

Демидр



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников «Ломоносов»  
наименование олимпиады

по Биологии  
профиль олимпиады

Митиной Наталии Романовны  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
« 5 » марта 2023 года

Подпись участника  
[Signature]

15-58-63-78  
(44.3)

Глошинский В.И. 1979

Черновик 1

№2

КМ - побел.  
аши, дер.

КМ вилковая -  
- 2 лист, оши  
шерстистые.

P - примерный

1) кн.: Виноградные  
1 лист.: отрубае?

При: нет

Цветки: аржане.

Завязь: одноклеточная  
мичуей

Виноград: простой



Губернии - синтез в листьях,

Угнетениями - атр. фермент, вилковые, ~~дер.~~ отр. фермент

Абс шил - ~~дер.~~ в случае загни.

Этилен - горм. стресса.

~~A B B X~~

Кристория - асимметрия ??? (Асимметрия и асимметрия?)

~~Кристория~~ - КМ имитирует обр. листьев (или  
горм. отв. за обр листьев, асимметрия).

~~A B B X~~

губернии - ~~различия?~~ ~~кон обр?~~ разная?

3) A B C  
B A B C A E  
3 2 2 2 3

конвергентная - ~~сложные~~ кристаллы,  
обр. не дозволяет. Эвал. слож. кристаллы?

универсальная - разная кристаллы  
из одного

количество этилена - варьирует  
количество барбариса ~~или~~ ~~или~~ ~~или~~

количество варошии ~~или~~ ~~или~~ ~~или~~

уши вилковой - олет.

уши горела - приметн.

многие робинши  
? →

направленные - ~~одна~~ ~~одна~~ ~~одна~~  
одинаковые кристаллы,  
но не равные, не  
гомолог., из-за слож.  
улобов

Y i i  
фисер. парами конвер. (общественный?)

Черновик 2

- нч) \* 1 \*  
2 Г  
3 Б  
4 А  
5 В  
6 Е  
7 Д

главногас ~~фрит~~ вид  
бадирмел.

- нб.  
А) 1 (P<sub>1</sub>A<sub>∞</sub>G<sub>∞</sub>)  
Б) 4 (K<sub>3</sub>(3+3)A<sub>∞</sub>G<sub>(5)</sub>)  
В) 2 (P<sub>3+3</sub>A<sub>3+3</sub>G<sub>(3)</sub>)  
Г) 6 (K<sub>5</sub>L<sub>(15)</sub>A<sub>5+5</sub>G<sub>(15)</sub>)  
Д) 3 (K<sub>4</sub>L<sub>4</sub>A<sub>2+4</sub>G<sub>(2)</sub>)  
Е) 5 (K<sub>3</sub>L<sub>3</sub>A<sub>6</sub>G<sub>9</sub>)

(Б)



Креатининдрозер. ⇒ креатинин + Адр  
Рислеу

вакантия  
комани  
продукция стабилна, зависи  
от кол-ва мощи.

дм / мин  
самоз. реобс.) ?



Ср. в. мощи = 312 мм / мин  
Кол-во кр. в. мощи = 50 × 1000 = 50000 X (мм)

4 часа в. мощи C<sub>кр.</sub> = 550 (мм/мин)

312 мм - 550 · 312 = 171600 мм.

3 часа =  $\frac{312}{4} = 78$  (мм)  
77 · 550 = 42900 (мм/час)

$$\begin{array}{r} 4290 \\ - 42 \\ \hline 09 \\ - 09 \\ \hline 36 \end{array}$$

$\frac{42900}{60 \text{ мин}} = 715 \text{ мм/мин.}$   
(без реобс.) (с реобс.)

$$\begin{array}{r} \times 918 \\ 550 \\ \hline 7 \quad 5500 \\ 1960 \\ \hline 171600 \\ 14400 \\ 3850 \\ \hline 42900 \end{array}$$

Чертовик 3

$C_{мазга} = 5 \text{ мм/мин.}$

$C_{моча} = 550 \text{ мм/мин.}$

$V = 312 \text{ мм}$

$t = 4 \text{ ?}$

Каково будет расбс. (мм/мин) - ?

1) мм/мин (скорость фильтрации)

$$\frac{312 \text{ мм}}{4 \cdot 60 \text{ мин}} = \frac{312 \text{ мм}}{240 \text{ мин}} = 1,3 \text{ мм/мин. (с учетом расбс.)}$$

$$\begin{array}{r} 312 \overline{) 240} \\ \underline{240} \phantom{0} \\ 720 \phantom{0} \\ \underline{720} \\ 6 \end{array}$$

2) конц. (с) креатинина.

~~Если бы без расбс, то  $C_{креат. моч.} =$~~

~~$= C_{креат. моча}$ , но у нас расбс  $\Rightarrow$~~

~~$\Rightarrow$   $C_{креат. моч.}$~~

~~но расбс  $C = \frac{m}{V}$ , конц. уменьшается в 110 раз,  $V$  увеличивается в 110 раз, то  $V \downarrow 110$  раз.~~

~~от фильтруется  $1,3 \text{ мм}$  мазги за 1~~

~~мин.  $C_{м} = C_{моча}$ , если бы не было~~

~~$C_{моча} = \frac{m}{V_{\text{фильтр.}}$   $C_{маз} = \frac{m(\text{всего})}{V_{\text{мазга}}}$~~

$C = \frac{m}{V_{\text{мазг.}}}$   $m$  не меняется,  $\Rightarrow$  измен.  $V$  в 110 раз  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  филт. об. увеличилась в 110 раз, тогда

изм. филт. об.  $= 110 \cdot 1,3 = 13 \cdot 11 = 143 \text{ (мм/мин)}$

Тогда расбс  $= 143 \text{ мм/мин} - 1,3 \text{ мм/мин} = 141,7 \text{ мм/мин}$

Чершвик 4 / №8

B - черные мажор.  
 b<sup>r</sup> - кр. мажор.  
 b<sup>y</sup> - желтые.

Bb<sup>r</sup> Bb<sup>y</sup>, BB - черн.  
 b<sup>r</sup>b<sup>y</sup>, b<sup>r</sup>b<sup>r</sup> - кр  
 b<sup>y</sup>b<sup>y</sup> - желт.

$$B > b^r > b^y$$

$$B = 0,5$$

$$b^r = 0,4$$

$$b^y = 0,3$$

$$N = 66500 \text{ шт.}$$



$$(p+q+y)^2 = p^2 + (p+q+y)^2 - p^2$$

$$= (p+q+y)(p+q+y) =$$

$$= \underbrace{p^2 + 2pq + 2py}_{\text{черные}} + \underbrace{q^2 + 2qy}_{\text{красные}} + \underbrace{y^2}_{\text{желтые}}$$

$$4: 0,09 + 2 \cdot 0,5 (0,4 + 0,3) =$$

$$= 0,09 + 0,6 \cdot 0,7 = 0,09 + 0,42 =$$

$$= 0,51$$

$$\text{Кр: } 0,4^2 (0,4 + 2 \cdot 0,3) = 0,4 (0,4 + 0,6)$$

$$= 0,4$$

$$9 \text{ желт: } 0,3^2 = 0,09$$

$$\begin{array}{r} 66500 \\ \times 0,51 \\ \hline 33250 \\ + 33250 \\ \hline 33915 \\ \quad 54 \\ + 665 \\ \hline 5985 \end{array}$$

$$0,51 \cdot 66500 = 51 \cdot 665 = 33915$$

$$0,4 \cdot 66500 = 40 \cdot 665 = 26600$$

$$0,09 \cdot 66500 = 9 \cdot 665 = 5985$$

$$\begin{array}{r} 1211 \\ + 33915 \\ \quad 5985 \\ \quad 26600 \\ \hline 66500 \end{array}$$

Черковик 5)

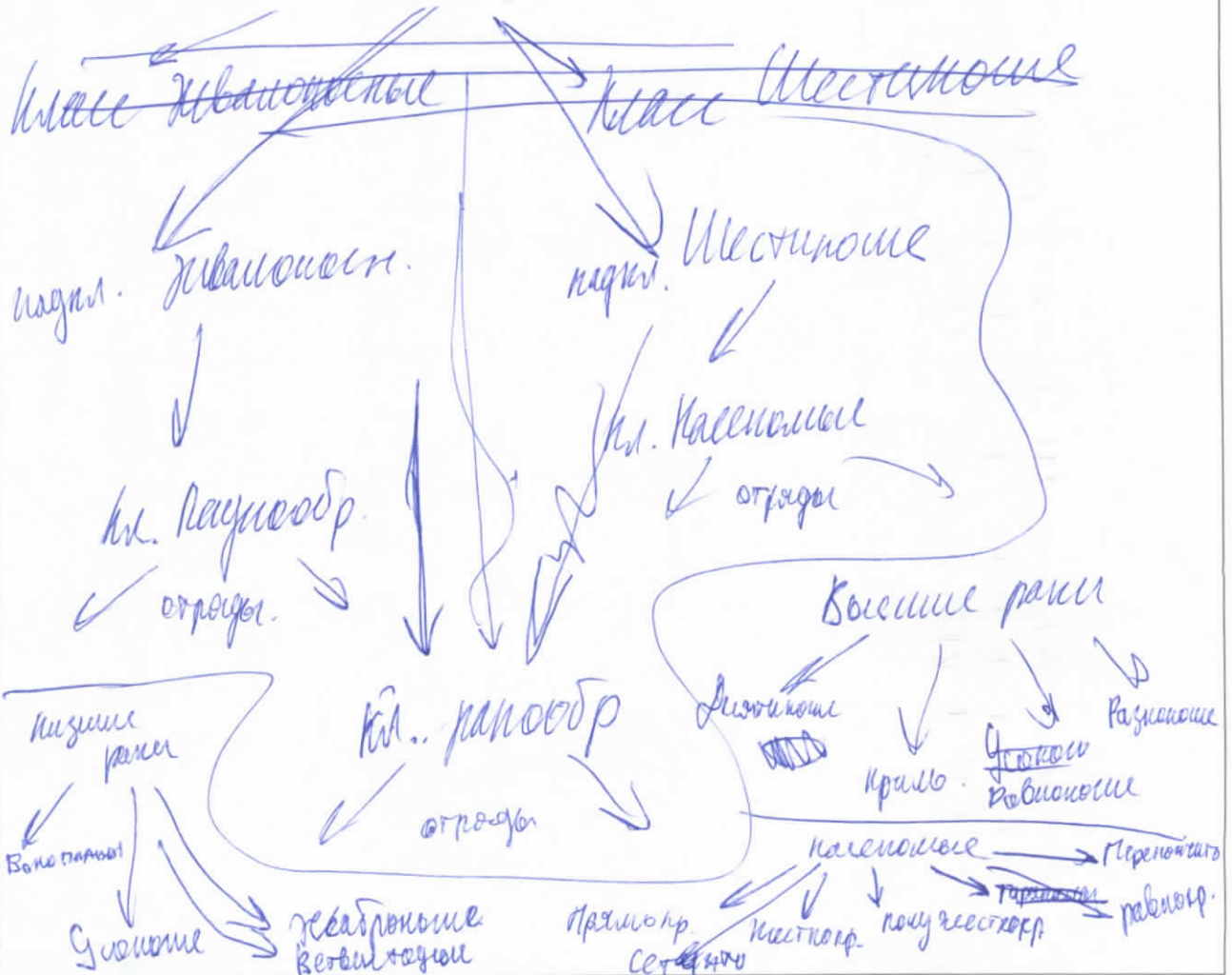
- 1 - крылатая нога (насекомые)
- 2 - <sup>мал. кол.</sup> крылатая нога (насекомые)
- 3 - ~~антенна~~ (ракообразные) ветвистые
- 4 - антенна (ракообразные) выемчатая
- 5 - антенна (ракообразные) выемчатая
- 6 -
- 7 - мал. конечность / ветв. раков / ветвистые?
- 8 - белая нога / насекомые /
- 9 - хватательная нога / насекомые /
- 10 - колючая нога / насекомые

~~Класс~~

~~класс: ракообразные~~

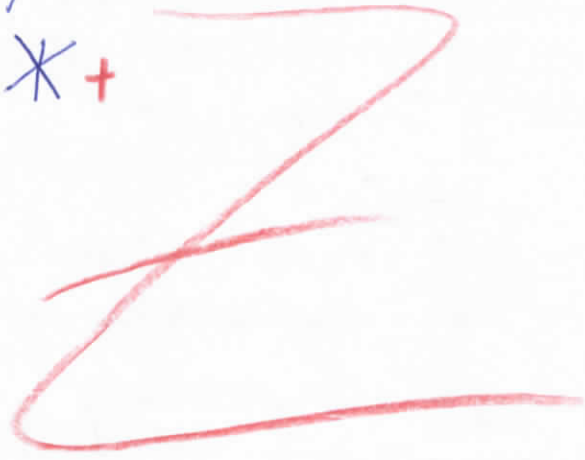
~~класс: насекомые~~

тип Членистоногие



ЧИСТОВИК . 1

№1) Класс : А +  
 Листорасположение : Д +  
 Листовые пластинки : Ж +  
 Прилистники : И +  
 Цветки : Л +  
 Завязь : М +  
 Гинецей : О +  
 Андроцей : С +  
 Плод : У +  
 Околоцветник : Ы +



№2) А -

№3) А - 3 -  
 Б - 2 +  
 В - 2 +  
 Г - 3 -  
 Д - 2 -  
 Е - 3 -



№4) 1 - Ж +  
 2 - Г +  
 3 - Б +  
 4 - А +  
 5 - В +  
 6 - Е +  
 7 - Д +



Чистовик 2

- №5) 1 - А +  
 2 - В +  
 3 - А +  
 4 - В +  
 5 - Е +  
 6 - Г +



№7) При фильтрации креатинин не реабсорбируется, поэтому по его концентрации в плазме и в моче можно найти реабсорбцию. (Величину реабсорбции, мл/мин).

1)  $\frac{312 \text{ мл}}{4 \cdot 60 \text{ мин}} = 1,3 \text{ мл/мин}$  — скорость ~~каждого~~ ~~фильтра~~ (вместе ~~с~~ ~~реабсорбцией~~)

2) В случае отсутствия реабсорбции С креатинина в плазме (С<sub>пл</sub>) была бы равна С креатинина в моче (С<sub>м</sub>), но в связи с уменьшением ~~реабсор~~ объема отфильтрованной жидкости это равенство не выполняется. Наоборот, во сколько <sup>раз</sup> ~~уменьшается~~ уменьшается объем:

$\frac{С_m}{С_{пл}} = \frac{550 \text{ мг/мл}}{5 \text{ мг/мл}} = 110$  (в 110 раз)

~~В 110 раз уменьшается объем (т.к. концентрация падает). Тогда объем отфильтрованной жидкости до реабсорбции (V<sub>изн.</sub>) =~~

~~V<sub>изн.</sub> = 1,3 \cdot 1~~



ЧИСТОВИК 3

№ 7 (продолжение)

~~Во столько же раз, во столько и  
объём, уменьшается~~

3) Объём плазмы уменьшается в 110 раз.  
Эту величину можно применить и  
для скорости фильтрации, т.к. это  
означает, что до реабсорбции было  
отфильтровано в 110 раз больше жидко-  
сти. Найдем скорость фильтрации ~~без~~  
без реабсорбции:

$$110 \cdot 1,3 = 11 \cdot 13 = 143 \text{ мл/мин.}$$

4) Тогда за минуту реабсорбируется  
(величина наименьшей реабсорбции):

$$143 \text{ мл/мин} - 1,3 \text{ мл/мин.} = 141,7 \text{ мл/мин.}$$

скорость без реабсорбции (скорость с реабсорбцией)

№ 8)  $B^r, B^{b^r}, B^{b^y}$  — жёлтые надкрылья  
 $b^r, b^{b^r}, b^{b^y}$  — красные надкрылья.  
 $b^{b^y}$  — жёлтые надкрылья.

Закон Харди-Вайнберга для трёх аллелей:

$$(p + q + y)^2 = p^2 + 2pq + 2py + q^2 + 2qy + y^2$$

частота встр.  $B$  / частота встр.  $b^y$   
частота встр.  $b^r$

ЧИСТОВИК 4

№ 8 (продолжение) годля  
 1)  $p^2 + 2pq + 2ry$  — ~~число~~ <sup>число</sup> ~~серых~~ <sup>серых</sup> жуков с серыми надкрыльями.

$$p^2 + 2pq + 2ry = 0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,4 = \underline{0,51}$$

2)  $q^2 + 2qy$  — годля жуков с краевыми надкрыльями

$$q^2 + 2qy = 0,4^2 + 2 \cdot 0,4 \cdot 0,3 = \underline{0,4}$$

3)  $y^2$  — годля жуков с желтыми надкрыльями.  
 $y^2 = \underline{0,09}$

(Закон Харди-Вайнберга не соблюдается, т.к. в популяции (быть многозначной при свободном скрещивании) он будет выполняться и доли не будут меняться от поколения к поколению.)

$N = 66500$  жуков. Среди них имеют:

Чёрные <sup>надкрылья</sup>:  $0,51 \cdot 66500 = 33915$  жуков;

Краевые <sup>надкрылья</sup>:  $0,4 \cdot 66500 = 26600$  жуков;

Жёлтые <sup>надкрылья</sup>:  $0,09 \cdot 66500 = 5985$  жуков.

ЧИСТОВИК 5 N6)

номер	класс	Отряд / Надотряд	Функции
1	Ракообразные +	Улоногае (шустрые раки) +	Передвижение в стоячей воде. -
2	Насекомые -	Прямокрылые -	Передвижение путем прыжков. -
3	ракообразные +	Кривь (высшие раки) -	Передвижение в воде -
4	ракообразные +	Разнокоготые (высшие раки) -	Орган зрения (осязание) +
5	ракообразные +	Разнокоготые (высшие раки) -	Удерживание и измельчение пищи (жаберы) +
6	насекомые +	Жесткокрылые +	Передвижение в воде +
7	ракообразные +	Ветвистогривые (низкие раки) +	Передвижение (только в стоячей воде). +
8	насекомые +	Чешуекрылые +	Передвижение путем ползания +
9	насекомые +	Прямокрылообразные (таракановые) -	Удерживание пищи или добычи. +
10	насекомые +	Прямокрылые +	Копание: рытье нор, ходов и т.п. -

N9)

спецы	А	Б	В	Г	Д	Е
отряд и тип питания	11 -	5 +	4 +	8 +	9 -	7 +