



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады **Захарова Светлана Дмитриевна**

Класс: **11**

Технический балл: **75**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

9096475

Безвиз

Вариант 3.

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

② Б В Ж З О П С Ц Z Э

③ А (+)

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

⑤ Д Б А Е В +

⑥ На сиз. стороне

~~Handwritten scribble~~

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ 75
6	8	3	5	7	5	0	14	12	15	

(2mb)

Handwritten signature

①

Белые

6

- А - 4 (зрелые листья) + +
- Б - 3 (Белые листья) +
- Б - 1 (пектин - вещества) -
- Б - 7 (листья - термофильная) -
- Б - 9 (Белые листья) -
- В - 10 (зоблин) ✓
- В - 11 (кратковне) ✓
- В - 6 (мухоловка - петрушка) -
- Г - 5 (серая обложка) ✓
- А К - 12 (деревянная листовка) ✓
- Д - 2 (пропазет обложка) + +
- А - 8 (пеленг грузы) ✓

Основное требование не выполнено

8

- 1 - Б - II
- 2 - З - III
- 3 - Г - VI
- 4 - Е - VIII
- 5 - А - V
- 6 - В - IV

(I)

Номер структуры меземля №1 (I)

(IV)

Бернве

(7)

В точке 1 $\rightarrow b=2$

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

$$r = b - m$$

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

В точке 1:

$$b=2$$

$$N_0 \sim 2$$

$$\Delta t = 4$$

$$\Delta N \sim 1$$

$$N \sim 3$$

тогда: $\frac{\Delta N}{\Delta t} = N(b-m)$

$$N - N_0 = \Delta t N b - \Delta t N m$$

$$b = \frac{N - N_0 + \Delta t N m}{\Delta t N}$$

$$m = \frac{-N + N_0 + \Delta t N b}{\Delta t N}$$

Найдем $m = \frac{-3 + 2 + 4 \cdot 3 \cdot 2}{4 \cdot 3} = \frac{23}{12} \approx 1,92$

Но по заданию такие результаты формулы:

$$m = \frac{\Delta N_-}{N} \quad \text{или} \quad b = \frac{\Delta N_+}{N}$$

т.е. если изначальное число $N_0 \sim 2$ стало $N=3$,

тогда $m = \frac{b-r}{1} = 2-1=1$

Найдем b_2, b_4, b_5 : (m не меняется по условию)

$$b_2 = \frac{N_2 - N_0 + \Delta t_2 N_2 m}{\Delta t N_2} = \frac{5 - 2 + 8 \cdot 5 \cdot 1}{8 \cdot 5} = \frac{43}{40} = 1,075$$

$$b_4 = \frac{15 - 2 + 16 \cdot 15 \cdot 1}{16 \cdot 15} = \frac{253}{240} \approx 1,05$$

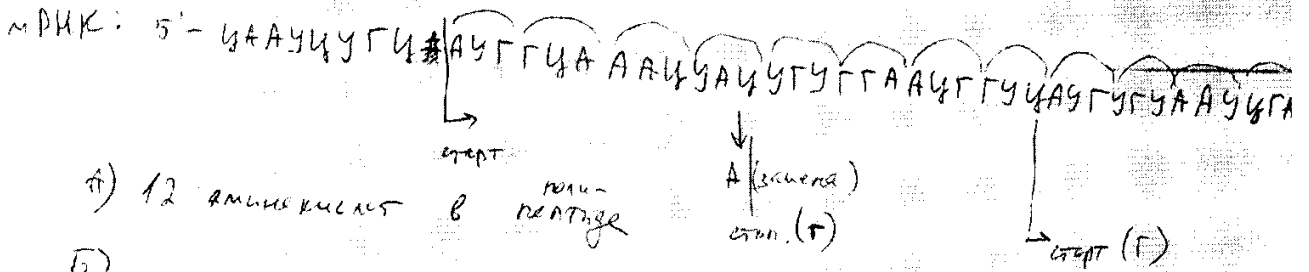
$$b_5 = \frac{65 - 2 + 24 \cdot 65 \cdot 1}{24 \cdot 65} = \frac{63 + 1560}{1560}$$

Отв. Примерно

$$b_2 = 1,075$$

Бегевиц

4)



- а) 12 аминокислот в пептиде
б) метинин - аланин - аспарагин - тирозин - цистеин - глицин - треонин - валин - метинин - цистеин - аспарагин - серин

в) это цистеин
N5 и N10

г) При замене Ц → А получается стоп-кодон
Тогда в 1-м пептиде всего лишь 3 аминокислота

во втором пептиде - 4 аминокислоты

- д) 1. метинин - аланин - аспарагин
2. метинин - цистеин - аспарагин - серин

1. Баланс

$$\begin{aligned} p &= I^A \\ q &= I^B \\ r &= I^0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p^2 + 2pq + q^2 + 2pr + r^2 + 2qr &= 1 \\ p + q + r &= 1 \end{aligned}$$

$$\left. \begin{array}{l} 2pr \\ p^2 \end{array} \right\} 13\% \quad \left. \begin{array}{l} 2pr + p^2 = 0,13 \\ p(2r + p) = 0,13 \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} 2pq \\ 2pr \end{array} \right\} 6\% \quad \left. \begin{array}{l} 2pq = 0,06 \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} 2qr \\ q^2 \end{array} \right\}$$

$$r^2$$

$$2qr + q^2 + r^2 = 1 - 0,06 - 0,13$$

$$r^2 + 2qr + q^2 = 0,81$$

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

$$q+r = 0,9$$

$$p = 1 - 0,9 = 0,1$$

$$\text{т.е. } q = \frac{0,06}{2p} = \frac{0,06}{0,2} = 0,3$$

$$r = 0,9 - 0,3 = 0,6$$

$$\text{т.е. } 2qr + q^2 = 2 \cdot 0,3 \cdot 0,6 + 0,3^2 = 0,45$$

$$r^2 = 0,6^2 = 0,36$$

$$\text{Итого: } p(I^A) = 0,1$$

$$q(I^B) = 0,3$$

$$r(I^0) = 0,6$$

$$r^2(I^0 I^0) = 0,36$$

$$2qr + q^2$$

Черновики

ВЗ.

- ① А 1?
- Б 3?
- В пакеты на 1
- Г пакеты на 2
- Д - 2
- Е - 2? (или 3)

- ② а) среда?
- Б?
- В
- Ж
- З (или И)
- О
- П
- С?
- Ц (или ~~первый~~ Ч)
- Ш? (или Б)
- Изначальная форма: Я? Э?

③ А? В? Г?

- ④ - А - Марк Антонин
- 1-Б - Сократ и Платон? Гиппократ? Клеопатра?
- В - Митридат?
- Г - Голова Колкеса
- 1-А - Цезарь, Корнелий?

- 1 Б, В
- 2 А
- 3 В
- 4 АГ
- 5 АГ

⑤ Д - Е (А, Г) Е - В

- ⑥
- Белый камень - 9? - Б или В
- Белый камень - 3 - Б
- Золотой камень - 4? - А или Г
- Золотой камень - 12? - Г
- Золотой камень - 10? - В
- Красивый камень - 11? - В
- Красивый камень - 6? - В
- Красивый камень - 8? - А?
- Красивый камень - 1? - Б
- Красивый камень - 2? - А? или Б
- Красивый камень - 7? - Б или Г
- Красивый камень - 5 - Г

10/1

8)

Уровень

- 1 - Б - I
- 2 - 3? ~~м. А?~~ - IV?
- 3 - Г - VI
- 4 - Е - VIII?
- 5 - Д - V? ~~IV?~~
- 6 - В? - IV

~~IV~~ — коэффициент размножения — N_1

7) Тогда 2, 4, 5 — б?

6 тогда 1 — б = 2

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = rN \quad r = b - m$$

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

В том 1: $b = 2$

$$N_0 \sim 2$$

$$\Delta t = 4$$

$$\Delta N \sim 3$$

$$N \sim 5$$

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = N_b - N_m$$

$$N - N_0 = \Delta t N_b - \Delta t N_m$$

$$\Delta t N_b = N - N_0 + \Delta t N_m$$

$$b = \frac{N - N_0 + \Delta t N_m}{\Delta t}$$

$$m = \frac{-N + N_0 + \Delta t N_b}{\Delta t} = \frac{-5 + 2 + 4 \cdot 5 \cdot 2}{4 \cdot 5} = \frac{37}{20} = 1,85$$

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = N_0 \cdot e^{rt} = (b - m)N$$

$$N(t) \sim 2 \cdot e^{rt}$$

$$N^* - N_0 = \Delta t \cdot N \cdot (b - m)$$

$$1 = 4 \cdot 3 \cdot (2 - m)$$

$$\frac{1}{4} = 3 \cdot 2 - 3m$$

$$1 = 24 - 12m$$

$$12m = 23$$

$$m = \frac{23}{12} = 1 \frac{11}{12}$$

$$\begin{array}{r} 17 \overline{) 20} \\ 0 \overline{) 17} \\ \underline{30} \\ 170 \\ \underline{160} \\ 100 \end{array}$$

стр. 2

2) Equ. m-y box symmetric, τ_0 .

14, 14, 14, 14, 14

$$b_4 = \frac{N_4 - N_0 + \Delta t_4 N_4 m}{\Delta t_4 N_4} = \frac{15 - 2 + 16 \cdot 15 \cdot 1,85}{16 \cdot 15} = \frac{457}{240} \approx 1,9$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ 15 \\ \hline 310 \\ 240 \\ \hline 16 \\ 16 \\ \hline 240 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 217 \mid 240 \\ 0 \mid 0,1041 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2170 \\ 2160 \\ \hline 1000 \\ 1960 \\ \hline 40 \\ 240 \\ \hline 280,80 \\ 1,92 \\ 40 \\ \hline 1600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 792 \mid 400 \\ 400 \mid 1,099 \\ \hline 3980 \\ 3600 \\ \hline 11 \mid 12 \\ 0 \mid 0,9166666666666666 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110 \\ 108 \\ \hline 20 \\ 12 \\ \hline 80 \\ 72 \\ \hline 8 \\ 398 \mid 400 \\ 0 \mid 0,1005 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 540 \mid 2400 \\ 4800 \\ \hline 8680 \\ 808 \mid 2400 \\ 0 \mid 0,33866 \end{array}$$

$$b_2 = \frac{N_2 - N_0 + \Delta t_2 N_2 m}{\Delta t_2 N_2} = \frac{-3 + 2 + 4 \cdot 3 \cdot 2}{4 \cdot 3} = \frac{23}{12} = 1,91 \approx 1,92$$

$$b_4 = \frac{15 - 2 + 16 \cdot 15 \cdot 1,92}{16 \cdot 15} = \frac{560,8}{240} \approx 2,34$$

$$b_2 = \frac{N_2 - N_0 + \Delta t_2 N_2 m}{\Delta t_2 N_2} = \frac{5 - 2 + 8 \cdot 5 \cdot 1,92}{8 \cdot 5} = \frac{79,8}{40} \approx 1,99$$

$$b_5 = \frac{N_5 - N_0 + \Delta t_5 N_5 m}{\Delta t_5 N_5} = \frac{65 - 2 + 24 \cdot 65 \cdot 1,92}{24 \cdot 65} = \frac{3058,2}{1560} \approx 1,96$$

$$63 + 1560 = 1623$$

$$\begin{array}{r} 13 \mid 240 \\ 0 \mid 0,054 \\ \hline 1300 \\ 1200 \\ \hline 1000 \\ 800 \\ \hline 200 \end{array}$$

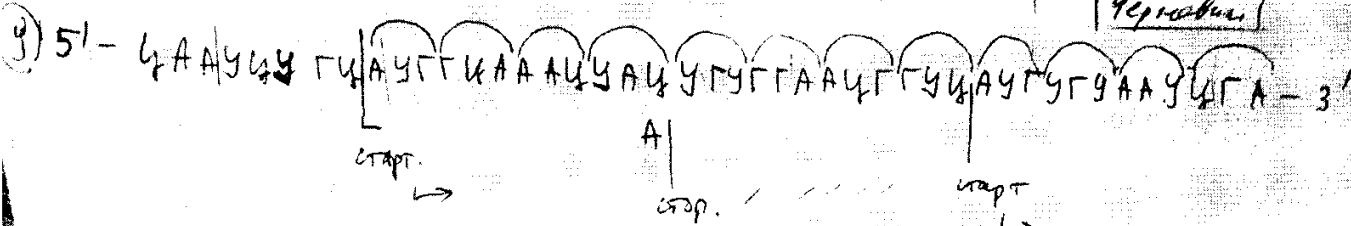
$$\begin{array}{r} 3 \mid 40 \\ 0 \mid 0,075 \\ \hline 300 \\ 280 \\ \hline 200 \end{array}$$

$$b = \frac{\Delta N_A}{N} \quad r = b - m$$

$$m = \frac{\Delta N_B}{N}$$

$$13 + 240$$

Черновик



А) 12 амн. т.

Б) Мет - Ана - Асн - Тур - Цис - Гли - Трео - Вал - Мет - Цис - Асн - Сер.

В) Цисосин - N5 и N10

А) 1) Мет - Ана - Асн тн

2) Мет - Цис - Асн - Сер

10

$r = I^A$
 $q = I^B$
 $r = I^O$

$r^2 + 2rq + q^2 + 2pr + r^2 + 2qr$

$p+r+q = 1$

AA $\left[\begin{matrix} 2pr \\ p^2 \end{matrix} \right] 13\%$

$2pr + p^2 = 0,13$

0,19

AB $\left[2pq = 6\% \right]$

$2pq = 0,06$

$\frac{0,06}{60} = 0,001$

BO $\left[\begin{matrix} 2qr \\ q^2 \end{matrix} \right] ?$

0,81

$r^2 = ?$

$r^2 + 2qr + q^2 = 0,81$

$D = 4q^2r^2 - 4r^2q^2 = 0$

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

$0,01 + 2 \cdot 0,1 \cdot 0,06 = 0,12$

Чертежная

1)

5' - ЦААТЦТГЦАТГГЦАААИТАЦТГТГГААЦГГТЦАТГГСТААЦГА - 3'

3' - ГУУАТАЦГУАЦУГУМУГАУГАЦАЦУУМГЦАТГАЦАЦАУУАГЦУ - 5'

5' - УЦГАУУАЦАЦАУГАЦИГУУЦЦАЦАГВАГУУУГЦААУГЦАГАУУГ

старт

стоп

мет-гли-изолей

А) 5-аминт.

Б) мет-трео-вал-про-~~гистидин~~ ^{глиц}

В) это метионин - 1

Г) ~~мет~~ - трео-вал-про-гистидин

5'-АУГ-3'
3'-ТАЦ-5'
УАГ

5' - УЦГАУУАЦАЦАЦИГУУЦЦАЦАГВАГУУУГЦААУГЦАГАУУГ - 3'

стоп

старт

А) 1) ... - сер-лей-гистидин - трео-вал-про-гистидин

2) мет-гли-изолей ...