

1332 *Лужов*  
1337 *Вдвратей*



# МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва  
город

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по Биологии  
профиль олимпиады

Пономаревой Ярослав Александрович  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«05» марта 2023 года

Подпись участника  
*А.А.А.*

05-45-14-38  
(44.10)

76 баллов

Черновик

Блок 1

Задача 1.

АД ЖИЛМОСУЫ (?)  
ис

$$\begin{array}{r} 0,09 \\ + 0,24 \\ \hline 0,33 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,33 \\ + 0,18 \\ \hline 0,51 \end{array}$$

Задача 2

КН1 - важный роль в развитии ратиний  
МРН в ПАМ (аутизм?) экспрессия ратиний  
неравномерно

Р - зачатки митохондрий

КН1 не только в ПАМ, но и в митохондриях - наруши-  
ли в развитии (узелки - очаги митохондриальной #  
накопления дифференцировки и в хаотичном направ-  
лении) **A/B.**

Задача 4

а - хлоропласт - 4

б - митохондрия - 3

в - вакуоль - 5

г - АТ - 2

д - цитоплазма - 7

е - кс - 6

ж - хл-ст - 4

Задача 2

122231

Задача 5.

А	Б	В	Г	Д	Е
1	4	2	6	3	5

Задача 6.

кратинин - продукт распада  
кратининсукцината (играет важ-  
ную роль в формировании  
макроэргических соединений) и т.д.

продукция стабильна, зависит от массы мышц.  
в мышцах → в кровь → выводится почками.  
свободно.

канальцевый реабсорбция (мл/мин)

C (кратинин) =  $\frac{5 \text{ ммг}}{\text{мл}}$

за 4 часа 312 мл моче

C (кр)<sub>2</sub> = 550 ммг/мл

Высократинин в моче:

$$\begin{array}{r} 550 \\ \times 312 \\ \hline 1560 \\ 1560 \\ \hline 171600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 171600 \\ - 15 \\ \hline 21 \\ - 20 \\ \hline 16 \\ - 15 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 312 \\ \hline 34320 \\ 312 \\ \hline 34008 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ \times 4 \\ \hline 240 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 171600 \\ - 15 \\ \hline 21 \\ - 20 \\ \hline 16 \\ - 15 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 240 \\ \times 3 \\ \hline 720 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 34008 \\ - 240 \\ \hline 1000 \\ - 960 \\ \hline 408 \\ - 240 \\ \hline 168 \\ - 168 \\ \hline 0 \end{array}$$

Черный

B- черные > B<sup>r</sup>- крашени > B<sup>8</sup>- желтые

	B (0,3) ← a →	B <sup>r</sup> r (0,4) ← r →	B <sup>8</sup> 0,3 ← p →
B a (0,3) ↓	B <sup>B</sup> черной 0,09	B <sup>B<sup>r</sup></sup> черной 0,12 ✓	B <sup>B<sup>8</sup></sup> черной 0,09 ✓
B <sup>r</sup> r (0,4) ↓	B <sup>B<sup>r</sup></sup> черной <del>0,12</del> 0,12 ✓	B <sup>r</sup> B <sup>r</sup> -краш 0,16	B <sup>r</sup> B <sup>8</sup> -крашени 0,12 ✓
B <sup>8</sup> p (0,3) ↓	B <sup>B<sup>8</sup></sup> черной 0,09 ✓	B <sup>r</sup> B <sup>8</sup> -кр. 0,12 ✓	B <sup>8</sup> B <sup>8</sup> желтой 0,09 ✓

$\frac{34008}{-240} \frac{240}{141,67}$   
 $\frac{1000}{-900}$   
 $\frac{400}{-240}$   
 $\frac{1608}{-1440}$   
 $\frac{1680}{2}$   
 $\frac{240}{6}$   
 $\frac{1440}{240}$   
 $\frac{2}{7}$   
 $\frac{1680}{1680}$

$0,36 \pm 0,48$        $0,36 + 0,48$

Черных:  $0,09 + 0,12 + 0,09 + 0,12 + 0,09 = 0,27 + 0,24 = 0,51$

крашени:  $0,16 + 0,12 + 0,12 = 0,4$

$\begin{array}{r} 32 \\ 665 \\ \times 51 \\ \hline 665 \\ 1560 \\ \hline 3328 \end{array}$

$\begin{array}{r} 312 \\ \times 550 \\ \hline 1560 \\ 26600 \\ \hline 33915 \\ + 5985 \\ \hline 39900 \end{array}$

$\begin{array}{r} 54 \\ \times 665 \\ \times 9 \\ \hline 5985 \\ + 39900 \\ 26600 \\ \hline 66500 \end{array}$

$\begin{array}{r} 22 \\ \times 665 \\ \times 40 \\ \hline 26600 \end{array}$

33915  
черные

39900  
крашени

4. класс. Ракообразные отр. Вышние раки - амтеллы, органы чувств, осязания(?)
- 10 класс. Насекомые отр. конательная конечность
6. класс. Насекомые отр. Жуки. плавательная конечность
1. класс. Ракообразные вышние раки жабры
2. класс. Насекомые отр. Богомолы, ушары, вши жабры
- 3.
5. ракообразные вышние раки - десятиногие жабры
7. насекомые, двукрылые, десятиногие жабры
8. насекомые, двукрылые, десятиногие жабры
9. класс. Насекомые отр. Присоски. жабры

$\begin{array}{r} 32 \\ 665 \\ \times 51 \\ \hline 665 \\ 3325 \end{array}$

$\begin{array}{r} 33 \\ 915 \end{array}$

05-45-14-38  
(44.10)

Черновики

A 1  
5 5  
B 6

Г 12 - Барсуки (?) / 8

Д 11 | 13 | 12  
E ~~10~~

$$\begin{array}{r} 54 \\ \times 665 \\ \hline 5985 \end{array}$$

~~$$\begin{array}{r} 64 \\ \times 665 \\ \hline 6695 \end{array}$$~~

~~$$\begin{array}{r} 33915 \\ + 260 \\ \hline \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r} 33915 \\ + 26600 \\ \hline 5985 \\ \hline 66500 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 34008 \\ - 240 \\ \hline 1000 \\ - 960 \\ \hline 400 \\ - 240 \\ \hline 1608 \end{array} \quad \left| \begin{array}{r} 240 \\ 141 \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{r} 34008 \\ - 240 \\ \hline 1000 \\ - 960 \\ \hline 408 \\ - 240 \\ \hline 1680 \end{array} \quad \left| \begin{array}{r} 240 \\ 141,7 \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 240 \\ \hline 1440 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 240 \\ \times 7 \\ \hline 1680 \end{array}$$

~~$$\begin{array}{r} 447 \\ 1417 \\ \times 2240 \\ \hline 1717 \\ 5668 \\ 2834 \\ \hline 34008,0 \end{array}$$~~



Чистовик 1

Задача 1  
~~АД~~ \* 3 МОСУЫ

Задача 2  
 В +

Задача 3

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	2	2	3	1

Задача 4

А	Б	В	Г	Д	Е	*
4	3	5	2	7	6	1

Задача 5

А	Б	В	Г	Д	Е
1	4	2	6	3	5

Задача 7.

Рассчитаем сколько мкг креатинина выделено почками (V(шоки) · Ср. в шоки):

$$312 \cdot 550 = 171600 \text{ мкг}$$

Найдем кол-во мл крови, содержащую данную массу креатинина (m(креатинина) : c(креатинина в крови)) = 171600 : 5 = 34320 мл - ~~бы~~ прошло через почки за 4 часа

Найдем объем реабсорбированной жидкости:

$$34320 - 312 = 34008 \text{ мл}$$

Переведем час в минуты

$$60 \cdot 4 = 240 \text{ минут}$$

Величина капиллярной реабсорбции:

$$34008 : 240 = 141,7 \text{ мл/мин}$$

Ответ: ~~141,7 мл/мин~~ 141,7 мл/мин

Задача 6

Камер.	класс	Отриц.	Функции
+ 1.	Ракообразные	Внешние раки -	Перематывание пищи, перетирание пищи -
- 2.	Насекомые	Богомолы	Поиска и захват пищи
+ 3.	Ракообразные	Бокорлавы -	Дыхание -
+ 4.	Ракообразные	Внешние раки +	Ощущение, орган чувств. +
+ 5.	Ракообразные	Внешние раки +	Осуществление дыхания -
+ 6.	Насекомые	Щеткокрылые +	Плавательные функции +
- 7.	Насекомые		Разрезание пищи
+ 8.	Насекомые	Двукрылые +	передвижение организма +
+ 9.	Насекомые	Приморные -	Осуществление кр-жков -
+ 10.	Насекомые	Приморные +	Осуществление копания и захватывания в грунт. -

05-45-14-38  
(44.10)

Цитовик 2

Задача 8

$B$  - черный,  $b^r$  - красный,  $b^y$  - желтый

$B > b^r > b^y$

Найдем все возможные комбинации при помощи таблицы

	$B$	$b^r$	$b^y$
$B$	$BB$ черные	$Bb^r$ черные	$Bb^y$ черные
$b^r$	$Bb^r$ черные	$b^r b^r$ красные	$b^r b^y$ красные
$b^y$	$Bb^y$ черные	$b^r b^y$ красные	$b^y b^y$ желтые

Итого:

$BB$  - черные надкрылья  
 $Bb^r$  - черные надкрылья  
 $Bb^y$  - черные надкрылья  
 $b^r b^r$  - красные надкрылья  
 $b^r b^y$  - красные надкрылья  
 $b^y b^y$  - желтые надкрылья.

Так как все возможные случаи и свободно скрещиваются для вычисления частот воспользуемся законом Харди-Вайнберга:

Пусть частота  $B = p^2$ , частота  $b^r = q$ , частота  $b^y = r = 0,3$

	$B$	$b^r$	$b^y$
$B$	$p^2$ черные	$2pq$ черные	$pr$ черные
$b^r$	$2pq$ черные	$q^2$ красные	$qr$ красные
$b^y$	$pr$ черные	$qr$ красные	$r^2$ желтые

Тогда частота встречаемости черных надкрыльев и жуков:  
 $p^2 + 2pq + 2pr = 0,09 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 + 0,24 + 0,18 = 0,51 = \frac{51}{100}$

Частота встречаемости жуков с красными надкрыльями:  
 $q^2 + 2qr = 0,16 + 2 \cdot 0,4 \cdot 0,3 = 0,16 + 0,24 = 0,4 = \frac{40}{100}$

Частота встречаемости жуков с желтыми надкрыльями:  
 $r^2 = 0,09 = \frac{9}{100}$

Найдем количество жуков каждого фенотипа:

Количество черных <sup>надкрыльев</sup> жуков:  
 $66500 \cdot 0,51 = 33915$  штук

Количество красных надкрыльев и жуков:  
 $66500 \cdot 0,4 = 26600$  штук

Количество жуков с желтыми надкрыльями:  
 $66500 \cdot 0,09 = 5985$  штук

Ответ: все возможные комбинации аллелей и фенотипов:  
 $BB$  - черные,  $Bb^r$  - черные надкрылья,  $Bb^y$  - черные надкрылья,  $b^r b^r$  - красные надкрылья,  $b^r b^y$  - красные надкрылья,  $b^y b^y$  - желтые надкрылья.

Частота особей в популяции:  
 с черными надкрыльями  $0,51$ ; с красными надкрыльями  $0,4$ ;  
 с желтыми надкрыльями  $0,09$

Кол-во жуков каждого фенотипа в популяции размером 66500 особей:  
 33915 особей с черными надкрыльями  
 26600 особей с красными надкрыльями  
 5985 особей с желтыми надкрыльями

Читовик 3

Задача 9

А	Б	В	Г	Д	Е
1	5	4	8	9	<del>10</del> 10
-	+	+	+	-	-

