



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Покори Воробьевы Горы!»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Азаров Виктория Мария**

Класс: **11**

Технический балл: **73**

Дата проведения: **26 марта 2022 года**

Задание 4

1. решетчатая кость +

2. В +

3. П +

4. П +

5. Ц -

Задание 2

А 1 +

Б 2 -

В 4 -

Г 5 +

Д 3 -

Задание 1

1. Хитин +

2. Телогиора +

3.

4.

5. Агар +

6.

7. каки Пб -

8. Гиора +

9.

10. гилекий +

Задание 3

Матрица

	связи	Трофические связи		Паразитизм		Автоапатические	
		верно	неверно	верно	неверно	верно	неверно
+	1 → 2	+	+				
+	2 → 1						+
+	2 → 5	+					
+	2 → 13					+	
+	3 → 8			+	+		+
+	7 → 14						+
+	8 → 12	+					
+	9 → 13		+				
+	10 → 4				+		
+	10 → 11						+
+	12 → 8	+					
+	14 → 4			+			

Задача 5

Матрица:

Вид А: 8-А; 10-А; 15-Г;

Вид В: 10-А;

Вид С: 10-А

Вид D:

24-В; 30-Г; 33-Т; 36-Т; 38-А

30-Г; 33-Т; 35-Т; 38-А

30-Г; 33-Т; 36-Т; 38-А

30-Г; 33-Т; 36-Т; 38-А

«30» - номер позиции замены; «А» - то на что заменяется по сравн. с реверсным видом

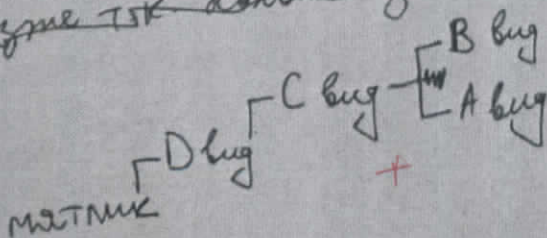
Меньше всего замен у вида D. ⇒ первый отделился от реверс. вида

вид С - все замены совпадают с видом D + 1. ⇒ потомок D

виды А и В имеют все замены С, но между друг другом эти

замены не совпадают. ⇒ разветвление от С, но А отделился

раньше, так как только замены от В



Задача 6

$$I + i = 1$$

$$I = 0,4$$

$$II = 0,36$$

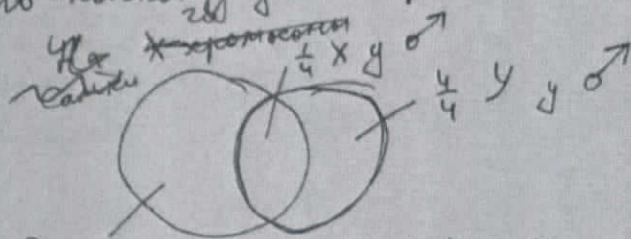
$$ii = 0,46$$

$$Ii = 0,48$$

Условие

$R^+ = 0,2$ из условия понимаем, что R^+ на X хромосоме ТК и на Y хромосоме самцов.

Т.к. в задаче не сказано иного предполож. что ген R^+ популяции доминирование.



$\frac{3}{4} X ♀$ распредел. хромосом

из всех X хромосом 20% имеют R^+ аллель, а 80% не имеют.

Такое соотношение сохраняется как среди самок, так среди самцов т.к. популяция панмиктическая.

20% $♂ X^{R^+} Y$ 80% $X^0 Y$ (X^0 - отсутствие аллеля R^+)

всего пять 1000 значит 400 $♂ X^{R^+} Y$, 600 $♂ X^0 Y$
(самцов считаем 500)

среди самок распределение такое:

$$(R^+ + R^0)^2 = R^{+2} + 2R^+R^0 + R^{02} = 0,04 + 0,32 + 0,64 = 1$$

$$♀ X^{R^+} X^{R^+} - 500 \cdot 0,04 = 20$$

$$♀ X^{R^+} X^0 - 500 \cdot 0,32 = 160$$

$$♀ X^0 X^0 - 500 \cdot 0,64 = 320$$

Распределение по цветам:

	$X^{R^+} X^{R^+}$	$X^{R^+} X^0$	$X^0 X^0$
грантовый	$X^{R^+} X^{R^+} II$	$X^{R^+} X^0 II$	$X^0 X^0 II$
красн	$X^{R^+} X^{R^+} ii$	$X^{R^+} X^0 ii$	$X^0 X^0 ii$
бел.	$X^{R^+} X^{R^+} ii$	$X^{R^+} X^0 ii$	$X^0 X^0 ii$
	♀	♂	

Б. Число ♀ красн.

$$X^{R+} X^{R+} Ii + X^{R+} X^{r-} Ii = 500 (0,16 \cdot 0,36 = 19 \text{ птиц})$$

Число ♂ красн.

$$X^{R+} Y Ii = 500 \cdot 0,2 \cdot 0,16 = 16 \text{ птиц}$$

В. Число ♀ бел.

$$X^{r-} X^{r-} Ii = 500 \cdot 0,16 \cdot 0,64 = 51 \text{ птица}$$

Ч. ♂ бел.

$$X^{r-} Y Ii = 500 \cdot 0,8 \cdot 0,16 = 64 \text{ птицы}$$

$$\left(\begin{aligned} \text{Число мент } \varnothing &= X^{r-} X^{r-} II + X^{r-} X^{r-} I = 500 (0,64 \cdot 0,84 = \\ &= 269 \text{ птиц.} \\ \text{Число мент. } \sigma &= X^{r-} Y II + X^{r-} Y I = 500 \cdot 0,84 \cdot 0,8 = \\ &= 336 \text{ птиц)} \end{aligned} \right.$$

А. Число ♂ оранж.

$$X^{R+} X^{R+} II + X^{R+} X^{R+} I + X^{R+} X^{r-} Ii + X^{R+} X^{r-} II =$$

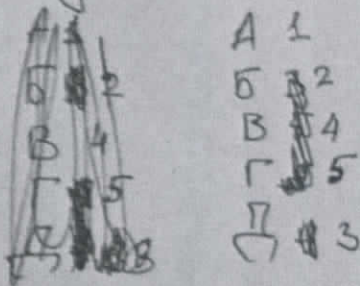
$$= 500 - 19 - 51 - 269 = 161$$

Число ♂ оранж.

$$X^{R+} Y Ii + X^{R+} Y II = 500 - 16 - 336 - 64 = 84$$

Ответ: оранж. ♀ 161 ±
 оранж. ♂ 84 ±
 красн. ♀ 19 ±
 красн. ♂ 16 +
 бел. ♀ 51 +
 бел. ♂ 64 +

Задача 2



Б. один пайоз
Д. сестрин. #

В. разн. пайоз
Г. разн. зиг.

Задача 5

Мета.: ГГТАТЦАГЦГ¹⁰ГТАТЦЦГЦГЦ²⁰ТААТАГАЦАГ³⁰ТААЦГТАЦ⁴⁰

A: ~~10-А~~ 10-А; 15-Г; 24-Ц; 30-Г; 33-Т; 36-Т; 38-А

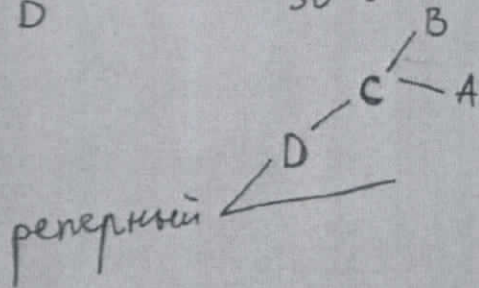
B: 8-А; 10-А; 19-А; 30-Г; 33-Т; 36-Т; 38-А;

C: 10-А; 30-Г; 33-Т; 36-Т; 38-А

D: ~~10-А~~; 30-Г; 33-Т; 36-Т; 38-А

реперный

A	10	15	24	30	33	36	38
B	8	10	19	30	33	36	38
C	10			30	33	36	38
D				30	33	36	38



реперный

1
2
3
4
5
6

Крессвард

Черников

Х
И
ТЕЛЕОСПО
И
Н

А
ГИФА
А
РА
Г
И
М

Задача 6

$$I + L = 1$$

$$L = 0.4$$

$$R^+ = 0.8$$

$$R^+ - 0.2$$

нуль алекс 0 - отсутствие кр. на

Х верно
кент

$X^0 X^0$ $X^{R^+} X^0$ $X^{R^+} X^{R^+}$ $X^{R^+} Y$ $X^0 Y$

оранж.

 $X^{R^+} X^- I_-$
 $X^{R^+} Y I_-$

500

красн.

 $X^{R^+} X^- i i$
 $X^{R^+} Y i i$

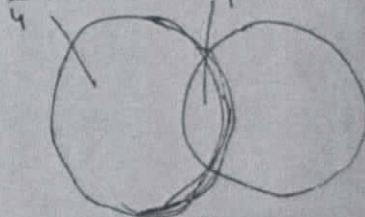
расстоя

 $X^{R^+} X^- \cdot i i$
 $X^{R^+} Y \cdot i i$

2 сантимет

1/4 сантимет

зел.

 $X^0 X^0 i i$
 $X^0 Y i i$


$$\begin{array}{r} \times 500 \\ 0,2 \\ \hline 1000 \\ 0000 \\ \hline 1000,0 \end{array}$$

$$500 \cdot 0,2$$

$$I^2 + 2Ii + i^2 = 1$$

$$0,36 + 0,48 + 0,16 = 1$$

$$(X + Y) = 1$$

$$(R^+ + 0)^2 = R^{+2} + 2 \cdot R^+ \cdot 0 + 0^2$$

$$(R^+ + 0)^2 = R^{+2} + 2 \cdot R^+ \cdot 0 + 0^2$$

(минуска)

$$0,75^2 + 2 \cdot 0,25 \cdot \dots$$

$$(R^+ + 0)^2 = R^{+2} + 2 \cdot R^+ \cdot 0 + 0^2$$

6

$$R^2 \cdot 0,75 + 2 \cdot R \cdot 0 + 0,75 \cdot 0^2 = R^2 \cdot 0,25 + 0^2 \cdot 0,25 \quad \text{Упробав}$$

$$XY = 0,5$$

$$XX = 0,5$$

$$X^+ X + X^0 X = 1$$

$$0,2 + 0,8 = 1$$

$$\begin{array}{l} X^+ X^+ \\ X^+ X^0 \\ X^+ X^- \\ X^0 X^+ \\ X^0 X^0 \\ X^0 X^- \\ X^- X^+ \\ X^- X^0 \\ X^- X^- \end{array}$$

$$0,25$$

$$0,25 \text{ бей} \\ x^0 y$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ \times 0,04 \\ \hline 20,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,48 \\ \times 0,20 \\ \hline 0,96 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 320 \\ \times 0,16 \\ \hline 51,20 \end{array}$$

$$0,8 \cdot 0,25$$

$$\begin{array}{r} 320 \\ \times 0,04 \\ \hline 12,80 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ \times 0,36 \\ \hline 180,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 400 \\ \times 0,84 \\ \hline 336,00 \end{array}$$

$$0,2 \cdot 0,25 \text{ камуш}$$

$$\begin{array}{r} 0,2 \\ \times 0,8 \\ \hline 0,16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ \times 0,04 \\ \hline 20,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ \times 0,84 \\ \hline 420,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 400 \\ \times 0,06 \\ \hline 24,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ \times 0,36 \\ \hline 180,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ \times 0,32 \\ \hline 160,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ \times 0,32 \\ \hline 160,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 420 \\ \times 0,36 \\ \hline 151,20 \end{array}$$

$$500 \cdot 0,06$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ \times 0,64 \\ \hline 320,00 \end{array}$$

$$500 \cdot 0,16$$

$$480 - 16$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ \times 0,8 \\ \hline 400,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ \times 0,04 \\ \hline 20,00 \\ \times 0,36 \\ \hline 180,00 \\ \hline 200,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 200 \\ \times 0,2 \\ \hline 40,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 320 \\ \times 0,16 \\ \hline 51,20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 320 \\ \times 0,84 \\ \hline 268,80 \end{array}$$

$$500 \cdot 0,8 \cdot 0,36$$

$$500 \cdot 0,8 \cdot 0,48$$

$$\begin{array}{l} \text{Бел. } \sigma \\ 160 \\ \text{Красн. } \sigma \\ 500 \cdot 0,2 \cdot 0,4 \\ 500(0,2 \cdot 0,36 + 0,2 \cdot 48) \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ \times 0,2 \\ \hline 100,00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 400 \\ \times 0,16 \\ \hline 64,00 \end{array}$$

А. Число оранж. самок = $X^{R+} X^{R+} II + X^{R+} X^{R+} Ii + X^{R+} X^{R+} ii + X^{R+} X^{R+} II + X^{R+} X^{R+} Ii + X^{R+} X^{R+} ii$

$$= 500 (0,5 \cdot 0,04 \cdot 0,36 + 0,5 \cdot 0,04 \cdot 0,48 + 0,5 \cdot 0,32 \cdot 0,36 + 0,5 \cdot 0,32 \cdot 0,48) = 500 (0,04 + 0,32) = 500 \cdot 0,36 = 180 \text{ птущ}$$

Число оранж. самцов = $X^{R+} Y \cdot II + X^{R+} Y \cdot Ii + X^{R+} Y \cdot II + X^{R+} Y \cdot Ii$

$$= 500 (0,2 \cdot 0,36 + 0,2 \cdot 0,48 + 0,8 \cdot 0,36 + 0,8 \cdot 0,48) = 500 (0,2 \cdot 0,84 + 0,8 \cdot 0,84) = 500 \cdot 0,84 = 420 \text{ птущ}$$

Б. Число красн. ♀

$$X^{R+} X^{R+} ii + X^{R+} X^{R+} ii = 500 (0,04 \cdot 0,16 + 0,16 \cdot 0,32) = 500 \cdot 0,16 \cdot 0,36 = 28,8 \text{ птущ}$$

Число красн. ♂

$$X^{R+} Y ii = 500 \cdot 0,2 \cdot 0,16 = 16 \text{ птущ.}$$

В. Число бел. ♀

$$X^{R+} X^{R+} ii = 500 \cdot 0,16 \cdot 0,64 = 51,2 \text{ птущ}$$

$$X^{R+} Y ii = 500 - 420 - 16 = 64 \text{ птущ}$$

Ответ: оранж. ♂ 420 птущ
красн. ♂ 16 птущ
бел. ♂ 64 птущ

A 9 операций.

Черновик

$$500 \cdot 0,04 \cdot 0,36 \quad 7,2$$

$$500 \cdot 0,04 \cdot 0,48 \quad \text{или } 9,6$$

$$\text{или } 500 \cdot 0,32 \cdot 0,36$$

$$500 \cdot 0,32 \cdot 0,38$$

$$\begin{array}{c} R^+ \quad R^+ \\ X \quad X \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ - 269 \\ \hline 231 \\ - 51 \\ \hline 180 \\ - 19 \\ \hline 161 \end{array} \quad 181$$

$$\begin{array}{r} 500 \quad 400 \\ \times 0,16 \\ \hline 2400 \\ 400 \\ \hline 6400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ - 336 \\ \hline 164 \\ - 64 \\ \hline 100 \\ 84 \end{array}$$