



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Черткова Аглая Анатольевна**

Класс: **11**

Технический балл: **69**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

Мерс *Handwritten signature*

9022940

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	9	3	9	7	2	0	12	10	12

$\Sigma 67$
69

Задание 9

А) Последовательность мРНК будет аналогична приведенной смысловой цепи ДНК (за исключением ~~Т~~ T, заменяющегося на У)

Считывание начинается со стартового кода АУГ



Считываемая ~~часть~~ часть мРНК будет иметь

последовательность:

5'-АУГ ГЦАААЦУАУЦУГУГГААЦГГУЦАУГУГУААУЦГА-3'

Стан-кодоны: УАА, УАГ, УГА,

Этих кодов при зачине рамки считывания нет



кол-во кодонов будет соответствовать кол-ву аминокислот в составе пептида



\pm $N_{\text{аминокислот}} = 12$

Б) Последовательность аминокислот в пептиде:

\pm М-метионин-аланин-аспарагин-пролин-цистеин-глутамин-треонин

- валин-лейцин-цистеин-аспарагин-серин-с

||| |

В) Аминокислота - цистеин

\pm Номер: 5, 10

Г) При зачине кодона на аргинин, кодон УАУ превращается в кодон УАА - стоп-кодон

Установил лист 1

Поли стоп-кодон мРНК может склосваться с
кодоном АУГ

↓
получ. склосываемые участки мРНК

5'- АУГ ГЦА ААУ -3' и 5'- АУГ УГЦ ААУ ЦГА -3'

↓

⊕ 3 аминокислоты

↓

4 аминокислоты

Ответ: 3 и 4 аминокислота

Ⓐ N-метيونин - аланин - аспарагин - С
и

⊕ N-метيونин - цистеин - аспарагин - серин - С

Задача 1

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

Задача 2_и

Б В Ж З О П С Н Э

Задача 3

А ✓

Задача 4

1 - Г 4 - Б
2 - В - 5 - Д -
3 - А

Число букв в слове 2

Задача 5
ДБЕВ ✓

Задача 8

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

Задача 10

Пусть частота ал. I⁰ = q

Частота ал. I^A = r

Част. ал. I^B = s

Возможные генотипы и их частоты:

	I ⁰ q	I ^A r	I ^B s
I ⁰ q	II ⁰⁰ q ² I ⁰⁰	II ^{0A} qr I	II ^{0B} qs III
I ^A r	II ^{A0} qr I	II ^{AA} r ² II	II ^{AB} rs IV
I ^B s	II ^{B0} qs I	II ^{BA} rs IV	II ^{BB} s ² III

$$\begin{cases} P(II) = 0,13 = 2qr + r^2 \\ P(IV) = 0,06 = 2rs \\ q + r + s = 1 \end{cases} +$$

$$\begin{cases} s = 1 - r - q \\ 0,13 = r^2 + 2qr \\ 0,06 = 2r(1 - r - q) \end{cases} +$$

$$\begin{cases} 0,13 = r^2 + 2qr \\ 0,06 = 2r - 2r^2 - 2qr \end{cases} +$$

Меловик лист 3

$$\cdot 0,19 = -r^2 + 2r$$

$$r^2 - 2r + 19 = 0$$

$$D_1 = 4 - 0,19 = 0,81$$

$$\left[r = 1 + 0,9 - \text{не может т.к. } r \in (0; 1) \right.$$

$$\left[r = 1 - 0,9 = \underline{0,1} \text{ - решение ад. I}^A \right.$$

$$\cdot 0,13 = r^2 + 2qr$$

↓

$$0,13 = 0,01 + 0,2q$$

$$0,2q = 0,12$$

$$q = \frac{0,12}{0,2} = \frac{12}{20} = \frac{6}{10} = \underline{0,6} \text{ - решение ад. I}^B$$

$$\cdot S = 1 - r - q = 1 - 0,1 - 0,6 = 1 - 0,7 = \underline{0,3} \text{ - решение ад. I}^A$$

$$\cdot \text{Доля людей с I}^A = q^2 = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36 \text{ (36\%)}$$

$$\cdot \text{Доля людей с II}^A = 2qs + S^2 = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,3 + 0,3 \cdot 0,3 = 0,39 \text{ (39\%)}$$

$$\text{Ответ: } P(I^A) = 0,1; P(I^B) = 0,6; P(I^0) = 0,3 +$$

$$P(\text{II}^A) = 0,36$$

$$P(\text{II}^B) = 0,39 -$$

Задание 6

A - 4 кв (городская застройка) ✓

B - 3 - Большая широта

B - 10 - Звездик

Г - 5 - дорожка

D - 12 - деревенская застройка

Установил лист 4

Задача 4

Будденк Адам 5

 $N_0 = 2$ (no yafunuy) $B = 1$ $N = 3$ (no yafunuy) $t = 4$

⇓

$$3 = 2 \cdot e^{4r}$$

$$e^{4r} = \frac{3}{2}$$

$$4r = \ln \frac{3}{2}$$

$$r = \frac{\ln \frac{3}{2}}{4}$$

$$r = b - m \Rightarrow \frac{\ln 1,5}{4} = 2 - m$$

$$m = 2 - \frac{\ln 1,5}{4} \quad \text{— const}$$

1) B толке 2 x-топ. покы 8 толке 2

 $N = 5$ $t = 3$

$$5 = 2 \cdot e^{3r} \Rightarrow 2,5 = e^{3r} = e^{3x - 2 \ln 1,5} = \frac{e^{3x}}{e^{2 \ln 1,5}} = 2,5$$

$$e^{3x} = 2,5 \cdot e^{2 \ln 1,5}$$

$$3x = \ln 2,5 \cdot e^{2 \ln 1,5} = \ln 2,5 + \ln e^{2 \ln 1,5}$$

$$= \ln 2,5 + \ln 1,5^2$$

$$x = \frac{\ln 2,5 + \ln 1,5^2}{3} \quad \text{— ответ}$$

2) B толке 4

$$N = 15 \Rightarrow 15 = 2 \cdot e^{16r} = 2 \cdot e^{16b_4 - \frac{16 \ln 1,5}{4}}$$

 $t = 16$

$$7,5 = \frac{e^{16b_4}}{e^{4 \ln 1,5}}$$

$$e^{16b_4} = 7,5 \cdot e^{4 \ln 1,5}$$

$$16b_4 = \ln 7,5 \cdot e^{4 \ln 1,5} = \ln 7,5 + \ln e^{4 \ln 1,5} = \ln 7,5 + \ln 1,5^4$$

$$b_4 = \frac{\ln 4,5 + \ln 1,5^4}{16} \quad \text{- omben}$$

3) B 707 ke 5

$$N=65 \Rightarrow 65 = 2 \cdot e^{24(b_5 - m)} \quad \text{gms } \frac{\ln 1,5}{4}$$

$$t=24$$

$$32,5 \cdot e^{24b_5}$$

$$37,5 \cdot \frac{e^{24b_5}}{e^{\ln 1,5^6}}$$

$$e^{24b_5} \cdot 32,5 \cdot e^{\ln 1,5^6}$$

$$24b_5 = \ln 32,5 + \ln e^{\ln 1,5^6} = \ln 32,5 + \ln 1,5^6$$

$$b_5 = \frac{\ln 32,5 + \ln 1,5^6}{24} \quad \text{- omben}$$

Usoadun sum 6

N^1
 N^2
 N^3

A 2
B 3
C 1
E 2
E 3

5 2 3 1 2 3
N 3
A
N 4
3A
1F

~~XXXX~~

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

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

$N=3$ $N(t) = 2 \times e^{4t}$
 $t=4$ $3 = 2 \cdot e^{4 \cdot 4}$
 $3 = 2 \cdot e^{16}$
 $e^{16} = \frac{3}{2}$

$$m = \frac{\ln \frac{3}{2}}{4} \approx 0.0347$$

$$m = 2 - \frac{\ln \frac{3}{2}}{4} \approx 1.9653$$

B 7 2

$N=5$ $N_0=2$
 $t=3$ $5 = 2 \cdot e^{3 \cdot r}$
 $5 = 2 \cdot e^{3r}$
 $\frac{5}{2} = e^{3r}$
 $\ln \frac{5}{2} = 3r$
 $r = \frac{\ln \frac{5}{2}}{3} \approx 0.231$

$5 = 2 \cdot e^{3 \cdot \frac{\ln \frac{5}{2}}{3}}$
 $5 = 2 \cdot e^{\ln \frac{5}{2}}$
 $5 = 2 \cdot \frac{5}{2}$
 $5 = 5$

Репродукция

$P(I^A) = 1/2$

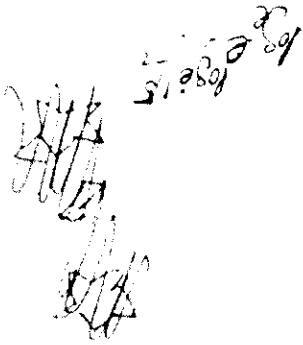
$P(I^B) = 1/2$

$P(I^A \cap I^B) = 1/4$

$200 + 200 = 400$

$(200 + 200) = 400$

$(200 + 200) \cdot (200 + 200) = 400^2 = 160000$



$\frac{1/2}{1/2} = 1$

0

Spin die 3

$$\frac{e^{i\pi/2} + e^{i3\pi/2}}{2} = \frac{1 + (-1)}{2} = 0$$

$$m = 2 - 0.25 \cdot \frac{1}{2}$$

$$m = 2 - 0.125 = 1.875$$

$$4/5 \cdot \frac{1}{3} = \frac{4}{15}$$

$$e^{i\pi/3} = \cos(\pi/3) + i\sin(\pi/3)$$

$$3 = 2 \cdot e^{i\pi/3}$$

$$N(H) \cdot N_0 \cdot e^{i\pi/3}$$

$$S = 1 - q - r$$

$$9065 \cdot 2 \cdot r / (1 - q - r)$$

$$\begin{cases} 2r - 2r \cdot q - 2r^2 = 0,06 \\ 2qr + r^2 = 0,13 \cdot 2 \\ 4qr + r^2 = 0,30 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 0,13 \\ \times 2 \\ \hline 0,26 \\ + 0,13 \\ \hline 0,39 \end{array}$$

$$2r + 2qr = 0,30$$

$$2qr + r^2 = 0,13$$

$$\begin{array}{r} 1,15 \\ \times 3 \\ \hline 3,45 \\ + 1,15 \\ \hline 4,60 \end{array}$$

$$\begin{cases} 9065 \cdot 2r - 2r^2 - 2r^2 - 2r^2 \cdot 2qr + 2r = 0,06 \\ 2qr + r^2 = 0,13 \end{cases}$$

$$0,87$$

$$3r^2 + 2r = 0,13$$

$$\sqrt{0,87} = 0,93$$

$$r^2 - 2r + 0,13 = 0$$

$$\sqrt{0,87} \approx 0,93$$

$$r_1 = 1 - 0,13 = 0,87$$

$$\begin{array}{r} 4,82 \\ \times 5 \\ \hline 24,10 \\ + 4,82 \\ \hline 28,92 \\ - 4,82 \\ \hline 24,10 \\ \times 5 \\ \hline 120,50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,1 \\ \times 0,93 \\ \hline 1,953 \\ + 2,1 \\ \hline 3,053 \end{array}$$

$$r = 1 - 0,93 = 0,07$$

$$-r^2 + 2r = 0,13$$

$$-0,0049 + 0,14 = 0,13$$

$$r + r = 0,16$$

$$0,07 + 0,09 = 0,16$$

$$0,07 + 0,09$$

$$r = \frac{0}{4}$$

$$S = 1 - r - q$$

$$\begin{cases} 0,06 = 2r - 2r^2 - 2r^2 \\ (0,13 = 2r + r^2) \end{cases}$$

$$0,195 = r^2 + 2r$$

$$r^2 - 2r + 0,195 = 0$$

$$r_1 = 1 - 0,19 = 0,81$$

$$\frac{12}{20} = \frac{6}{10}$$

$$9065 \cdot 2 \cdot 0,1 \cdot 0,3$$

1/2 problem solved 4

Председателю апелляционной комиссии олимпиады школьников
«Ломоносов» Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова академику В.А.
Садовничему
ученицы 11 класса ГБОУ Школы №192 города Москвы
Аглаи Анатольевны Чертковой

апелляция.

Прошу пересмотреть выставленные технические баллы (67) за мою работу заключительного этапа по Биологии, поскольку считаю, что:

На Пункт Б вопроса 9 в критериях оценивания дан неверный ответ. На 8 положении в пептиде (с N конца) в ответах написан аргинин, однако указанному в задании кодону ГУЦ соответствует валин, а не аргинин. В моей работе написан валин, остальные аминокислоты соответствуют критериям. Поэтому за это задание должно быть начислено 3 балла.

Возможно, мне снизили оценку за задание 10. В задании ход решения полностью верный, даже если какое-то рассуждение не написано прямым текстом, оно следует из последовательности решения. Допущена только арифметическая ошибка при подсчете частоты встречаемости 3 группы крови. Если за арифметическую ошибку снимается 1 балл, то мой балл за это задание – 13.

В таком случае мои баллы, я полагаю, следующие:

- 1) 3 ответа из 6 правильные, 3 балла
- 2) Неправильная только 1 буква, 9 б.
- 3) Правильно, 3б.
- 4) Верно отмечены 3 из 5 ответов (9/15), 9б.
- 5) Правильная последовательность, 7б.
- 6) Правильно отмечены 2 из 10 пунктов, 2б.
- 7) 0б.
- 8) Скорее всего в этом задании ставилось по 2 балла за каждый пункт сопоставления, все сопоставления верные (но нет ответа на вопрос про мозжечок): $6 \times 2 = 12б$.
- 9) А. Как и указано в задании, ответ дан в виде конкретного числа (12), ответ соответствует критериям: 2б.
Б. 3
В. Ответ верный, 3б
Г. Один пептид определен правильно, второй – нет: 1б.
Д. Один пептид определен правильно, второй – нет: 2б. (из 4)
Итого 11 б. за 9 задание
- 10) 13 б.
Итого 70 баллов

Прошу повысить оценку за работу с 67 до 70 баллов.

Дата 30.03.2022

Подпись: 