



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

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Биология**

ФИО участника олимпиады: **Филиппов Илья Алексеевич**

Класс: **11**

Технический балл: **71**

Дата проведения: **05 марта 2022 года**

Условие

№1

A - 1 +      Γ - 2 +  
 Б - 2 -      Д - 2 +  
 В - 1 +      Е - 3 -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	9	3	12	7	0	0	9	12	11

№2

Ответ: Б В Ж К О П С У W Э

№3

Ответ: А +

№8

1 - Б - II +  
 2 - А - III +  
 3 - Γ - VI +  
 4 - Е - VIII +  
 5 - Д - I ±  
 6 - В - IV +

№9

А. 12

Б.: Met - Ser - Asp - Tyr - Cys - Gly - Trp - Val - Met - Cys - Asp - Leu

В: уистеин, 5 и 10

Г: 3 и 4 ОК

Д: Met - Ser - Asp  
 Met - Cys - Asp - Leu

№10

Пусть  $p, q$  и  $r$  - частоты аллелей  $i, I^A$  и  $I^B$ . Тогда по условию и по закону Харди-Вайнберга:

$$\begin{cases} p^2 + q^2 + r^2 + 2pq + 2qr + 2pr = 1 \\ 2qr = 0,06 \\ q^2 + 2pr = 0,13 \end{cases}$$

Подставим значения  $2qr$  и  $q^2 + 2pr$  в первое уравнение получаем:

$$[(q^2 + 2pr) + 2qr] + p^2 + 2pr + r^2 = 1$$

$$0,19 + p^2 + 2pr + r^2 = 1$$

$$(p+r)^2 = 0,81 \Rightarrow p+r = 0,9$$

$$\begin{cases} p+r = 0,9 \Rightarrow p = 0,9 - r \\ 2qr = 0,06 \Rightarrow r = \frac{0,06}{2q} = \frac{0,03}{q} \\ q^2 + 2pr = 0,13 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q^2 + 2q(0,9-r) = 0,13 \\ q^2 + 1,8q - 0,19 = 0 \end{cases}$$

$$D = b^2 - 4ac = 4,00 \Rightarrow q = \frac{-1,8 \pm 2}{2} = 0,1$$

$$r = \frac{0,03}{q} = 0,3; p = 0,9 - r = 0,6$$

Доля индивидов с: I<sup>rr</sup> =  $p^2 = 0,36$

$$II^{rr} = r^2 + 2pr = 0,09 + 2 \cdot 0,6 \cdot 0,3 = 0,09 + 0,36 = 0,45$$

№5

Ответ: ДБЕВ +

Стр. 1

Exercises

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

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

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

$p = \frac{1}{2}$

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

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

$p = \frac{1}{2}$   
 $q = \frac{1}{2}$   
 $p+q = 1$

$p = \frac{1}{2}$

$q = \frac{1}{2}$

$p+q = 1$

$p = \frac{1}{2}$

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

4-15  
4-16  
4-17  
4-18

4-15  
4-16  
4-17  
4-18

6-3

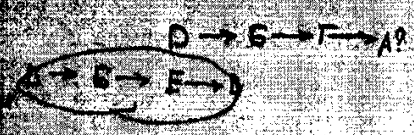
Example 13



1 - PSE  
 2 - Cyt b5  
 3 - MI  
 4 - Fdx  
 5 - AP

~~1 - unpaired amino  
 2 - cytochrome  
 3 - unpaired amino acid  
 4 - cytochrome  
 5 - 1/2 (unpaired)~~

- 1 - AF
- 2 - D
- 3 - D/F
- 4 - D/F
- 5 - D/F



~~1 - unpaired amino acid  
 2 - cytochrome  
 3 - unpaired amino acid  
 4 - cytochrome  
 5 - 1/2 (unpaired)~~

$$\frac{N^2(u)}{N(u)} = \frac{e^{-(a-m)u}}{e^{-(a-m)u}} = e^{-(a-m)u - (a-m)u} = e^{-2(a-m)u}$$

$$= e^{-2au + 2mu} = e^{2mu - 2au} = e^{2u(m-a)}$$

$$\ln(u) = \ln(2u) + \ln(m-a)$$

$$\ln(u) = \ln(2) + \ln(u) + \ln(m-a)$$

$$\ln(u) - \ln(u) = \ln(2) + \ln(m-a) - \ln(m-a)$$

