



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

Вариант 2

Место проведения Москва
город

дешифр

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов“
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Полодковой Анастасии Александровны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 05 » марта 2023 года

Подпись участника
Анастасия

69-55-71-33
(44.7)

Чистовик

Задача 1.

ADЖЗМНОСУЫ

Задача 2. +

B

Задача 3.

A	B	B	Г	Д	Е
1	2	2	1	3	3

Задача 4.

A	B	B	Г	Д	Е	Ж
4	3	5	2	7	6	1

Задача 5.

A	B	B	Г	Д	Е
1	4	2	6	3	5

Задача 6.

- + 1. Ракообразные Десятиногие раки Передвижение (плавание)
- 2. Насекомые Жесткокрылые Передвижение
- + 3. Ракообразные Основоногие раки Дыхание -
- + 4. Ракообразные Десятиногие раки Сенсорные функции
- 5. Насекомые Жесткокрылые Передвижение (плавание)
- + 6. Насекомые Жесткокрылые Передвижение (плавание) +
- + 7. Ракообразные Основоногие раки Дыхание -
- + 8. Насекомые Жесткокрылые Передвижение ("бег")
- + 9. Насекомые Трехлопастные Передвижение (прыжки) -
- 10. Паукообразные Пауки Дыхание (~~защитные~~ "прикрывание" выходов трахей)

Задача 7. X

Масса креатинина в первичной моче (m_n) равна массе креатинина во второй моче (m_b) (не учитывали канальцевую секрецию, в противном случае $m_b > m_n$).

$$m_n = V_n (\text{объем первичной мочи}) \cdot C_n (\text{концентрация креатинина в моче})$$

$$m_b = V_b (\text{объем вторичной мочи}) \cdot C_b (\text{концентрация креатинина в моче})$$

$$m_n = m_b \Rightarrow V_n C_n = V_b C_b \Rightarrow V_n = \frac{V_b C_b}{C_n} = \frac{312 \text{ мл} \cdot 550 \text{ мкг/мл}}{1100 \text{ мкг/мл}} = 156 \text{ мл}$$

Проверка размерности: $[V] = \frac{\text{мл} \cdot \frac{\text{мкг}}{\text{мл}}}{\frac{\text{мкг}}{\text{мл}}} = \text{мл}$.

$$V_p (\text{объем реабсорб. воды}) = V_n - V_b = 156 \text{ мл} - 312 \text{ мл} = -156 \text{ мл}$$

$$U_p (\text{"скорость" реабсорбции}) = \frac{V_p}{t} = \frac{-156 \text{ мл}}{(4 \cdot 60) \text{ мин}} = -0.417 \text{ мл/мин}$$

Ответ: 141,7 мл/мин

72 балла

Темпера Тон

Чистовик

Задача 8. +

V (чёрные надкрылья) $>$ V^c (красные надкрылья) $>$ V^g (жёлтые надкрылья)

$V(0,3)$; $V^c(0,4)$; $V^g(0,3)$

Возможные комбинации и их соответ. фенотипы:

VV , VV^c , VV^g - чёрные надкрылья;
 V^cV^c , V^cV^g - красные надкрылья; V^gV^g - жёлтые надкрылья.

	V	V^c	V^g
V	$VV(ч)$ $0,3^2=0,09$	$VV^c(ч)$ $0,3 \cdot 0,4=0,12$	$VV^g(ч)$ $0,3^2=0,09$
V^c	$V^cV(к)$ $0,3 \cdot 0,4=0,12$	$V^cV^c(к)$ $0,4^2=0,16$	$V^cV^g(к)$ $0,3 \cdot 0,4=0,12$
V^g	$V^gV(ж)$ $0,3^2=0,09$	$V^gV^c(ж)$ $0,3 \cdot 0,4=0,12$	$V^gV^g(ж)$ $0,3^2=0,09$

Частота особей с чёрными надкрыльями:

$VV + 2VV^c + 2VV^g = 0,09 + 2 \cdot 0,12 + 2 \cdot 0,09 = 0,51$

Частота особей с красными надкрыльями:

$V^cV^c + 2V^cV^g = 0,16 + 2 \cdot 0,12 = 0,40$

Частота особей с жёлтыми надкрыльями:

$V^gV^g = 0,09$

$N = 66500$ (численность популяции)

Чёрные жуки: $66500 \cdot 0,51 = 33915$ особей.

Красные жуки: $66500 \cdot 0,4 = 26600$ особей.

Жёлтые жуки: $66500 \cdot 0,09 = 5985$ особей.

Ответ: комбинации (выше)

чёрные жуки = 0,51; красные жуки = 0,4; жёлтые жуки = 0,09

$N = 66500$: чёрные жуки = 33915 особей, красные жуки = 26600 особей, жёлтые жуки = 5985 особей.

Задача 9.

A	B	B	Г	D	E
1	6	4	12	11	7