



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

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Абибулаева Эсма Дляверовна**

Класс: **11**

Технический балл: **72**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

① Чистовик

Задача 1

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

Задача 2

БВХЗОПЕШWZ  
 +++-++++  
 Задача 3 - A+

Задача 4

- 1-A-
- 2-A+
- 3-Г±
- 4-AB-
- 5-B-

Задача 5

ДБАЕВ+

Задача 6

- A-4 (деревенская чашочка) +
- B-5 (сорокаобыкновенная) -
- B-1 (шавка - чернотолычка) +
- Г-9 (болотная камышовка) -
- Д-8 (левый гроздь) -

Задача 8

- 1-B-II+
- 2-A-VII-
- 3-Г-VI+
- 4-E-VIII+
- 5-A-V+
- 6-3-III+
- ①+

Задача 9

A-12+

B- метонин-амалин-аспаралин-тирдин-цисалин-шизин-треонин-валин-  
 - метионин-цистеин-аспаралин-серин +

B- это цистеин, обладает группой SH, N5 или N-конец (амалин N10) +  
 боулатко

Г- замена Ц на А приводит к появлению стоп-кодонов УАА и АУА, это приводит к прерыванию трансляции на 3 АК и началу нового процесса со старти-кодонов АУГ в ~~нормальной~~ код-измен в нормальном кеттиде АК метионин и синтезу цисте в 4 АК  
 Ответ: 3 АК и 4 АК ±

Д- метонин-амалин-аспаралин; метионин-цистеин-аспаралин-серин +  
 -



② Исходник

Задача 10

Пусть частоты акций  $I^0 = q, I^1 = p, I^2 = z$ 

Закон Харди-Вайнберга для популяции людей для этого случая:

$$p+z+q=1; \quad (p+z+q)^2=1$$

$$\underbrace{p^2}_{I^0 I^0 = 13\%} + \underbrace{z^2}_{I^2 I^2} + \underbrace{2zq}_{I^0 I^2 \text{ и } I^2 I^0} + \underbrace{2pz}_{I^1 I^2} + \underbrace{2pq}_{I^1 I^0} + q^2 = 1$$

Известно, что:

$$\begin{cases} 2pz = 0,06 \Rightarrow z = \frac{0,06}{2p} = \frac{0,03}{p} \\ p^2 + 2pq = 0,13 \Rightarrow q = \frac{0,13 - p^2}{2p} \end{cases}$$

$$\text{Аналогично: } p + \frac{0,03}{p} + \frac{0,13 - p^2}{2p} = 1 \quad | \cdot 2p$$

$$2p^2 + 0,06 + 0,13 - p^2 - 2p = 0$$

$$p^2 + 0,19 - 2p = 0 \quad D = 4 - 0,76 = 3,24 = \sqrt{1,8}$$

$$p = \frac{2 - 1,8}{2} = 0,1 \quad \text{частота акции } I^1$$

$$\text{Тогда } z = \frac{0,06}{0,2} = 0,3 \quad \text{частота акции } I^2$$

$$q = 1 - p - z = 1 - 0,1 - 0,3 = 0,6 \quad \text{частота акции } I^0$$

Значит, частота I группы ( $I^0 I^0$ ) =  $q^2 = 0,6^2 = 0,36$  (36%)частота III группы ( $I^0 I^2$  и  $I^2 I^0$ ) =  $z^2 + 2zq = 0,3^2 + 2 \cdot 0,6 \cdot 0,3 = 0,72$  (72%)Объем:  $p(I^1) = 0,1$  (10%),  $q(I^0) = 0,6$  (60%),  $z(I^2) = 0,3$  (30%)

I гр - 36%    III гр - 72% (45%)

Задача 7) № 2

При  $N_2 = 4$   $t = 8$ При  $t = 16$   $N_4 = 16$ При  $t = 24$   $N_8 = 64$ III.к.  $N(t) = N_0 \cdot e^{rt}$ 

III.к.  $N(t) = N_0 \cdot e^{rt} = \frac{\Delta N}{\Delta t}$

$$\frac{(N_2 - N_1)}{t_2 - t_1} = \frac{4 - 2}{4} = 0,5$$

$$\frac{(N_4 - N_2)}{t_4 - t_2} = \frac{16 - 4}{8} = 1,5$$

3а 4з Ныкыралаемас  
2 пара $N_0$  - постоянна, то

$$\frac{N_4}{N_2} = \frac{e^{rt_4}}{e^{rt_2}}; \quad \frac{16}{4} = \frac{e^{16r}}{e^{8r}} = 4 \quad e^{8r} = x \quad e^{16r} = x^2 \quad \delta r = 2 \Rightarrow r = \frac{2}{8} = 0,25$$

$$e^{16r} = 4e^{8r}; \quad e^{16r} - 4e^{8r} = 0; \quad x^2 - 4x = 0; \quad x = 4$$



1) Черновики

1) A-1 B-2 В-1 Г-1 Δ-2 Е-3

- 2) Б-гидролиз  
 В-окисление!  
 Ж-простые!  
 З-цели?  
 О-одни  
 П-объемы  
 С-кишечная  
 4-влага / см-короб.  
 V-простой  
 7-хашеми / ~~хашеми~~

3)  $\rightarrow A$   
 3000.  $\rightarrow \Gamma$   $\rightarrow \Delta$   $\rightarrow \text{bf6}$   $\rightarrow \text{P}$

4) ~~А~~

Ph<sub>1</sub> ← 9I

- 4) 1-мелнисток А-ракообраз  
 2-шлюкочны Б-кишечная  
 3-моллюски В-хордовые  
 4-  $\Gamma$ -мол-ки  
 ΔS- Δ-шлюкочк

	1	2	3	4	5
A		Δ	Г		

5) Δ-Б-А-Е-В

6)

7)

- 8) 1) Б-П  
 2) ~~Г-В~~  
 3) ~~Г-В~~  
 4) ~~Г-В~~  
 5) ~~Г-В~~  
 6) ~~Г-В~~  
 7) ~~Г-В~~  
 8) ~~Г-В~~  
 9) ~~Г-В~~  
 10) ~~Г-В~~  
 11) ~~Г-В~~  
 12) ~~Г-В~~

1)

- 9) ~~А~~ ~~Б~~ ~~В~~ ~~Г~~ ~~Д~~ ~~Е~~ ~~Ж~~ ~~З~~ ~~И~~ ~~К~~ ~~Л~~ ~~М~~ ~~Н~~ ~~О~~ ~~П~~ ~~Р~~ ~~С~~ ~~Т~~ ~~У~~ ~~Ф~~ ~~Х~~ ~~Ц~~ ~~Ч~~ ~~Ш~~ ~~Щ~~ ~~Ъ~~ ~~Ы~~ ~~Ь~~ ~~Э~~ ~~Ю~~ ~~Я~~

7)  $\mu$ -приращ

$N = \frac{\Delta N}{\Delta t}$   $N(t) = N_0 \cdot e^{\mu t}$

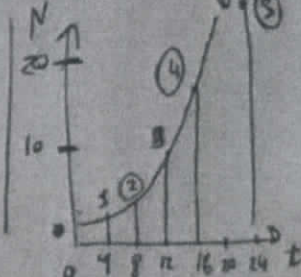
*числ. посылка прироста* *коэф. прироста* *закон роста*

$\mu = b - m$

b-?

1)  $\mu$ -?

2) m-?



$N = N_0 \cdot e^{\mu t}$   
 $e^{\mu t} = \frac{N}{N_0}$

$\mu t = \log_e \frac{N}{N_0} = \ln \frac{N}{N_0}$

$\mu = \frac{\ln \frac{N}{N_0}}{t}$

$N_0 = 4$	$t = 8$
$N_1 = 16$	$t = 16$
$N_2 = 62$	$t = 24$

$4 = 2 \cdot e^{0.25}$

$16 = 2 \cdot e^{0.5}$

$62 = 2 \cdot e^{0.75}$

$N_1 = N_0 \cdot e^{4(x-2)}$

$N_0 \approx 2$

$2 = 2 \cdot e^{0.2}$

$4(x-2) = \text{const}$

2) Reproduction

(I<sup>A</sup>, I<sup>A</sup>) = 13%

(I<sup>A</sup>, I<sup>B</sup>) = 6%

I - ? 7d = ?

III - ? 10 = ?

10 = ?

I - q<sup>2</sup> = q

III - 2pq + q<sup>2</sup>

$\frac{0,06}{2} + q = 1$

$\frac{2 \cdot 0,06}{2}$

$\frac{0,03 + q}{2}$

$\frac{0,03 + q}{2}$

$\frac{0,03 + q}{2} + \frac{0,13 - 0,03}{2} = 1$

$0,06 + 2q + 0,112 - 0,03 - 2q = 0$

$2q^2 - 0,87q + 0,03 = 0$

$p = 0,03$

$D = 0,31$

$\begin{array}{r} \times 1,81 \\ 1,81 \\ \hline 1309 \\ + 1436 \\ \hline 177 \\ \hline 34969 \\ - 424 \\ \hline 34545 \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 1,72 \\ 1,72 \\ \hline 344 \\ + 1209 \\ \hline 172 \\ \hline 29580,06 \\ \times 1,7 \\ 1,7 \\ \hline 289 \\ + 1209 \\ \hline 172 \\ \hline 29580,06 \\ \times 1,78 \\ 1,78 \\ \hline 1424 \\ + 1846 \\ \hline 172 \\ \hline 31684 \\ - 924 \\ \hline 30760 \end{array}$

X-B

$(p+q)^2 = 1$

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

$\begin{cases} 2pq + p^2 = 0,13 \\ 2pq = 0,06 \end{cases}$

$p^2 + 2pq - 0,13 = 0$

$\begin{array}{r} \times 1,52 \\ 1,52 \\ \hline + 1504 \\ \hline 122 \\ \hline 0,87 - 0,03 \\ \hline 2 \end{array}$

$p(I^A) = p$

$p(I^B) = q$

$p(I^A) = q$

$p(I^B) = p$

$p + (p+q) = 1$

$p = \frac{0,06}{2} = 0,03$

$D = 4q^2 + 0,52 = 0$

$q = \frac{0,13 - p^2}{2p} = \frac{0,13 - 0,0009}{2 \cdot 0,03} = \frac{0,1291}{0,06} = 2,1518$

$2pq = 0,06$

$q = \frac{0,13 - p^2}{2p} = \frac{0,06}{2} \implies 2pq + p^2 = 0,13$

$p + q + r = 1$

$p + \frac{0,06}{2p} + \frac{0,13 - p^2}{2} = 1$

$p + \frac{0,06 + 0,13p - p^2}{2} = 1$

$2p^2 + 0,06 + 0,13p - p^2 = 2 \implies p^2 + 0,13p - 1,94 = 0$

$2p^2 - p^2 + 0,13p - 2p + 0,06 = 0$

$p^2 - 1,87p + 0,06 = 0 \implies q = 0,06$

$D = 3,1624 - 0,24 = 2,9224$

$p = \frac{1,93 - 1,72}{2} = \frac{0,21}{2} = 0,105$

$\frac{1,72 + 1,72}{2} = 1,72$



③ переводим

ЭНК: 5- ЦААТЦТГЦАТЦЦАААЦТАЦТТГГААЦГТЦАТГТЦААТЦА-  
 (МДНК): 3- ГТАГАЦГТАЦЦГТТГГАТГ А ЦАЦЦТТГЦЦАГТАГЦАЦАТТАГЦТ-5  
 МРНК: 5' ЦААУЦТГЦАУГЦАААЦУАУГГЦГГААЦГГЦАУГУГЦААТЦА-3'  
 Г - мет ААА асп тир цис иле тре вал мет цис асп арг

ГЗ АК

Ц-А → УАА- стоп-кодон

АУГ- УАА- ААЦ-УАА  
 мет ААА асп - ③

АУГ- УГВ- ААУ-ЦГА  
 мет цис асп сер - ②

	I <sup>o</sup>	I <sup>A</sup>	I <sup>B</sup>
I <sup>o</sup>	-		
I <sup>A</sup>			
I <sup>B</sup>			

$p + \frac{q^2}{p} +$

$+ 0,09$

$\frac{q^2}{q^2} = 0,6$

$z^2 + 2zq =$

$= \frac{90009}{p^2} + 0,06 = \frac{0,0009 + 0,009^2}{p^2} \cdot \frac{90}{z}$

$2pz = 0,06$   
 $p^2 + 2pq = 0,13$

$\begin{array}{r} \sqrt{0,13} \\ 0,36 \\ \hline 0,00 \\ \hline 0,136 \\ \hline 24 \end{array}$   
 $0,1 + 0,3 + 0,6 =$

$\begin{array}{r} \sqrt{19} \\ 19 \\ \hline 171 \\ \hline 19 \end{array}$

$4 - 0,36$

$\frac{1,78 + 1,8}{2} \leq 3,$

$\begin{array}{r} 18 \\ + 12 \\ \hline 194 \\ \hline 18 \end{array}$

$\frac{2-18}{2} = \frac{0,2}{2} = 0,1$

$\begin{array}{r} 72 \\ + 9 \\ \hline 81 \\ + 6 \\ \hline 87 \\ \hline 91 \end{array}$

$0,01 + 2 \cdot 0,1 \cdot 0,3 = 0,07$   
 $0,36 + 2 \cdot 0,6 \cdot 0,3 = 0,72$   
 $2 \cdot 0,9 \cdot 0,3 = 0,54$   
 $0,09$

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

$2 \cdot 0,1 \cdot 0,3 = 0,06$

$0,06 +$

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

① Aufgaben 1) Klausur 2:

$$e^{rt} = t$$

$$N_2 = \frac{4}{3} = N_0 \cdot e^{rt} \quad \frac{e^{16t}}{e^{2t}} = \frac{4}{3}$$

$$N_3 = 15 = N_0 \cdot e^{16t}$$

$$e^{16t} = \frac{4}{3} e^{2t} \quad e^{16t} - \frac{4}{3} e^{2t} = 0$$

$$t^2 - 4t = 0 \quad t = 0 \quad t = 4$$

$$\frac{N_2}{N_3} = \frac{4}{15} = \frac{N_0 e^{2t}}{N_0 e^{16t}} = \frac{e^{2t}}{e^{16t}}$$

$$e^{2t} - 3e^{16t} = 0$$

$$e^{16t} = \frac{4}{3} e^{2t}$$

2.07

$$rt = \ln \frac{4}{3}$$

$$rt \approx 0.287$$

$$t = \frac{0.287}{r}$$

~~0.287~~

$$2 - m = 0.25$$

$$m = 0.25 + 2 \cdot 0.25 = 1.75$$

$$\frac{1}{4} = 0.25$$

$$\begin{array}{r|l} -12 & 8 \\ \hline 1 & 15 \\ \hline 10 & 100 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} -160 & 15 \\ \hline 15 & 1.0 \\ \hline & 1.0 \end{array}$$

$$N_5 = 2 \cdot 2^{2 \cdot 0.25} = 2 \cdot 2^6$$

$$N_2 = 2 \cdot 2^{0.25}$$

$$\frac{8}{4} = 0.5$$

$$\frac{12}{8} = 1.5 N$$

$$2 \cdot e^{-}$$

$$(b-m)N$$

$$bN - mN \leq \Delta N$$

$$1.5 = 16 \cdot r$$

$$r = \frac{1.5}{16}$$

$$0.25 = 64$$

$$3 = 2 \cdot 2^{4 \cdot 0.25}$$

$$\begin{array}{r} -64 \\ -164 \\ \hline 48 \end{array} \quad \frac{48}{18} = 64 \cdot r$$

$$\begin{array}{r|l} 48 & 18 \\ \hline 36 & 2 \end{array}$$

$$\frac{12}{8} = 0.25 N$$

$$\begin{array}{r|l} -150 & 205 \\ \hline 150 & 5 \end{array}$$

$$N = \frac{12}{2} = 0.25 = \frac{12}{2} = \frac{1}{4} = \frac{48}{2} = 24$$

$$\frac{48}{8} = 0.25 N$$

$$N = \frac{48}{2} \cdot 4 = 24$$