



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

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

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Исакова Татьяна Александровна**

Класс: **10**

Технический балл: **73**

Дата проведения: **26 марта 2022 года**

Чистовик: Вариант 2.

Задание № 4:

1. решетчатая кость +
2. В +
3. Ж +
4. П +
5. Х +

Задание № 1:

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1 - хитин + | 7 - ? - |
| 2 - телоспора + | 8 - шфа + |
| 3 - шеба. + | 9 - акинета + |
| 4 - ? - | 10 - щенный + |
| 5 - агар + | |
| 6 - ? - | |

Задание № 5:

Метчик, реперный вид

↳ вид D

↳ вид C — ↳ вид А
↳ вид В

Задание № 2:

А	Б	В	Г	Д
1	4	5	5	2
+	-	-	+	-

Задание № 3:

Связи	Трофические связи		Паразитизм		Онтоген. связи	
	верно	неверно	верно	неверно	верно	неверно
1 → 7	+					
2 → 1						+
2 → 5	+					
2 → 13					+	
3 → 8				+		
7 → 14						+

		проф.		связь		караз		опт. св. св.	
		верно	нет	верно	нет	верно	нет	верно	нет
+	8 → 12	+							
-	9 → 13	+							
+	10 → 4								
-	10 → 11				+				
-	12 → 6							+	
+	14 → 4		+						
				+					

(intel)
N 3
(продолжение)

Условие:
Вариант 2.

(3)

Задание 16:

Дано:

«красный фактор» R^+ , сцепленный с полом, красными могут быть как самцы, так и самки. Так как у птиц гетерогаметным полом является женский (φZW), а гомогаметным — мужской (σZZ), то R^+ сцеплен с Z .

ген I (аутосомный): I — желтая окраска
 i — белая окраска.

В популяции ≈ 1000 птиц.
Равновесное сост. аллелей: $R^+ = 0,2$
 $I = 0,6$

по условию, популяция панмиктическая, значит можно применить закон Харди-Вайнберга.

оранжевый улит — это ~~красный~~ красный улит + желтый улит.

1) Наличие «красного фактора» R^+ , его частота встречаемости, $0,2$, значит его отсутствие: $1 - 0,2 = 0,8$.

Z^{R^+} — иметь «красный фактор»

Z — нет «красного фактора».

Пусть p — частота Z^{R^+} , $\Rightarrow p = 0,2$
 q — частота Z , $\Rightarrow q = 0,8$.

2) Частота $I = 0,6 \Rightarrow$ частота $i = 1 - 0,6 = 0,4$.

Пусть r — частота I , $r = 0,6$

v — частота i , $i = 0,4$.

3) Если в популяции 1000 особей, то мужских и женских особей поровну: $1000 : 2 = 500$.

т.к. R^+ сцеплен с Z -хромосомой, то частота встречаемости особей φ пола с R^+ среди самок = частоте Z^{R^+} во всей популяции:

Среди самок $Z^{R^+}W$ у $0,2 \cdot 500 = 100$ особей, $\Rightarrow ZW = 500 - 100 = 400$
(без R^+).

рассмотрим самцов: (они помогающие)

2/и особей: Вар 2.

$$(p+q)^2 = \underset{2^{A+}2^{A+}}{p^2} + \underset{2\ 2^{A+}z}{2pq} + \underset{zz}{q^2} = 1.$$

⇓

$$0,04 + 0,32 + 0,64 = 1.$$

т.к. изначальный особей тоже 500 (по решению), то:

- $0,04 \cdot 500 = 20$ особей ($2^{A+}2^{A+}$)
- $0,32 \cdot 500 = 160$ особей ($2^{A+}z$)
- $0,64 \cdot 500 = 320$ особей (zz)

Получается, что самки: $2^{A+}W = 100$ особей,
 $zW = 400$ особей.

самцов: $2^{A+}2^{A+} = 20$ особей
 $2^{A+}z = 160$ особей
 $zz = 320$ особей.

4) $(r+v)^2 = 1$

$$(r+v)^2 = \underset{II}{r^2} + \underset{Ii}{2rv} + \underset{ii}{v^2}$$

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

→ тогда получается, что особей: $II = 360$
с генотипом $Ii = 480$
 $ii = 160$

- II (360 особей): 180 самцов и 180 самок.
- Ii (480 особей): 240 самцов и 240 самок
- ii (160 особей): 80 самцов и 80 самок

5) всего в популяции 500 самцов:

→ красные самцы: $2^{A+}z\ ii = 500 \cdot 0,16 \cdot (0,64 + 0,32) \approx 77$ особей.

→ белые самцы: $zz\ ii = 0,64 \cdot 0,16 \cdot 500 =$

→ оранжевые самцы: $2^{A+}2^{A+}II = 500 \cdot 0,04 \cdot 0,36 =$
 $2^{A+}2^{A+}Ii = 500 \cdot 0,04 \cdot 0,48 =$
 $2^{A+}z\ Ii = 500 \cdot 0,32 \cdot 0,48 =$
 $2^{A+}z\ II = 500 \cdot 0,32 \cdot 0,36 =$

(4)

6) всего самок 500:

→ красные самки $2^{A+}N_{ij} = 500 \cdot 0,16 \cdot 0,2 =$

→ белые самки $2W_{ij} = 0,16 \cdot 0,2 \cdot 500 \approx 16$ особей.

→ оранжевые самки $2^{A+}N_{II} = (0,36 + 0,48) \cdot 0,08 \cdot 500$

Задание №1:

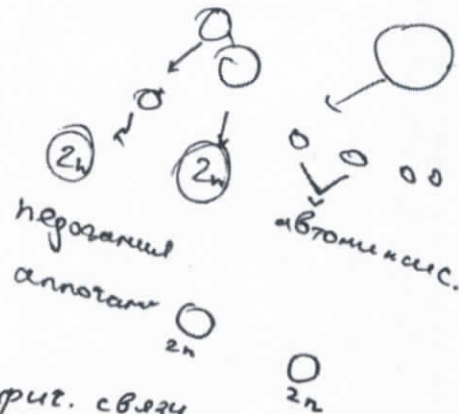
1. хитин.
5. азар.
8. шра.

Черновик:

10. шнениг
2. Телоспора
3. акинетта

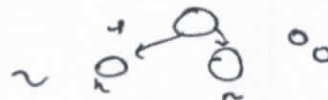
Задание №2:

- 1 А
- 2 В
- 3 Б
- 4 А
- 5 Г



черные спиреи - троф. связь
 красные спиреи - паразитизм
 зеленые спиреи - онтогенез.

1-7.



1-7	троф. связь	паразитизм.	онтоген.
1 → 7	верно		
2 → 1		8 -	+ неверно
2 → 5	верно	+	-
2 → 13			верно
3 → 8		неверно	
7 → 14			неверно
8 → 12	верно		
9 → 13	верно		
10 → 4		неверно	
10 → 11			верно
12 → 6	неверно		
14 → 4		верно	

Задача №4:

1. ~~Решение~~ ~~поиск~~ Решение ~~поиск~~
2. B
3. X
4. П
5. X

Задача.

поиск

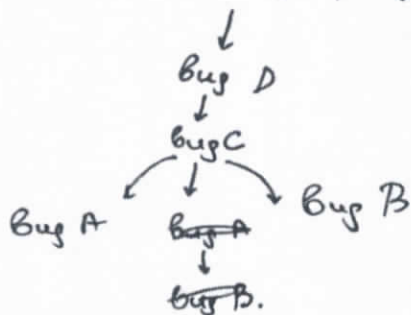
по.

Задача №5:

Метрик (реперный вид)

чем ближе виды, тем меньше различия носителей.

метрик (репер. вид)



метрик

метрик

количество различий

вид D: 4

вид A: 7

вид B: 7.

вид C: 5.

различия

вид D:

вид A: ≥ 3

вид B: $\neq 3$

вид C: 1

вид C:

вид A: 2

вид B: 2

Задача №6:

Черновик:

 R^+ - дош. "красный фактор" X^{R^+} красные $\rightarrow$ ♀ ксирейки какарейка $\times$ чих

ген желтой окраски (аутосомный)

 I (желт.) i (белая)частота алеля $I = 0,6$
частота алеля $R^+ = 0,2$

непед. дош-е.

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

$$p(I) = 0,6 \quad 0,36 \quad 0,48 \quad 0,16$$

$$q(i) = 0,4$$

$$q(i) = 1 - 0,6 = 0,4$$

$$(X^{R^+} \times X)$$

$$(I + i + X^{R^+}) =$$

$$I + i + X^{R^+} + X$$

$$(p+q+z+v)^2$$

$$(p+q+z+v)(p+q+z+v) = p^2 + pq + pz + pv + q^2 + pq + qz + qv + zp + zq + z^2 + zv + vp + vq + zv + v^2 = 1$$

$$p^2 + q^2 + z^2 + v^2 +$$

II.

$$P: \begin{array}{c} R^+ R^+ \\ \text{♀} \times \text{♂} \\ X^{R^+} X^{R^+} \end{array} \times \begin{array}{c} i i \\ \text{♂} \times \text{♀} \\ X i \end{array}$$

$$G: \begin{array}{c} X^{R^+} i \\ X^{R^+} i \\ X^{R^+} i \\ X^{R^+} i \end{array}$$

$$X^{R^+} X^{R^+} II - \text{оранж. ушей}$$

$$X X i i - \text{белый уши.}$$

$$X^{R^+} X^{R^+} i i - \text{красный уши.}$$

Черновик:

$$P: \text{♀ } X^{R+} X^{R+} I_i \times \text{♂ } X^r Y I_i$$

$$G: (X^{R+} I_i)$$

$$\begin{array}{c} X \\ \begin{array}{cc} Y I_i & Y I_i \\ \begin{array}{c} X^{R+} I_i \\ X^{R+} I_i \end{array} & \begin{array}{c} X^{R+} I_i \\ X^{R+} I_i \end{array} \end{array}$$

 $X^{R+} Y I_i$ - красная самка

 $X^{R+} Y I_i$ - оранжевая самка

 $X^{R+} X^{R+} I_i$ - красная самка

 $X^{R+} X^{R+} I_i$ - оранжевая самка

 $X^r X^r I_i$ - белая самка

 $X^r X^r I_i$ - белая самка

 X^{R+} - красная уш
 X^r - белый уш

 X^{R+}

$$P: \text{♀ } X^{R+} X^r I_i \times \text{♂ } X^r Y I_i$$

$$G: (X^{R+} I_i) (X^r I_i)$$

$$\begin{array}{cc} \begin{array}{c} X^r I_i \\ Y I_i \end{array} & \begin{array}{c} X^r I_i \\ Y I_i \end{array} \end{array}$$

$$F_1: X^{R+}$$

♀ \ ♂	$X^r I_i$	$X^r I_i$	$Y I_i$	$Y I_i$
$X^{R+} I_i$	самка красная $X^{R+} X^r I_i$	самка красная $X^{R+} X^r I_i$	сам. красная $X^{R+} Y I_i$	самка красная $X^{R+} Y I_i$
$X^r I_i$	самка белая $X^r X^r I_i$	самка белая $X^r X^r I_i$	самка белая $X^r Y I_i$	самка белая $X^r Y I_i$

$$X^{R+} = 0,2$$

$$X^r = 0,8$$

$$I_i = 0,6$$

$$i_i = 0,4$$

 ~~$X^{R+} X^r I_i$~~
 X^{R+}

$$0,2 + 0,8 + 0,4 + 0,4$$

$$(X^{R+} + X^r)^2 = X^{R+} X^{R+} + 2 X^{R+} X^r + X^r X^r$$

$$0,04$$

$$0,32$$

$$0,64$$

$$\begin{array}{r} 0,2 \\ \times 0,2 \\ \hline 0,04 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,4 \\ \times 0,4 \\ \hline 0,16 \end{array}$$

$$(I_i + i_i)^2 = I_i I_i + 2 I_i i_i + i_i i_i$$

$$0,36$$

$$0,48$$

$$0,16$$

$$X^{R+} X^r I_i$$
 - самка красная = $0,32 + 0,48 = 0,8$

$$X^{R+} X^r I_i$$
 - самка красная = $0,32 + 0,16 = 0,48$

$$X^{R+} Y I_i$$
 - самка красная =