



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Григорьева Анастасия Сергеевна**

Класс: **11**

Технический балл: **69**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
3	7	0	6	7	10	6	12	3	15	69

~~10~~

Условие 1

На шесте 1: задачи № 1, 2, 3, 4, 5, 7

~~На шесте 2: задачи № 6, 7, 8, 9~~

На шесте 2: задачи № 6, 8, 9

На шесте 3: задача № 10

Задача №1

A-2 B-1 B-1 Г-2 Д-2 E-3
 - - + + + -

Задача №2

БВЖЗОПСЦУЯ
 + + + - + + + - -

Задача №3 - Д -

Задача №4

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

Задача №5

Д, Б, В +

~~Условие 2~~

Задача №7

m - не зависит от ширины особи, значит, она константная.

Для точки 1 $N(t) = 2$ $N_0 = 1$ $t = 4$

$2 = e^{(b-m) \cdot 4}$ $e \approx 2,718281828$

$(b-m) \cdot 4 = 1$

$b-m = 0,25$

$-m = 0,25 - 2$

$m = 1,75$

$2^1 = 2$

$2^2 = 4$

$2^3 = 8$

$2^4 = 16$

$2^5 = 32$

$2^6 = 64$

Для точки 2

$N(t)_2 = 5$ $t_2 = 8$

$(b-1,75) \cdot 8 \approx 2$

$5 = e^{(b-1,75) \cdot 8}$

$b-1,75 = 0,25$

$b_2 = 2$

Для точки 5:

$N(t)_5 = 64$ $t = 24$

$64 = e^{(b-m) \cdot 24}$

$(b-1,75) \cdot 24 = 6$

$b_5 = 2$

Для точки 4

$N(t) = 16$ $t = 16$

$16 = e^{(b-m) \cdot 16}$ $(b-1,75) \cdot 16 = 4$

$b_4 = 2$

Ответ: Коэффициент рождаемости во всех точках 2, 4, 5 = 2.

Лист 1/6

Чистовик 2

Задача №9

АУГ - старт-кодон.

ДНК 5' АТГ ГЦА ААЦ ТАЦ ТГТ ГГА АЦГ ГТЦ АТГ ТГТ ААТ ЦГА 3'
 ДНК 3' ТАЦ ЦГТ ТТГ АТГ АЦА ЦЦТ ТГЦ ЦАГ ТАЦ АЦА ТТА ГЦТ 5'
 РНК 5' АУГ ГЦА ААЦ УАЦ УЦУ ГГА АУГ ГУЦ АУГ УЦУ ААУ ЦГА 3'

Б метионин - аланин - аспаратин - тирозин - цистеин - илеин - валин -
 - метионин - цистеин - аспаратин - серин - ...

Вероятнее всего в предложенный фрагмент не попал стоп-кодон, который должен присутствовать

А 11 -

В Сера содержится в аминок-тах метионин и цистеин.

Но именно фрагмент Но так как после рентгеновского облучения, который неустойчив.

Ответ: метионин.

Г 1 пептид - 3
 метионин - аланин - аспаратин.

2 - пептид - 4
 метионин - цистеин - аспаратин - серин - ...

Задача №8

- 1 - Б - II +
 - 2 - 3 - III +
 - 3 - Г - VI +
 - 4 - Е - V +
 - 5 - Д - VIII +
 - 6 - В - IV +
- Число структур - 1 +

Задача №6

- А - 4 ^{городская} ~~деревянная~~ ласточка +
- Б - 11 - крапивник +
- В - 9 - шавка - гермошювка +
- Г - 3 - Большая синица +
- Д - 2 - поползень. обыкновенный +

Лист 2/6

Условие 3

Задача N10

$$\begin{aligned} p(I^A) &= a & p(I^A) &= a & a+b+c &= 1 \\ p(I^B) &= b & p(I^B) &= b & & \\ p(I^0) &= c & p(I^0) &= c & & \end{aligned}$$

$$p(I^0 I^0) = c^2 \quad p(I^A I^A) = a^2 \quad p(I^B I^B) = b^2 \quad p(I^A I^B) = a \cdot b \cdot 2$$

$$p(I^A I^0) = 2 \cdot a \cdot c \quad p(I^B I^0) = 2 \cdot b \cdot c$$

$$\underbrace{c^2}_0 + \underbrace{a^2 + 2ac}_A + \underbrace{b^2 + 2bc}_B + \underbrace{2ab}_{AB} = 1$$

$$2ab = 0,06 \quad ab = 0,03$$

$$a^2 + 2ac = 0,13$$

$$c^2 + 0,13 + b^2 + 2bc + 0,06 = 1$$

$$c^2 + b^2 + 2bc = 0,81$$

$$(b+c)^2 = 0,81$$

$$\left\{ \begin{aligned} b+c &= 0,9 & c &= 0,9-b \\ a \cdot b &= 0,03 & b &= \frac{0,03}{a} \\ a^2 + 2ac &= 0,13 \end{aligned} \right\} \Rightarrow c = 0,9 - \frac{0,03}{a}$$

$$a^2 + 2a \cdot \left(0,9 - \frac{0,03}{a}\right) = 0,13$$

$$a^2 + 1,8a - 0,19 = 0$$

$$D = 3,24 + 0,76 = 4$$

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

~~Итого 1~~

$$\begin{aligned} a &= 0,1 \\ b &= 0,3 \\ c &= 0,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p(I^A) &= 0,1 \\ p(I^B) &= 0,3 \\ p(I^0) &= 0,6 \end{aligned}$$

С 1 группой крови:

$$p(I^0 I^0) = c^2 = 0,6^2 = 0,36$$

$$p(I^0 I^0) = 0,36$$

С 3 группой крови:

$$p(I^B I^B) + p(I^B I^0) = b^2 + 2 \cdot b \cdot c = 0,09 + 0,36 = 0,45 \quad p(III) = 0,45$$

Проверим:

$$0,13 + 0,6 + 0,45 + 0,36 = 1$$

Ответ: $p(I^A) = 0,1$ Дана модель с I группой крови: 0,36
 $p(I^B) = 0,3$ Дана модель с III группой крови: 0,45
 $p(I^0) = 0,6$

Лист 3/6
~~Методика~~

Упробки 1

- №6
- A - 2 - порозная ласточка
 - B - 11 - крапивник
 - B - 3 - ласточка - фириговица
 - Г - 3 - белая ласточка
 - Д - 2 - голубь - обыкновенный

№8

- 1 - Б - II
- 2 - 3 - III
- 3 - Г - VI
- 4 - ~~Д~~ - VII
- 5 - ~~Д~~ - VIII
- 6 - В - V

№7

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

↑ ↑
рождаемость смертность

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

2 - 1 8 3 4 8 12
2.6 10

1 = 2

IX III VII VIII

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

№10

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = 1$$

0 A B AB

1 2 1
3 3 1

АТГ
ТАЗ
АУГ
ТАА ТАД ТГА
АТТ АТЦ АБТ
УАА УАГ УГА

$a^3 = 0,06$

$3a^2b = 0,13$

$\frac{3a^2b}{b^2} = \frac{0,13}{0,06}$

$(a+b)^3 = 1$

$a \cdot b = 1$

№9

5' УАА ТУТ ГУА ТГГ УАА АУТ АБТ

ГТГ ГАА УГГ ТУА ТГТ ГТА

ТАГ ТГА АТЦ ГА
ТАА УАГ УГА

АТГ ТГТ

АТГ ГУА ААЦ ТАЦ ТГТ ГГА АУГ ГТЦ

№5

№1
A B I Г D E

№2

A = 1000
A B * K

Зараня 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

№3 A B Г Д

Уравнение Черновика 2

Вариант 13

3' - ТАЦ ТГГ ЦАА ГГТ ГТЦ АТЦ - 5' ДНК
 5' - АУГ АЦЦ ГЦУ ЦУА ЦАГ УАГ - 3' РНК

Б метионин - треонин - валин - пролин - гистидин

А. 5

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

$\lambda = b - m$
 ↓
 число рожек
 число оседей

2 4 5
 $b = 2$
 21 - 10
 33
 4 - x
 21 - 10
 5 -
 21 - 10
 10 - x (5)

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

$N_0 =$

$$\frac{N(t)}{N_0} = \frac{N_p}{N_0} = \frac{e^{rt+2}}{e^{rt}}$$

$$\frac{N(t)_3}{N(t)} = e^{(m_3 t_3 - r_3 t_3) + 2}$$

$$\frac{2}{5} = e^{4 \cdot 2 - 8 \cdot x}$$

$$\frac{5}{2} = e^{8x - 8}$$

$$2,5 = e^{8x - 8}$$

2,00
 - 0,25
 1,75

$$\frac{x}{2} = e$$

$$\frac{2}{4} = e^{2 \cdot 17}$$

$$(b-m) \cdot 4$$

$$2 = 1 \cdot e$$

21 - 10
 13
 x
 21 - 10
 33
 15
 3
 8 e
 $x \cdot 16 - 9 = 3$
 $x \cdot 16 = 12$

$$5 = 1 \cdot (2-x) \cdot 4 = 2$$

$$5 = 1 \cdot (r-m) \cdot 8 - x = \frac{1}{2} \cdot 2$$

$$5 = e^{-x} = -1,5$$

$$2 = (r-m) \cdot 8$$

$r-m = 0,25$
 $r = 0,25 + 1,5$
 $r = 1,75$

лучи 5/6

Задача 3

$N \neq$

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

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

$t=0$

$$r = b - m$$

II 13%

IE 6%

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = 1$$

$$b^3 = 0,06$$

$$3a^2b = 0,13$$

$$c^2 + a^2 + 2ac + b^2 + 2bc + 2ab = 1$$

$$c^2 + a^2 + 2ac + b^2 + 2bc + 2ab = 1$$

$$2a \cdot b = 0,06$$

$$a \cdot b = 0,03$$

$$a^2 + 2ac = 0,13$$

$$c^2 + 0,13 + b^2 + 2bc + 0,06 = 1$$

$$c^2 + b^2 + 2bc = 0,72$$

$$(b+c)^2 = 0,72$$

$$b+c = 0,9 \quad c = 0,9 - b$$

$$a \cdot b = 0,03 \quad b = \frac{0,03}{a} \quad 0,9 - \frac{0,03}{a}$$

$$a^2 + 2ac = 0,13$$

$$a^2 + 2 \cdot a \cdot (0,9 - \frac{0,03}{a}) = 0,13$$

$$a^2 + 1,8a - 0,06 = 0,13$$

$$a^2 + 1,8a - 0,19 = 0$$

$$D = 3,24 + 0,76 = 4 = 2^2$$

$$a_{1,2} = \frac{-1,8 \pm 2}{2} = \frac{0,2}{2} = 0,1$$

$$a = 0,1$$

$$b = 0,3$$

$$c = 0,6$$

I(A) a
I(B) b
I(C) c
II(A) a
II(B) b
II(C) c
III(A) a
III(B) b
III(C) c

УГЧ

УГЧ

$$\begin{array}{r} 0,36 \\ + 0,09 \\ \hline 0,45 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,45 \\ + 0,36 \\ \hline 0,81 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,00 \\ - 0,19 \\ \hline 0,81 \\ \sqrt{0,81} \\ 0,90 \\ \hline 0,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,13 \\ + 0,06 \\ \hline 0,19 \\ \sqrt{0,19} \\ 0,44 \\ \hline 0,18 \\ + 14,4 \\ \hline 18 \\ \hline 3,24 \\ - 0,76 \\ \hline 2,48 \\ \sqrt{2,48} \\ 1,57 \\ \hline 0,19 \\ \hline 0,76 \\ \hline 4,00 \end{array}$$

Ответ 6/6