



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 5

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов“
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Фоминой Сэржи Моревны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Вышла 13⁰⁸
13¹⁴

Дата
«16» марта 2025 года

Подпись участника
Фоминой

04-05-94-47

(71.3)

Чистовик:

N1 БВЕЗЛ ПУЧЫ

+++++ ++++++

N2 Б1Д6Г5А2В3Е4

+++++ ++++++

N3 1. Второй промежуточный хозяин. Тип: хордовые +
Класс: пресмыкающиеся +

++

2. Паразит (личиночная стадия). Тип: плоские черви +
Класс: ленточные +

++

3. Основной хозяин. Тип: хордовые +
Класс: млекопитающие +

++

4. Первый промежуточный хозяин. Тип: членистоногие +
Класс: насекомые -

++

N4 1-а - 0,5

2-г +

3-г - 0,5

4-г,е - 0,5

5-е -

6-д -

7-в +

8-а -

9-в +

10-г,е -

N5

А	Б	В	Г	Д	Е
х	-	-	х	х	-

+++++

N6 Дано: Минутный объем дыхания = 10 л/мин.

Пациент N1: Частота дыхательных движений = 20

Объем анатомического мертвого пространства = 170 мл = 0,17 л

Пациент N2: Частота дыхательных движений = 16

Объем анатомического мертвого пространства = 150 мл = 0,15 л

Найти: разницу эффективности молочной вентиляции.

1) Найдём ^{объем} анатомическое мертвое пространство за единицу времени. Для этого умножаем частоту дыхательных движений на объем анатомического мертвого пространства.Пациент N1: $20 \cdot 0,17 = 3,4$ (л в минуту)Пациент N2: $16 \cdot 0,15 = 2,4$ (л в мин.)

Чистовик

2) Чтобы найти эффе́ктивность лёгочной вентилиза́ции, надо от минутного объёма отнять объём анатомического мёртвого пространства за единицу времени.

Пациент №1 $10 - 3,4 = 6,6$ (л/мин) $+$

Пациент №2 $10 - 2,4 = 7,6$ (л/мин) $+$

3) Теперь найдём разницу эффе́ктивности лёгочной вентилиза́ции у двух пациентов. Для этого из большего вычитаем меньшее.

$$7,6 - 6,6 = 1$$

Ответ: на 1 $+$

№7 Дано: Содержание O_2 : В исходной = 12,17 мл/л
В тёмной = 11,57 мл/л
В светлой = 16,18 мл/л.

Коэффициент пересчёта $\frac{V_{CO_2}}{V_{O_2}}$ = 0,4
к углероду
от кислорода

Найти: чистую и валовую продукцию в пробе в С мл/л.

Чтобы найти чистую продукцию, надо от валовой продукции отнять дыхание.

1) Чтобы найти дыхание, надо от исходной ~~пред~~ скианкы отнять темную скианку.

$$12,17 - 11,57 = 0,6 \text{ мл/л} \quad +$$

2) Чтобы найти валовую продукцию, надо от светлой скианки отнять темную скианку (содержание O_2)

$$16,18 - 11,57 = 4,61 \text{ мл/л} \quad +$$

3) Найдём чистую продукцию:

$$4,61 - 0,6 = 4,01 \text{ мл/л}$$

4) Теперь переведём чистую продукцию от кислорода к углероду:

$$4,01 \cdot 0,4 = 1,604 \text{ мл/л} \quad +$$

Головкин Александр С.В. 10.04.2021

04-05-94-47

(71.3)

Чистовик

5) Переведем валовую продукцию от кислорода к углероду

$$4,61 \cdot 0,4 = 1,844 \text{ ш/и.} +$$

Ответ: Чистая продукция: 1,604 ш/и

Валовая продукция: 1,844 ш/и. +

№8 Дано: T-MT - стерильность

N-MT - норма

 Rf_1 - восстанавливает жизнеспособность пыльцы r_{f_1} - не восстанавливает жизнеспособность пыльцыНайти: F_2

Митохондриальная наследственность передается только от матери. Поэтому митохондрии от мужских особей можно не учитывать, при скрещивании.

P: ♀ $r_{f_1} r_{f_1}$ T-MT × ♂ $Rf_1 Rf_1$ N-MT +G: $(r_{f_1} T-MT)$ $(Rf_1 N-MT)$ F_1 : $Rf_1 r_{f_1}$ T-MT (норма) + P_1 : ♀ $Rf_1 r_{f_1}$ T-MT × ♂ $Rf_1 r_{f_1}$ T-MT G_1 : $(Rf_1 T-MT)$ $(Rf_1 T-MT)$ $(r_{f_1} T-MT)$ ~~$(r_{f_1} T-MT)$~~ - F_2 : $Rf_1 Rf_1$ T-MT (норма) $Rf_1 Rf_1$ T-MT (норма) $Rf_1 r_{f_1}$ T-MT (норма) $r_{f_1} r_{f_1}$ T-MT (стерильность) -Расщепление: 3:1
норма стерильность -Ответ: 3:1
норма стерильность -

№9 Дано: V - полное пятно

 V_B - разорванное пятно

v - отсутствие пятна

Частоты встречаемости аллелей: $V = 0,2$ $V_B = 0,3$

хистовик

$$v = 0,5$$

$$V > V_B > v$$

Закон Харди - Вайберга - положение в популяционной генетике, которое гласит, что в идеальной популяции частота возможных генотипов постоянна.

Уравнение: $p^2 AA + 2pq Aa + q^2 aa = 1$ $+$

1) Напишем все возможные варианты генотипов анемии V:

$$VV = 0,2^2 = 0,04$$

$$VV_B = 0,2 \cdot 0,3 \cdot 2 = 0,12$$

$$Vv = 0,2 \cdot 0,5 \cdot 2 = 0,2$$

2) Просуммируем полученные значения.

$$0,04 + 0,12 + 0,2 = 0,36$$
 $+$

3) ~~Напишем~~ Узнаем, сколько растений с анемией V. Для этого суммируем частоты всех вариантов генотипов с V умножим на кол-во особей

$$0,36 \cdot 1000 = 360 \text{ (особей с генотипом V)}$$
 $+$

4) Рассмотрим анемию V_B , аналогично анемии V

1) $V_B V_B = 0,3^2 = 0,09$

$$V_B v = 0,3 \cdot 0,5 \cdot 2 = 0,3$$

2) $0,09 + 0,3 = 0,39$ $+$

3) $0,39 \cdot 1000 = 390$ $+$

5) Аналогично с анемией v

1) $v = 0,5^2 = 0,25$ $+$

2) 0,25

3) $0,25 \cdot 1000 = 250$ $+$

6) Чтобы убедиться в правильности расчетов, надо сложить всех особей всех анемий и получить число, равное всем особям (1000).

$$360 + 390 + 250 = 1000$$

Ответ: частота анемий: $V = 0,36$
 $V_B = 0,39$
 $v = 0,25$

Генетика

04-05-94-47
(1.3)

Листовик

Количество растений каждого фенотипа: $V = 360$ $V_B = 390$ $V = 250$ 

Терновск

№7 Чтобы найти τ , надо от B отнять D .

Чтобы найти D надо от $1 - T$

~~Найдём~~ $D = 12,17 - 11,57 = 0,6 \text{ м/л.}$

$$\begin{array}{r} 12,17 \\ - 11,57 \\ \hline 0,60 \end{array}$$

Чтобы найти B , надо $3,12 - T$

$B = 16,18 - 11,57 = 4,61 \text{ м/л.}$

$$\begin{array}{r} 16,18 \\ - 11,57 \\ \hline 4,61 \end{array}$$

Найдём τ .

$$4,61 - 0,6 = 4,01 \text{ м/л.}$$

~~Найдём $\tau = 4,01 \text{ м/л.}$~~

теперь переведём τ и B в См/л.

Для этого умножим на коэф.

$\tau(c) = 4,01 \cdot 0,4 = 1,604 \text{ м/л.}$

$B(c) = 4,61 \cdot 0,4 = 1,844 \text{ м/л.}$

$$\begin{array}{r} 360 \\ - 390 \\ \hline 450 \\ + 250 \\ \hline 1000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12,17 \\ - 11,57 \\ \hline 0,60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4,61 \\ \times 0,4 \\ \hline 1,844 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,17 \\ \times 20 \\ \hline 3,40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10,0 \\ - 3,4 \\ \hline 6,6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16,18 \\ - 11,57 \\ \hline 4,61 \\ \times 0,4 \\ \hline 1,844 \end{array}$$



Черновик

$$\begin{aligned} VV &= 0,2^2 = 0,04 \\ VV_B &= 0,2 \cdot 0,3 \cdot 2 = 0,12 \\ V_v &= 0,2 \cdot 0,5 \cdot 2 = 0,2 \\ V_B v &= 0,3 \cdot 0,5 \cdot 2 = 0,3 \\ V_B V_B &= 0,3^2 = 0,09 \\ v v &= 0,5^2 = 0,25 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 0,2 \\ \times 0,2 \\ \hline 0,04 \\ 0,12 \\ \hline 0,12 \\ \times 0,3 \\ \hline 0,06 \\ 0,12 \\ \hline 0,12 \\ \times 0,5 \\ \hline 0,15 \\ 0,15 \\ \hline 0,30 \\ 0,09 \\ \hline 0,39 \\ \times 0,36 \\ \hline 10800 \\ 36000 \\ \hline 39000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,36 \\ 1000 \\ \hline 36000 \end{array}$$

$$V = 360$$

$$\begin{array}{r} \times 0,39 \\ 1000 \\ \hline 39000 \end{array}$$

$$V_B = 390$$

$$v = 250$$

$$\begin{array}{r} \times 0,25 \\ 1000 \\ \hline 25000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,3 \\ 0,8 \\ \hline 0,15 \\ 30 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 0,3 \\ + 0,09 \\ \hline 0,39 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 360 \\ + 390 \\ \hline 750 \\ + 250 \\ \hline 1000 \end{array}$$

$$\sqrt{30}$$

МП за 1 ед. времени -

$$ОМП = ЧДП \cdot Оел$$

$$\sqrt{1} \quad 20 \cdot 0,17 = 3,4 \text{ и } \text{ф}$$

$$\sqrt{2} \quad 16 \cdot 0,15 = 2,4 \text{ и } \text{ф}$$

Чтобы найти эф. мощ. вент.

надо от МП мин отнять

ОМП

$$\sqrt{1} \quad 10 - 3,4 = 6,6 \text{ и/мин.}$$

$$\sqrt{2} \quad 10 - 2,4 = 7,6 \text{ и/мин.}$$

Чтобы найти разниц. надо от 6,6 вычитать отнять меньше

$$\sqrt{2} - \sqrt{1} = 7,6 - 6,6 = 1$$

Отв.: На 1 разниц. эф. мощ. ПВ у этих пациентов

ХВ - количество в популяционной генетике, которое имеет, что в идеальной популяции частота возможных генотипов равна единице.

$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 0,17 \\ \hline 0,17 \\ 340 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \times 0,39 \\ 1000 \\ \hline 39000 \\ \times 0,15 \\ 16 \\ \hline 190 \\ 15 \\ \hline 240 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 10,0 \\ - 3,4 \\ \hline 6,6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 10,0 \\ - 2,4 \\ \hline 7,6 \end{array}$$

Черновик: Пусть частота встречался V .
 Это p . Все возможные частоты V :

$$VV = p^2 = 0,2^2 = 0,04$$

$$\begin{array}{r} \times 0,2 \\ 0,2 \\ \hline 0,04 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 0,2 \\ 0,3 \\ \hline 0,06 \end{array}$$

$$VV_B = pq = 0,2 \cdot 0,3 = 0,06 \cdot 2$$

$$\begin{array}{r} \times 0,2 \\ 0,5 \\ \hline 0,10 \end{array}$$

$$Vv = pq = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \cdot 2$$

Суммируем все частоты встречалось

$$V \text{ Поимеем } \begin{array}{r} 0,04 \\ + 0,06 \\ + 0,1 \\ \hline 0,2 \end{array} = 0,2$$

Рассмотрим все случаи с V_B

$$V_B V_B = 0,3^2 = 0,09$$

$$\begin{array}{r} \times 0,3 \\ 0,3 \\ \hline 0,09 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 0,3 \\ 0,5 \\ \hline 0,15 \end{array}$$

$$V_B v = 0,3 \cdot 0,5 = 0,15 \cdot 2$$

$$\text{Сложим и поимеем } \begin{array}{r} 0,09 \\ + 0,15 \\ \hline 0,24 \end{array} = 0,24$$

теперь v

$$vv = 0,5^2 = 0,25$$

$$\begin{array}{r} \times 0,5 \\ 0,5 \\ \hline 0,25 \end{array}$$

теперь узнаем сколько в
 каждой ячейке расч.
 функций частоту встреч, на какой
 основе.

$$V = 200$$

$$v = 250$$

$$\begin{array}{r} \times 0,2 \\ 1000 \\ \hline 200,0 \end{array} \quad V_B = 240$$

$$\begin{array}{r} \times 0,1 \\ 1000 \\ \hline 100,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,24 \\ 1000 \\ \hline 240,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,25 \\ 1000 \\ \hline 250,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,04 \\ 1000 \\ \hline 40,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 40 \\ 1000 \\ \hline 1040 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,06 \\ 1000 \\ \hline 60,0 \end{array}$$

$$V = 360$$

$$\begin{array}{r} \times 0,15 \\ 1000 \\ \hline 150,0 \end{array} \quad V_B = 300$$

$$\begin{array}{r} \times 0,06 \\ 1000 \\ \hline 60,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 0,2 + 0,20 \\ + 0,24 \\ + 0,25 \\ \hline 0,69 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 0,12 \\ + 0,04 \\ + 0,2 \\ \hline 0,36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,36 \\ 1000 \\ \hline 360,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,30 \\ 1000 \\ \hline 300,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,25 \\ 1000 \\ \hline 250,0 \end{array} \quad v = 250$$

$$\begin{array}{r} + 360 \\ + 300 \\ + 250 \\ \hline 910 \end{array}$$

Черновик. ⑦ 1 - 12,17 м/и

T - 11,57 м/и.

C - 16,18 м/и

Числу
равна
Z и B

Z = дыхание - $\frac{R_{\text{вс}}}{(B)}$ - $\frac{R_{\text{вс}}}{(D)}$

с оир.

$$B = C - T = \frac{12,17}{11,57} = 0,6 \text{ м/и.}$$

X-B.

$$D = 1 - T = \frac{0,60}{0,60}$$

⑧ T-мт - стерильность

N-мт - норма

Rf1 - вост.

rf1 - ниве

$$\begin{array}{r} \times 0,5 \\ 0,5 \\ \hline 0,25 \\ \times 1000 \\ \hline 250,00 \end{array}$$

F2-?

R: ♀ rf, rf, T-мт × ♂ Rf, Rf, N-мт

G1: (rf) (Rf)

F1: Rf, rf, T-мт

P1: Rf, rf, T-мт × Rf, rf, T-мт

G1: (Rf) (rf) (Rf) (rf)

F2: Rf, Rf, T-мт ; Rf, rf, T-мт ;

Rf, rf, T-мт ; rf, rf, T-мт ;

3:1, где 1 - стерильность

⑨ V - конк. пятно

$$V > V_B > v$$

V_B - разорванное

v - нет пятна.

$$V = 0,2$$

$$V_B = 0,3$$

$$v = 0,5$$

$$X-B : p^2 AA + 2pq Aa + q^2 aa = 1$$

Черновик ① Б В Е З Л П У Ц Ч Ы

② Б 1 Л 6 Г 5 А 2 В 3 Е 4

③ 1/2 - ~~вторичный второй пресмет. хоз.~~



1	2. пресмет. хоз	пресметка хордовые	пресметающаяся
2	Насекомка паразита	круглые (тисск.)	круглые (ссс)
3	Осн. хоз.	хордовые	мне конит.
4	первый пресмет. хоз.	мнестоногие мнестоногие насекомые	насекомые мнестоногие

④ ?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	2	2	2, 2, e	e	a	b	a	b	2

а) изнач. вод.

б)

в) базидиомикоты (грибы)

г) динофитовые

д) бурые водоросли

е) красные водоросли

⑤

А	Б	В	Г	Д	Е
х	-	-	х	х	-

⑥ МД - 10 ч/мин

⑦ ЧДД - 20

$V_1 = 170 \text{ мм} = 0,17 \text{ м}$

Рыжанин!

Эффективность
гидро и обвод.

если 20, то

МП (мгн. пресмет.)

МД - ОМП = 20
и пресмет. разность.

⑧

ЧДД = 16

$V = 150 \text{ мм} = 0,15 \text{ м}$

Разность - ?

ОМП = ЧДД · ОМ = 6 мин. (за ед. в.)