



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

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

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Родионов Роман Дмитриевич**

Класс: **11**

Технический балл: **75**

Дата проведения: **26 марта 2021 года**

1	2	3	4	5	6	Σ
5	10	14	14	18	14	75

1X - 150 000 (50%)
 2X - 100 000 (50%)
 Черновик (B)

1 - 9,005 + 0,995 = 99,5%
 99,995%

Задание 1

1-П 2- 3-6 4-А 5-А 6-Г

Задание 2

3 ↓ Х И Ч И Н
 2 → П Е Т Е Р О Г Р А Ф И Я
 4 П О К О В Н И К
 5 Ф И Т О П Л А Н К Т О Н
 9 ↓ П Р Я К К А

Задание 4
 1) ПЕРВНАЯ
 2) А
 3) Е
 4) М (М)

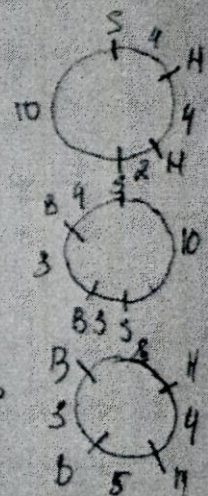
0,999975
 x 1500
 0000000
 0000000

Задание 3

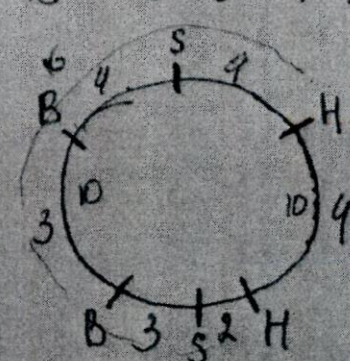
11-3
 12-3

9,9975
 x 111115
 499875
 99975
 1999625
 задание 5

Sat - 10 + 10
 Hind - 16 + 4
 Bam - 17 + 3
 S+H - 10 + 4 + 4 + 2
 S+B - 10 + 4 + 3 + 3
 H+B - 8 + 5 + 4 + 3



Х (B) А Х (A)
 Е Х З К А
 1 (M)



11°

Чистовик 1

Задание 1

1-Г+ 2-В+ 3-Б+ 4-А+ 5-В+

Задание 2

1-АГАР+ 2-ПЕТЕРО- 3-ХИТИН+ 4-ПОЧКОВАНИЕ+ 5-НИКОРИНА+ 6-НИКОКОРИН- 7-ФИТОСТАТИН+ 8-КОМ-ДИФФЕРЕНС- 9-ТЕЛЕС- 10-ПРАВКА- 11--

Задание 3

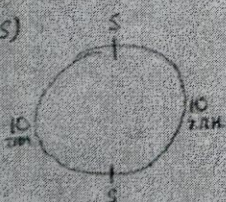
1-Г+ 2-А- 3-ЕЖ- 4-М- 5-Ж- 6-Б- 7-А+ 8-А+ 9-А+ 10-К+ 11-З+ 12-В+

Задание 4

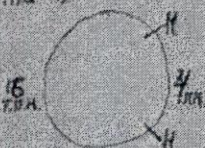
1) Нервная +- 2) А-сенсерия+ 3) Е+ 4) Н+

Задание 5

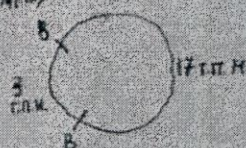
Sal(S)



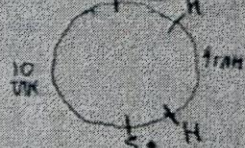
Hind(H)



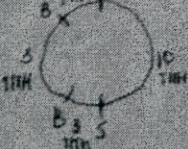
Bam(B)



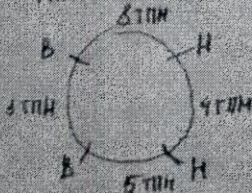
Sal(S) + Hind(H)



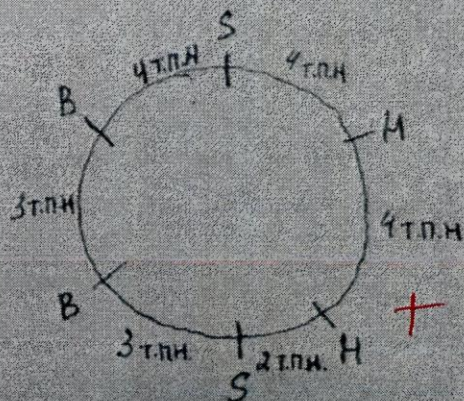
Sal(S) + Bam(B)



Hind(H) + Bam(B)



Ответ:



Чистовик 2

ЗАДАНИЕ 6:

Всего есть 2 группы:
300 000 (100%)

⇒ Кв-во X^A :

$$\frac{100000}{2} = 150000 (50\%)$$

Кв-во X^B :

$$\frac{300000}{2} = 150000 (50\%)$$

p_B - частота X^B среди мужчин

$$p_B = \frac{1}{2000} = \frac{0,5}{1000} = 0,0005 (0,05\%)$$

q_B - частота X^b среди мужчин

$$q_B = 1 - 0,0005 = 0,9995 (99,95\%)$$

X^A - дикая группа, X^B - белая группа, $X^A X^A$ - белая группа, $X^A X^B$ - белая группа, $X^B X^A$ - белая группа, $X^B X^B$ - белая группа.

A.

⇒ p_B - частота X^B среди женщин; q_B - частота X^b среди женщин; p - частота X^B в популяции

Так как популяция панмиксическая и равновесная, то:

$p_B = p$, $q_B = q$, Так как мужчины составляют 50% популяции и женщины составляют 50% популяции, то:

$$p = p_B \cdot 0,5 + p_B \cdot 0,5$$

$$p = 0,5(p_B + p_B)$$

⇓

$$p = 0,5(0,05 + 0,05) = 0,05\% (0,0005)$$

$$q = q_B \cdot 0,5 + q_B \cdot 0,5$$

$$q = 0,5(q_B + q_B)$$

⇓

$$q = 0,5(99,95 + 99,95) = 99,95\% (0,9995)$$

Ответ: $p(X^A) = 0,0005$; $q(X^a) = 0,9995$
(0,05%) (99,95%)

B.

для $(X^A X^A)$ среди женщин = $p_B^2 = (0,0005)^2 = 0,00000025 (0,000025\%)$

для $(X^A X^B)$ среди женщин = $2p_B q_B = 2 \cdot 0,0005 \cdot 0,9995 = 0,0009995 (0,09995\%)$

для $(X^B X^A)$ среди женщин = $2q_B p_B = 0,0005 \cdot 0,9995 \cdot 2 = 0,0009995 (0,09995\%)$

для $(X^B X^B)$ среди женщин = $q_B^2 = (0,9995)^2 = 0,99900025 (99,900025\%)$

⇒ для белых $(X^A X^A + X^A X^B + X^B X^A) = 0,09995\% + 0,000025\% = 0,099975\%$

⇒ число таких $(X^A X^A + X^A X^B + X^B X^A) = \frac{150000}{100\%} \cdot 0,099975\% = 1500 \cdot 0,099975\% = 149,9625 \approx 150$

Ответ ~ 150 человек

по генетике
Hardy-Weinberg
 $p^2 + 2pq + q^2 = 1$
⇒

XY X² X³ X⁴ X⁵

Черновик 3 (5)

300 000 (100%)
 XX - 150 000 (50%)
 XY - 150 000 (50%)

5
 X
 X

300 000	
50%	50%
X ² - 0,25%	X ³ -
X ⁴ - 0,25%	X ⁵ -
	X ⁶ -

$$X^2: \frac{150000}{10000} = 15 \quad \frac{15}{10000} = \frac{3}{2000} = \frac{1}{666,67} = 0,0015$$

$$X^3: (1 - 0,0015) \cdot 99,995 = 99,985\%$$

$$\frac{1}{10000} = \frac{0,5}{20000} \quad \frac{1}{10000} = \frac{0,5}{20000}$$

2019 X⁴ ... 19,15% (p) (0,5)
 2017 X⁵ ... 9,25% (q) (0,5)

$$X^2 X^2 = q^2 \quad X^4 X^4 = p^2 \quad X^2 X^4 = 2pq$$

q = 0,5%
 p = 99,5%

q² = 0,0025%
 p² = 99,0025%

2pq = 99,005%

q² = 0,0025%
 p² = 99,0025%

2pq = 99,005%

$$p = 0,5p + 0,5p$$

0,000025
 0,000025
 0,000025

$$\frac{1}{1000} = \frac{0,5}{1000} = 0,0005$$

0,9995
 0,9995
 0,9995

