



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Колпакова Елизавета Евгеньевна**

Класс: **10**

Технический балл: **83,5**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	9	13	15	0	8	6	11,5	11	15

Чистовик

1/8 \sum 83,5

Задача 1

A-1; B-3; B-1; Г-1; A-2; E-2; +5 б.

Задача 2

B B X Z O П C Y W Э + 9 б.

Задача 3

A + 3 б.

Задача 4

1-Г +
2-А +
3-А + + 15 б.
4-Б +
5-Г +

Задача 5

A-B-E-B-A - 0 б.

Задача 6

A-4 (городская-ласточка) +
B-11 (крапивник) +
B-9 (сплавка-черноголовка) + + 8 б.
Г-3 (большая синица) +
A-12 (деревенская ласточка) -

Задача 7

1) согласно графику составим соответствие между временем и количеством особей

t	4	8	12	16	24
N	2	4	6	10	64

2) вычленим N_0 . Для этого составим систему из двух уравнений
 $\begin{cases} 2 = N_0 e^{2r} \\ 4 = N_0 e^{4r} \end{cases}$
 3) Поделим второе уравнение на первое. Получим $2 = e^{2r} \Rightarrow r = \frac{\ln 2}{2}$. Подставим это значение в уравнение 1, получаем, что $N_0 = 1$

4) Вычленим коэффициент смертности в точке 1. После вычленим, что здесь $r = \frac{\ln 2}{2}$, а по условию $b = 2 \Rightarrow$ во всех точках $\# m = 2 - \frac{\ln 2}{2}$

+ 6 б

Мороз

Задача 8

1-Б-II +

2-З-III +

3-Г-VI + +11,58.

4-Е-VIII +

5-А-VII -

6-В-IV +

Повреждение структуры 1 (мозжечок)

Задача 9

А. 12

Б метионин-аланин-арг-аспарагин-тирозин-цистеин-
миуин-фетреонин-валин-метионин-цистеин-
аспарагин-серин

В цистеин; номер 5 и 10 +

Г. 3 и 4 + -

А - метионин-аланин-аспарагин +
метионин-цистеин-аспарагин-серин -

Задача 10

1) Обозначаем частоты $I^0 - A$; $I^A - b$; $I^B - c$ Тогда частоты 1 группы крови - a^2
2 группы крови - $2ab + b^2$
3 группы крови - $2ac + c^2$
4 группы крови - $2bc$

2) Известны частоты II и IV групп крови, то.е.

$$2ab + b^2 = 0,13$$

$$2bc = 0,06$$

3) Т.к. популяция харди-вайнбергской, то работает соотношение:

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

4) Из уравнений составим систему. Складывая первые 2 уравнения получаем:

$$2ab + 2b^2 + 2bc = 0,19$$

$$\begin{array}{r} 57,58 \\ \cdot 1,8 \\ \hline 1036,2 \\ 460,8 \\ \hline 103,58 \end{array}$$

3. (1-6,8) = 51,58
2. 7 = 68
итого:

А. Ковалев

5) вычитаем из ^{Чистовик} 3-го уравнения полученную сумму:

$$a^2 + c^2 + 2ac = 0,81$$

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

$$a+c = 0,09 \Rightarrow b = 0,1$$

6) выполняем, что $2bc = 0,06 \Rightarrow c = 0,3$

7) Отсюда $a = 1 - b - c = 0,6$

8) подставляем полученные значения в первоначальные частоты групп проб.

Получаем:

1 группа: 36%

3 группа: 45%



Через букву обозначаем частоты I₀ - a + ч I(A) - b, I(B) - c ^{1/8}
Тогда частоты 1 группы кроби - a²

2 группы кроби - 2ab + b²

3 группы кроби - 2ac + c²

Г Ч У А Ц А ⁴ группы кроби - 2bc
2ac + c² 2ac + c²

~~У А А Т У Т Г У А Т Г Ч У А А А У Т А У Т Г А А А Г Г С Т У А~~
~~Г У У А Г А У Г У А У Г У У А Т А У Т А У А У У У У Г У А Г У~~
~~А Г Г Т А А Т У Г А~~
~~А У А У А У У А Г У У~~

$$\frac{ab^2 + bc^2}{a^2 + b^2 + c^2} + 2ab + 2ac$$
$$\frac{2bc}{2bc} = 1$$

У Ц Ф
А Ч Г

1 метиолин - Алаин - аспарагин - Гиро-
зин - цистеин - шизин - треонин - валин
2 - метиолин - цистеин - аспарагин -
серин

Т А У

~~А Г У Т А А Г Т Т А У Т Г Р У А А Г Т Т У А Т~~

~~У А А А У Т Т А У Т Т А У А У~~ 2ab + b²

3 - метиолин - Алаин - аспарагин

4 - метиолин - цистеин - аспа-
рагин серин

$$a^2 + c^2 +$$

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

Черновик

7/8

Задача 1

A-1, B-3, B-1, Г-1, A-2, E-2; ⇒

A-1
B-3
B-1
Г-1
A-2
E-2

Задача 2

- 1) Б
- 2) Б
- 3) В
- 4) В
- 5) В
- 6) В
- 7) В
- 8) В
- 9) В
- 10) В

БВХЗОНСУЭ

АБВ
АВВ

~~Король~~
~~Король~~
~~Король~~

Задача 3

А → В

9 - король
2 - король
3 - король
4 - король
5 - король
6 - король
7 - король
8 - король
11 - король
12 - король

Задача 4

- 1- Г
- 2- А
- 3- А
- 4- Б
- 5- Г

9 задачи
А В
Б) сериш-чирейциш-чирейциш-тирациш-иш-дун-орциш-сериш-трициш-валлиш-аллиш-иш-ициш-ициш-ициш-ициш



Задача 5

А Б Э В А

Задача 6

- A-4 - истинная корогика
- B-11 - правитель
- B-9 - служба герцога
- Г-3 - повар
- A-12 - герцога

Черновик

6/8

1) составим в соответствии градиенту, составим соответствующие моменты вращения и численности особей

t	4	8	12	16	20 24
N	2	4	6	8 16	24

2) введем систему из двух уравнений

$$z = N_0 e^{2r}$$

$$v = N_0 e^{4r}$$

Поделим второе уравнение на первое

$$\text{Получим } z = z' e^{2r} \Rightarrow r = \frac{\ln z}{2}$$

Подставим это значение r в ур-е 1, получаем, что $N_0 = 1$

Вычислим коэффициент смертности в точке

1. Ранее выяснили, что тут $r = \frac{\ln z}{2}$, а по условию здесь $v = 2 \Rightarrow$ во всех точках

$$m = 2 - \frac{\ln z}{2}$$

P ♀ T
0

1 $\frac{r}{\ln 2}$ $\ln 2$

$$r = \frac{\ln 2}{2} = 0,34657$$

$$2 - 0,6931 = 0,3068$$

Черновик

8/8

