



0 776553 220003

77-65-53-22  
(44.19)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

*В'' - восемь,  
13-15 - вернуся*

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников \_\_\_\_\_ *Ломоносов* \_\_\_\_\_

по \_\_\_\_\_ *Биологии* \_\_\_\_\_

*Юрлова Владлена Глебовна*

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

« 5 » *марта* \_\_\_\_\_ 2023 года

Подпись участника

*Юрлова*

77-65-53-22  
(44.19)

Блок 1

77 баллов

Гистовик.

Задача №1.

Ответ: А, Д, Ж, И, Л, М, О, С, У, Ы

Задача №2.

ответ: А

Задача №3.

Ответ: А-1, Б-2, В-3, Г-3, Д-1, Е-1

Задача №4.

Ответ: А-4, Б-3, В-5, Г-2, Д-7, Е-6, Ж-1

Задача №5.

Ответ: А-1, Б-4, В-2, Г-6, Д-3, Е-5

Блок 2

Задача №6.

Ответ:

номер	класс	отряд/к/в-отряд	средний
1	Ракообразные	десятиногие раки	зрелый (двухствопный)
2	Насекомые	дождевые (Колорадо-таракановообразные)	квотательная
3	Ракообразные	(ушилобы) десятиногие раки	квотательная
4	Ракообразные	десятиногие раки	цесбиельная (сенатор)
5	ракообразные		зрелый (двухствопный)
6	Насекомые	тестисельные	зрелый (двухствопный)
7	ракообразные	десятиногие раки	двухствопная (зрелый)
8	ракообразные (хелицеровые)	раки	двухствопная (зрелый)
9	Насекомые	десятиногие раки	двухствопная (зрелый)
10	ракообразные	десятиногие раки	зачитная + рулевая.

Задача №7:

Решение: Т.к. в условии дана концентрация креатинина в моче, его объем, то можно найти массу выделенного креатинина:

$$m(\text{креатинин}) = 312 \cdot 550 \text{ (мкг)} = 171600 \text{ (мкг)}$$

Т.к. нам известно масса креатинина и его концентрация в моче, то можно найти объем отфильтрованного мочи:

$$V(\text{мочи}) = \frac{m(\text{креатинин})}{C(\text{креатинин})} = \frac{171600 \text{ (мкг)}}{5 \frac{\text{мкг}}{\text{мл}}} = \frac{550 \cdot 312}{5} = 312 \cdot 110 \text{ (мл)} = 34320 \text{ (мл)}$$

Т.к. нам известен начальный объем мочи, конечный объем, а также время, то можно найти скорость фильтрации:

$$\begin{aligned} \text{реабсорбция} &= \frac{V(\text{мочи конечная}) - V(\text{мочи начальная})}{t} = \frac{34320 - 312}{4.60} = \\ &= \frac{312 \cdot 110 - 312}{4.60} = \frac{312 \cdot 109}{4.60} = \frac{312 \cdot 109}{2 \cdot 2.30} = \frac{48 \cdot 109}{60} = \frac{39 \cdot 109}{30} = \\ &= \frac{13 \cdot 109}{10} = \frac{1417}{10} = 141,7 \text{ (мл/мин)} \end{aligned}$$

Ответ: 141,7  $\frac{\text{мл}}{\text{мин}}$

Глоцкий В.В.  
Томская обл.

Блок 3.

Чисовик

Задача №8:

Решение: Т.к. имеются зерна желтые и т.д.  
 можно допустить, что возможны 3 варианта гомозиготности  
 фенотипа: BB, B<sup>Г</sup>B<sup>Г</sup>, b<sup>Г</sup>b<sup>Г</sup>, и 3 гетерозиготных варианта: Bb<sup>Г</sup>, b<sup>Г</sup>B, Bb<sup>Г</sup>.  
 Т.к. в условии сказано: „Алель B доминирует над b<sup>Г</sup>, который в свою очередь доминирует по отношению к b<sup>Г</sup>“ то

можно сделать вывод, что B доминирует над b<sup>Г</sup>, а b<sup>Г</sup> доминирует над b<sup>Г</sup>.  
 Остается узнать кто доминирует B или b<sup>Г</sup> над друг другом.

Т.к. нет данных о их взаимном действии (нет 4-образца по линии зерно, желтого, красного), и b<sup>Г</sup> отмечен как рецессивный (маленькая латинская буква), то можно предположить, что

B доминирует над b<sup>Г</sup>. Тогда фенотип особи с генотипом BB<sup>Г</sup> - зерные кашурлы, Bb<sup>Г</sup> - зерные кашурлы, b<sup>Г</sup>b<sup>Г</sup> - красные кашурлы.

Сторона таблицы:

генотип	фенотип (цвет кашурлы)
BB	зерные
B <sup>Г</sup> B <sup>Г</sup>	красные
b <sup>Г</sup> b <sup>Г</sup>	желтые
Bb <sup>Г</sup>	зерные
Bb <sup>Г</sup>	зерные
b <sup>Г</sup> b <sup>Г</sup>	красные.



Т.к. была исследована большая популяция, в которой особи скрещиваются случайно, то в данной популяции работает закон Харди-Вайнберга → частота сумм частот аллелей равен единице, при этом частоты аллелей не меняются со временем популяции. Тогда применим

уравнение с аллелями и найдем частоты фенотипов:  
 из условия B = 0,3, b<sup>Г</sup> = 0,4, b<sup>Г</sup> = 0,5

$$(B + b^Г + b^Г)^2 = B^2 + b^Г^2 + b^Г^2 + 2Bb^Г + 2Bb^Г + 2b^Гb^Г = 1.$$

фенотип (цвет кашурлы)  
 зерн. кашур. кашур. кашур. кашур. кашур.

Тогда доля зерных -  $B^2 + 2Bb^Г + 2Bb^Г = B(B + 2b^Г + b^Г) =$   
 $= 0,3(0,3 + 2 \cdot 0,4 + 0,5) = 0,3(0,3 + 0,8 + 0,6) = 0,51$   
 доля красных -  $b^Г^2 + 2b^Гb^Г = b^Г(b^Г + 2b^Г) = 0,4(0,4 + 0,6) = 0,4$   
 доля желтых -  $b^Г^2 = 0,3^2 = 0,09$

Итого доли: зерные - 0,51  
 красные - 0,4  
 желтые - 0,09

Задача 8 (продолжение).

тысячи

Найдём число жуков по фрекограмме.

Г.и. 66500 жуков - это все жуки, то жуков с черными

надкрыльями:  $66500 \cdot 0,51 = 665 \cdot 51 = 33250 + 665 = 33915$  (шт)красные:  $66500 \cdot 0,4 = 6650 \cdot 4 = 26600$  (шт)желтые:  $66500 \cdot 0,09 = 665 \cdot 9 = 5985$  (шт)

Ответ: черные - 33915, красные - 26600, желтые - 5985

Задача №9.

Следы	А	Б	В	Г	Д	Е
Опрез и тип лезвия	10	5	4	12	13	9
	+	+	+	-	+	-