



Дешерр

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

Вариант 2

Место проведения Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по Биологии  
профиль олимпиады

Обернова Максима Владимировича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«05» марта 2023 года

Подпись участника  
[Подпись]



# Числовая

№8

Комбинации аллелей и фенотипы:

- BB - черные н.к.
- Bb<sup>r</sup> - черные н.к.
- Bb<sup>g</sup> - черные н.к.
- b<sup>r</sup>b<sup>r</sup> - красные н.к.
- b<sup>r</sup>b<sup>g</sup> - смесь красные н.к.
- b<sup>g</sup>b<sup>g</sup> - желтые н.к.



P:

$$\begin{aligned}
 p(BB) &= 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \\
 p(Bb^r) &= 0,3 \cdot 0,4 = 0,12 \quad 0,3 \cdot 0,4 = 0,12 \\
 p(Bb^g) &= 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \quad 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \\
 p(b^r b^r) &= 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \\
 p(b^r b^g) &= 0,4 \cdot 0,3 = 0,12 \quad 0,4 \cdot 0,3 = 0,12 \\
 p(b^g b^g) &= 0,3 \cdot 0,3 = 0,09
 \end{aligned}$$

F:

$$\begin{aligned}
 p(B-) &= 0,09 + 0,09 + 0,24 + 2 + 0,09 + 0,18 + 2 + 0,09 + 0,18 + 2 + 0,09 + 0,09 + 2 + 1 \\
 &= p(BB)^2 + p(BB) \cdot p(Bb^r) \cdot 2 + p(BB) \cdot p(Bb^g) \cdot 2 + p(BB) \cdot p(b^r b^r) \cdot 2 + p(BB) \cdot p(b^r b^g) \cdot 2 + \\
 &+ p(BB) \cdot p(b^g b^g) \cdot 2 + p(Bb^r)^2 \cdot \frac{3}{4} + p(Bb^r) \cdot p(Bb^g) \cdot 2 \cdot \frac{3}{4} + p(Bb^r) \cdot p(b^r b^r) \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} + \\
 &+ p(Bb^r) \cdot p(b^r b^g) \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 + p(Bb^r) \cdot p(b^g b^g) \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 + p(Bb^g)^2 \cdot \frac{3}{4} + p(Bb^g) \cdot p(b^r b^g) \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} + \\
 &+ p(Bb^g) \cdot p(b^g b^g) \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 + p(Bb^g) \cdot p(b^r b^r) \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \\
 p(\text{красные н.к.}) &= p(Bb^r)^2 \cdot \frac{1}{4} + p(Bb^r) \cdot p(Bb^g) \cdot 2 \cdot \frac{1}{4} + p(Bb^r) \cdot p(b^r b^r) \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 + \\
 &+ p(Bb^r) \cdot p(b^r b^g) \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 + p(Bb^r) \cdot p(b^g b^g) \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 + p(Bb^g) \cdot p(b^r b^r) \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 + p(Bb^g) \cdot p(b^r b^g) \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 + \\
 &+ p(b^r b^r)^2 + p(b^r b^r) \cdot p(b^r b^g) \cdot 2 + p(b^r b^r) \cdot p(b^g b^g) \cdot 2 + p(b^r b^g)^2 \cdot \frac{3}{4} + p(b^r b^g) \cdot p(b^g b^g) \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 = \\
 &= 0,24 \cdot 0,24 \cdot \frac{1}{4} + 0,24 \cdot 0,18 \cdot \frac{1}{2} + 0,24 \cdot 0,16 + 0,24 \cdot 0,24 + 0,24 \cdot 0,09 + 0,18 \cdot 0,16 + 0,18 \cdot 0,24 \cdot \frac{1}{2} + 0,09^2 + \\
 &+ 0,16 \cdot 0,24 \cdot 2 + 0,16 \cdot 0,09 \cdot 2 + 0,24 \cdot 0,24 \cdot \frac{3}{4} + 0,24 \cdot 0,09 = 0,0144 + 0,0216 + 0,0384 + 0,0576 + 0,0216 + \\
 &+ 0,0288 + 0,0216 + 0,0156 + 0,0768 + 0,0288 + 0,0432 + 0,0216 = 0,4 \\
 p(\text{желтые н.к.}) &= p(Bb^g)^2 \cdot \frac{1}{4} + p(Bb^g) \cdot p(b^r b^g) \cdot 2 \cdot \frac{1}{4} + p(Bb^g) \cdot p(b^g b^g) \cdot \frac{1}{2} + p(b^g b^g)^2 \cdot \frac{1}{4} + p(b^r b^g) \cdot p(b^g b^g) \cdot \\
 &\cdot 2 \cdot \frac{1}{2} + p(b^g b^g)^2 = 0,18 \cdot 0,18 \cdot \frac{1}{4} + 0,18 \cdot 0,24 \cdot \frac{1}{2} + 0,18 \cdot 0,09 + 0,24 \cdot 0,24 \cdot \frac{1}{4} + 0,24 \cdot 0,09 + 0,09^2 = \\
 &= 0,0081 + 0,0216 + 0,0162 + 0,0144 + 0,0216 + 0,0081 = 0,09.
 \end{aligned}$$

82-34-11-34  
(44.11)

$$p(\text{серые}) = 1 - p(\text{красные}) - p(\text{жёлтые}) = 1 - 0,4 - 0,09 = 0,51$$

Значит, частота особей с определённым генотипом в популяции будет соответствовать:

$$\begin{aligned} p(\text{серые}) &= 0,51 & + \\ p(\text{красные}) &= 0,4 & + \\ p(\text{жёлтые}) &= 0,09 & + \end{aligned}$$

Если популяция из состоит из 66500 жуков, то среди них жуков

с серыми надкрыльями будет среди них:  $66500 \cdot (p(A^1B^1) + p(B^1C^1) + p(B^1D^1)) =$   
 $= 66500 \cdot (0,24 + 0,18 + 0,09) = 66500 \cdot 0,51 = 66500 : 100 \cdot 51 = 665 \cdot 51 = \underline{33915} \text{ особей}$  +

Жуков с красными надкрыльями будет среди них:  $66500 \cdot (p(B^1C^1)) =$   
 $66500 \cdot 0,4 = 66500 : 100 \cdot 40 = \underline{26600} \text{ особей}$  +

Жуков с жёлтыми надкрыльями будет среди них:  $66500 \cdot p(B^1D^1) =$   
 $= 66500 \cdot 0,09 = 66500 : 100 \cdot 9 = \underline{5985} \text{ особей}$  +

S5

A	B	B	Г	Д	E
1	4	2	6	3	5

+ + + + + +

S2

Ответ: B +

S7 +

$$m = V \cdot \omega, \text{ m выделившегося красителя} = 312_{\text{мин}} : 550_{\text{мл/мл}} = 171600 \text{ мл}$$

$$V = \frac{m}{\omega}; \text{ V реабсорбированной плазмы} = 171600 : 5_{\text{мин/мл}} = 34320 \text{ мл} - \text{Этот объём за 4 часа, т.е.}$$

за 240 мин.

$$\text{Величина канальцевой реабсорции} = \frac{34320 \text{ мл}}{240_{\text{мин}}} = 143 \text{ мл/мин}$$

Ответ: 143 мл/мин - СКФ +

КР-?

№9

А	Б	В	Г	Д	Е
10	5	4	8	13	7
+	+	+	+	+	+

№1

А Д Ж И Л М О С У Ф

++++++

№3.

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	3	3	3	1
+	+	-	-	+	+

№4

1	2	3	4	5	6	7
В	Г	Б	Ж	В	-	Д
-	-	+	-	+	-	+

№6

	Класс	Орудия	Ф-и:
1	Закообразные +	Высшие раки -	Удержание добычи во рту
2	Закообразные +	Высшие раки -	Передвижение
3	Закообразные +	Высшие раки -	удержание пищи.
4	Закообразные +	Высшие раки -	Осознание +, ориентирование
5	Закообразные +	Высшие раки -	Осознание +, удержание добычи во рту.
6	Не насекомые +	Мелкокрылые +	Передвижение в воде, удержание
7	Закообразные +	Высшие раки -	Удержание пищи
8	многоклетки + Закообразные -	Насекомые -	Передвижение +
9	Закообразные + Насекомые -	Насекомые -	Передвижение -
10	Насекомые +	Насекомые +	Защита, удержание и пережевывание пищи.

**Заявление участника олимпиады**

**об апелляции**

Любовский  
оценку на 1 балл  
Молодецкий  
73 балла  
Венд  
Ант

Председателю апелляционной комиссии  
олимпиады школьников «Ломоносов»  
Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова  
академику В.А. Садовничему  
от участника заключительного этапа по  
профилю «Биология»  
Максима Владимировича Обморнова

апелляция.

Прошу пересмотреть мой индивидуальный предварительный результат заключительного этапа, а именно 72 балла, поскольку считаю, что сумма баллов была посчитана неверно: при подсчёте баллов у меня получилось 73(1-10; 2-3; 3-4; 4-3; 5-6; 6-15; 7-6; 8-14; 9-12). Также, прошу пересмотреть оценку по пункту Г четвёртого номера. У меня указан правильный ответ(2), однако, он не засчитан.

Подтверждаю, что я ознакомлен с Положением об апелляциях на результаты олимпиады школьников «Ломоносов» и осознаю, что мой индивидуальный предварительный результат может быть изменён, в том числе в сторону уменьшения количества баллов.