Класс: **10**

Технический балл: **70**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

Задание

9100875

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
2	9	3	12	7	1	6	4	11	18	70

100

Числовые

①

№10.

Пусть частота  $T_0, T_A, T_B$  соответственно  $p, q, r$ . Запишем 3 X B две формулы

$$(p+q+r)^2 = 1$$

$$\begin{matrix}
 \text{I} & \text{II} & \text{III} & \text{IV} \\
 p^2 & q^2 + 2pq & r^2 + 2pr & 2qr \\
 + & + & + & \\
 \hline
 & & & = 1 \quad (1)
 \end{matrix}$$

По условию также: Вычтем из (1) ((2)+(3)). Получим  $p^2 + 2pr + r^2 = 1 - 0,13 - 0,06$

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

$$2qr = 0,06 \quad (3)$$

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

$$p+r = 0,9 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow q = 1 - p - r = 0,1$$

Тогда  $2 \cdot 0,1 \cdot r = 0,06 \Rightarrow r = 0,3 \Rightarrow p = 0,6$ .

Действительно, тогда  $q^2 + 2pq = 0,01 + 2 \cdot 0,1 \cdot 0,6 = 0,13 + 0,12 = 0,23$  (⊖)

Тогда  $p(\text{I}) = p^2 = 0,36$

$p(\text{III}) = r^2 + 2pr = 0,45$

Ответ:  $p = 0,6$      $p(\text{I}) = 0,36$   
 $q = 0,1$          $p(\text{III}) = 0,45$   
 $r = 0,3$

+

№9

Т.к. синтез РНК идёт комплементарно с комплементарной двойной цепью, то можно считать, что РНК, с которой идёт транскрипция — это исходный фрагмент, но  $T \rightarrow U$ .

Тогда пронумеруем нуклеотиды от 1 до 44 от 5' до 3'. Тогда старт кодон пептида АУГ, первый раз встречается с 3-м нукл. Тогда в нашем пептиде  $n = \frac{44-3}{3} = 12$  аминокислот

б) метионин — глицин — аспарагин — тирозин — цистеин — глицин — треонин — валин — метионин — цистеин — аспарагин — серин

в) За антиоксидантность отвечает аминокислота с SH-группой, а в пептиде единственной такой — это цистеин, идёт под номером 5, также встречается под номером 10

+

а) Заметим, что нуклеотид Ц с 5' конца 20и  $\Rightarrow$

Цитровбак

$\Rightarrow$  он третий нуклеотид Ци аминокислоты, т.е. тирозина.

(2)

Тогда УАЦ  $\rightarrow$  УАА, это стоп кодон  $\Rightarrow$  пептид рвётся здесь.

Тогда первый пептид содержит  $4-1 = 3$  ам./кис., т.к. стоп кодон ам./кис. не имеет.  $\Rightarrow$  второй пептид должен тоже начинаться с метионина  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  второй пептид идёт с 9и по 12ю ам./кис. включ.  $\Rightarrow$  в нём  $12-9+1 = 4$  ам./кис.

Отвѣи: 3 и 4 свѣв.  $\Delta$

а) I. метионин - аланин - аспаргин - ~~...~~  $\Delta$

II метионин - цистеин - аспаргин - серин  $\text{---}$

NF

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

$r = b - m$   $\Rightarrow$  отсюда можно сразу сказать, что  $b = \text{const} = 2$  во всех точках,  
 $m = \text{const}$  т.к.  $r$  и  $m$  константы  
 $r = \text{const}$  т.к. не зависит от числа особей

Таким образом  $b=2$  в любой точке можно вывести из графика:

$$\begin{aligned} N_1 &= N_0 \cdot e^{4(b_1 - m)} & \text{По графику видно, что} & N_1 = 2 \\ N_2 &= N_0 \cdot e^{8(b_2 - m)} & N_2 &= 4 \\ N_3 &= N_0 \cdot e^{12(b_3 - m)} & N_3 &= 8 \\ N_4 &= N_0 \cdot e^{16(b_4 - m)} & N_4 &= 16 \\ N_5 &= N_0 \cdot e^{20(b_5 - m)} & N_5 &= 64. \end{aligned}$$

$$\text{Тогда: } N_2^2 = N_1 N_3$$

$$4b_1 + 12b_3 - 16m = 16b_2 - 16m$$

$$b_3 = \frac{2b_2 + 2}{3}$$

$$\text{Тогда } b_2 = b_1 = b_5 = b_3 = \frac{2b_2 + 2}{3}$$

$$\text{Тогда } b_2 = \frac{2b_2 + 2}{3}$$

$$3b_2 = 2b_2 + 2$$

$$b_2 = 2 = b_1 = b_5$$

$$\text{Отвѣи: } b_2 = b_1 = b_5 = 2 \quad \Delta$$

$$N_1 N_4 = N_2 N_3$$

$$4b_4 + b_1 = 2b_2 + 3b_3$$

$$4b_4 + b_1^2 = 4b_2 + 2$$

$$b_4 = b_2$$

$$N_1 N_5 = N_3 N_4$$

$$b_1 + 6b_5 = 3b_3 + 4b_4$$

$$b_1 + 6b_5 = 2b_2 + 2 + 4b_2$$

$$b_5 = b_2$$

N2. П/кн : Б+ DBEB

Цирковик

3

Лич. расн. : В+ N6.

Лич. м. : Ж+

Стрел. : З-

Сред. : О+

Усл. : П+

Завезб. : С+

Прог. : У+

Охран. : W+

Ж/Ф. : Э+

N6.  
 А-12 (Деревенская ластовка) -  
 Б-10 (Зоблик) -  
 В-5 (Сорока) -  
 Г-3 (Белая ластовка) -  
 Д-3 (Белая синица) -

N8.  
 1-Ж-VI -  
 2-Ж-VI -  
 3-Б-II -  
 4-Е-VIII +  
 5-Д-I +  
 6-З-IV +

N1.  
 А-1 +  
 Б-2 -  
 В-2 -  
 Г-2 +  
 Д-1 -  
 Е-3 -

N3.  
 А +

N4.  
 1-Г +  
 2-В -  
 3-А +  
 4-ДБ +  
 5-АГ +

Колор структура: 3 -

- A 2
- B 10
- B 2
- Г 2
- Д 4
- Е 3

- 1. вирус
- 2. бактерия
- 3. грибок

① Цепочка

6.10.2015. 7.10.16. 14.11.15

БВХЗОГТСЦШЩ

Следващият етап е трансмисия на вирусите?

- A 4 (лето)
- B 10 (зим)
- B 5 (лето)
- Г 10 (лето)
- Д 6 (лето)

Въпроси - Ф II - б/г - п/г - Ф I - Ф/г - А

- A - микроба броячката 3
- B - микроба (микробиологична) 5
- B - микроба/вирусите 2
- Г - оловник (Гонорейя) 1
- Д - Цепи? 4

1	X
2	
3	B II
4	E
5	D
6	B

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

на вирусите  
всички  
този път.  
този път.  
вирусите

$$r = b - m$$

$$\Delta D - \Delta M = \Delta N$$

b =  $\frac{\Delta N}{\Delta t}$  N-число особи

$$m = \frac{\Delta M}{\Delta t}$$

⊗ Б В Б 15.10.15

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

$$N_1 = N_0 \cdot e^{4r} = N_0 \cdot e^{4(b-m)}$$

$$N_2 = N_0 \cdot e^{8(b-m)}$$

$$N_3 = N_0 \cdot e^{12(b-m)}$$

$$N_4 = N_0 \cdot e^{16(b-m)}$$

$$N_5 = N_0 \cdot e^{20(b-m)}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{e^{8(b-m)}}{e^{4(b-m)}} = e^{4(b-m)}$$

$$\frac{N_3}{N_2} = \frac{e^{12(b-m)}}{e^{8(b-m)}} = e^{4(b-m)}$$

- N1 ≈ 2
- N2 ≈ 4
- N3 ≈ 8
- N4 ≈ 16



ЦУГАТТАУАЦАТТАУСГТЦУАЦАТТАТТТЦУАТЦАГАТТ-3, Кривоше (3)

ГТА УАТ  
АТТ → ТАУ АИТ АТЦ АЦТ 15+14+10+6+8+7+5+3+7+3 = 78 царо

Учеловек - трещин - ваши - кроши - шиши - Стол

У боковая камашевка 9  
- Большая шишка 3  
АТГ-ГЦА-ААЦ-ТАЦ-ТТ-ГТА-АЦО-  
- РЦУ-АТТ-ТТТ

- Корозная ласта 12  
- Крапивник 11  
12 анк с SH-р. 3+4

У мухоловка - пеструшка  
- побитый грозд 8  
- паючка - башилка 7  
- попозиень обакловыши 2  
Метлаши - флаши - аспарши - тирозин - цистеин  
- шиши - трещин - ваши - метлаши - цистеин  
- аспарши - серин

У славя - орноленда 1  
- серока 5  
- зобик 10  
- дер. ласт. 4