



16-57-40-96
(71.14)



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

Вариант 5

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Шаронова Семёна Денисовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

« 16 » марта 2025 года

Подпись участника

Шаро

Чистовик

 $\begin{matrix} ++ & + & - & + & + & - & + \\ \text{Б} & \text{В} & \text{Е} & \text{К} & \text{Л} & \text{П} & \text{У} & \text{Ф} & \text{Щ} & \text{Ы} \end{matrix}$

775

 $\begin{matrix} - & - & + & + & + \\ \text{Д} & \text{А} & \text{Б} & \text{В} & \text{Г} & \text{Д} & \text{Е} \end{matrix}$

- № Роль Тип Класс (рептилии)
- 1- промежуточный хозяин - хордовые - пресмыкающиеся
- 2- паразит (стадия личинки) - плоские черви - ленточные черви
- 3- окончательный (основной) хозяин - хордовые - млекопитающие
- 4- переносчик - членистоногие - паукообразные

1-а, д, е; 3-г-; 5-г-; 7-в+; 9-в+

2-а-; 4-е+-; 6-д-; 8-в+-; 10-г-

№5

А	Б	В	Г	Д	Е
х	-	-	х	х	-
+	+	+	+	+	+

т.к. встретившись, самцы "перед-развивают" друг друга, повторяя песню конкурента

№6

Пациент I: за минуту совершает 20 дыхательных движений, поглощая 10 л газа, однако 170 мл, приходящиеся на объем анастомически мертвого пространства, мы в каждом вздохе не утилизируем:

Всего на анастомически мертвый объем выйдет: $170 \cdot 20 = 3400 \text{ мл} = 3,4 \text{ л}$

Значит, усвоено Пациентом I будет: $10 - 3,4 = 6,6(l)$ - за 1 минуту
либо

1) на 20 дыхательных движений - 10 л. Из каждого 0,5 л вычитаем мертвого объема $= 9,5$
тогда на 1 движение - 0,5 л. $0,5 - 0,17 = 0,33(l)$ - усвоено за 1 вздох

3) Тогда $0,33 \cdot 20 = 6,6$ - всего усвоено (искомая эррективность)

Пациент II - аналогично

За 16 дыхательных движений на "мертвый" объем приходится: $16 \cdot 0,15 = 2,4(l)$ +

Тогда полезный объем (эррективность) составит:

$$10 - 2,4 = 7,6(l)$$

Разница эррективностей: $7,6 - 6,6 = 1(l)$ +

Ответ: эррективность легочной вентиляции для 2-го пациента на 1 и больше чем для пациента I

в темной склянке содержание O_2 уменьшилось, т.к. кислород был затрачен фитопланктоном на дыхание, а в условиях отсутствия света фотосинтез невозможен, значит, O_2 не вырабатывалось на дыхание фитопланктоном. Тратит $12,17 - 11,57 = 0,6 \frac{мг}{л}$ кислорода

Значит, в световой склянке фитопланктон так же затратил на дыхание $0,6 \frac{мг}{л}$ и выработал $16,18 - 12,17 + 0,6 = 4,61 \frac{мг}{л}$ кислорода (всего) +

При этом всего было получено $4,61 - 0,6 = 4,01 \frac{мг}{л}$ кислорода

а глюкозы было получено $4,61 \cdot 0,4 = 1,844 \frac{мг}{л}$ -

Итоговый продукт вместе: $4,01 + 1,844 = 6,454 \frac{мг}{л}$ -

Кочаба М.В.

N 8

16-57-40-96
(71.14)

I скрещивание

$$P \quad \text{♀} \quad rfrf \quad \times \quad \text{♂} \quad RfRf$$

T-MT N-MT

$$G \quad \begin{pmatrix} rf \\ T-MT \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} Rf \end{pmatrix}$$

т.к. митохондрии наследуются по материнской линии, то все потомки получают митохондриальный генотип T-MT

$$F_1 - Rf r f$$

T-MT

~~гетерозигота, содержит аллели, отвечающие как за признак N-MT, так и за признак T-MT, т.е. мужское растение может образовать пыльца как стерильную, так и жизнеспособную~~

II скрещивание

$$P \quad \text{♀} \quad Rf r f \quad \times \quad Rf r f$$

T-MT T-MT

$$G \quad \begin{pmatrix} Rf \\ T-MT \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} rf \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} Rf \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} rf \end{pmatrix} \times$$

пыльцевое зерно с таким генотипом погибает, т.к. аллель rf не может восстановить жизнеспособность

$$F_1 \quad Rf Rf$$

T-MT

содержит митохондриальный генотип мужской стерильности, полученный от матери, но мужское растение образует стерильных пыльцевых зерен не может, т.к. оба аллеля (Rf) доминантны и восстанавливают жизнеспособность

$$Rf r f$$

T-MT

содержит митохондриальный генотип мужской стерильности, полученный от матери, но мужские растения могут образовать как жизнеспособное пыльцевое зерно с аллелью Rf, так и не жизнеспособное с аллелью rf

Расщепление по генотипу: $1:1 + \left(1 \begin{pmatrix} Rf \\ T-MT \end{pmatrix} : 1 \begin{pmatrix} rf \\ T-MT \end{pmatrix} \right)$

19

1) Возможные генотипы разных фенотипов:

Полное пятно: VV ; VVb ; Vv

Разорванное пятно: $VbVb$; Vbv

Отсутствие пятна: vv

2) Пусть частота встречаемости аллеля $V = p = 0,2$; аллеля $b = q = 0,3$; аллеля $v = r = 0,5$

3) Т.к. популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга, (то тем свидетельствует о случайности отбора и ^{практически} исключение притока новых генов благодаря нахождению популяции на отдаленном участке), то справедливо выражение:

$$p^2 + q^2 + r^2 + 2pq + 2pr + 2qr = 1$$

4) Частота встречаемости растений с полным пятном:

$$VV + VVb + Vv = p^2 + 2pq + 2pr = 0,2^2 + 2 \cdot 0,2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,2 \cdot 0,5 = 0,04 + 0,12 + 0,2 = 0,36 (= 36\%)$$

5) Частота встречаемости растений с разорванным пятном:

$$VbVb + Vbv = q^2 + 2qr = 0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,5 = 0,09 + 0,3 = 0,39 (= 39\%)$$

6) Частота встречаемости растений с отсутствием пятна

$$vv = r^2 = 0,5^2 = 0,25 = (25\%)$$

7) На участке с 1000 растений будет:

а) $0,36 \cdot 1000 = 360$ (растений) - с полным пятном

б) $0,39 \cdot 1000 = 390$ (растений) - с разорванным

в) $0,25 \cdot 1000 = 250$ (растений) - без пятна

Черновик

$$V = r \approx 0,2 - \text{ном. н.}$$

$$Vb = q = 0,3 - \text{разр. н.}$$

$$V = f = 0,5 - \text{пес. н.}$$

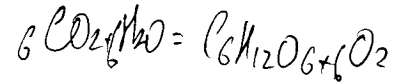
$$V \rightarrow Vb \rightarrow V$$

Пусть.....

$$r^2 + q^2 + r^2 + 2rq + 2pr + 2qr = 1$$

варианты: ном. н.

$$VV; VVb; Vb$$



$$r^2 + 2pq + 2pr = 0,2 + 0,2 = 0,4$$

$$2) VbVb; VbV$$

$$q^2 + 2qr = 0,3 + 0,3 = 0,6$$

360 раз

$$3) \text{ост. н. : } VV = 0,25$$

390 раз

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 16 \\ \hline 4 \end{array}$$

250 раз

н7

$$\begin{array}{r} 0,25 \\ \times 0,36 \\ \hline 0,09 \\ + 0,06 \\ \hline 0,09 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,33 \\ \times 0,20 \\ \hline 0,66 \\ + 0,15 \\ \hline 0,16 \end{array}$$

в первом ряде продукта не получено, т.к.

Если за минуту совершают 20 рых. движений, то в идеальном случае за 20 движений будет выдох: $20 \cdot 10 = 200$ л, но, т.к. в каждом из дыхательных движений выдох не был задерживался, то всего не задерживалось $20 \cdot 170 = 3400$ мл = $3,4$ л. Следовательно общий выдох при вент. легк. $\Pi = 200 - 3,4 = 196,6$ л.
 за 20 движений - 10 л
 за 1 движение - $x_1 = 0,5 - 0,17 = 0,33$ л

$$\begin{array}{r} 0,33 \\ \times 170 \\ \hline 5,61 \end{array}$$

$$x_{6,6} - 10$$

$$196 - x_1 = 0,625 - 0,15 = 0,475$$

$$\begin{array}{r} 196 \\ \times 16 \\ \hline 3136 \\ + 12160 \\ \hline 15296 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 150 \\ \times 16 \\ \hline 2400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2400 \\ \times 16 \\ \hline 38400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 16 \\ \hline 256 \end{array}$$

(разница = 1)

$$\begin{array}{r} 2400 \\ - 10 \\ \hline 2390 \end{array}$$

Черновик

1- Б В Е З М ? П Ч Р И

2- А-1; А-2 / Г-5; В-3; А-6; Е-4

- 3- 1- хордовые - ~~млекопитающие~~ - промысл. хоз
 2- Пчелы - медоносные пчелы - паразит
 3- хордовые - млекопитающие - охотл. хоз?
 4- насекомые - паукообразные - переносчики

- 4- 1- а, г, е?
 2- а
 3- г
 4- е
 5- ~~з~~
 6- ~~б~~
 7- б
 8- б
 9- б
 10- ~~з~~

5-а + А Г О Р
 А - Б В Е



исходно - 12, 17 мг/л

Т III - 11, 57 мг/л

с II - 16, 18 мг/л

$$\begin{array}{r} 16,18 \\ - 12,17 \\ \hline 4,01 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12,17 \\ - 0,6 \\ \hline 11,57 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 341 \\ - 3000 \\ \hline 4100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4100 \\ - 3600 \\ \hline 5000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5000 \\ - 2800 \\ \hline 2200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2200 \\ - 1800 \\ \hline 400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 400 \\ - 100 \\ \hline 300 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 300 \\ - 200 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ - 80 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ - 20 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16,18 \\ - 12,17 \\ \hline 4,01 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12,17 \\ - 0,6 \\ \hline 11,57 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 341 \\ - 3000 \\ \hline 4100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4100 \\ - 3600 \\ \hline 5000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5000 \\ - 2800 \\ \hline 2200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2200 \\ - 1800 \\ \hline 400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 400 \\ - 100 \\ \hline 300 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 300 \\ - 200 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ - 80 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ - 20 \\ \hline 0 \end{array}$$

из III нечего, а в начале не
 шел с. а на двух расстояниях
 задержка: 12,17 - 11,57 = 0,6 мг/л
 в II - 16,18 - 12,17 = 4,01 мг/л

за это время на двух задержках
 0,6 мг, всего получилось
 3,41 мг (O₂) - буген

эконом-пол. р. 2 х р.т
 пром - для д.т

$$\frac{O}{C} = \frac{4}{10}$$

пыль, зерно
 нежизнеспособн

Г (г)
 Е, Р, г
 II Р, Р, г
 (Р) (г)

$$\begin{array}{r} 461600 \\ - 461000 \\ \hline 600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 461000 \\ - 461000 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 461000 \\ - 461000 \\ \hline 0 \end{array}$$

Р, Р, г
 (Р) (г)

Р, Р, ; Р, Р

расчет по генотипу: 1:1

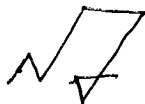
~~CO₂H₂O → CH₂O~~

Черновик

~~$401 - 0,6 = 3,41$~~
 ~~$3,41 \cdot 1000 = 3410$~~
 ~~$3410 - 3600 = -190$~~
 ~~4010~~
 ~~4010~~

$12,17 - 0,6 = 11,57 = 0,6 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$ ~~ка фох~~

~~ка фох~~



~~$401 \cdot 1000$~~
 ~~4010~~
 ~~4010~~

~~$401 \cdot 1000$~~
 ~~4010~~
 ~~3600~~
 ~~4010~~

12,17

$O \rightarrow C$

$12,17 \frac{\text{мг}}{\text{л}} - \text{асх}$

4,61

ка фох - $12,17 - 11,57 = 0,6 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$

$4,61 \frac{\text{мг}}{\text{л}} - (\text{CH}_2\text{O})$

$$\begin{array}{r} 4,61 \\ \times 99 \\ \hline 1844 \\ ,844 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,461 \\ \times 9 \\ \hline 1844 \\ ,461 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,844 \\ + 4,61 \\ \hline 6,454 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,844 \\ + 4,61 \\ \hline 6,454 \end{array}$$

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

Черновик

на выходе: $\frac{12,17}{11,57} = 0,6 \frac{\text{мг}}{\text{мл}}$;

выработали см: $\frac{16,18}{11,57}$

~~17,46~~

$$\frac{m}{V} = \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

~~0,461~~ ~~0,00461~~

~~461000~~

~~ДФАВ~~ ~~Е~~ ~~В~~

ДБГВБЕ - №

~~Д~~ ~~В~~ ~~Г~~ ~~В~~ ~~Б~~ ~~Е~~ $40 = 10C$

~~100 = 4C~~
 $\frac{16,18}{11,57}$
 $\frac{1,61}{1,157}$

$4,61 \text{ мг/л}$

~~461000~~
~~0,4688~~
 $\frac{4610}{4200}$
 $\frac{4100}{3600}$
 $\frac{5000}{4800}$
 $\frac{5000}{1300}$

~~46103200~~
~~46103200~~
 $\frac{4610}{3200}$
 $\frac{14100}{12800}$
 $\frac{13000}{13800}$
 $\frac{2000}{2000}$

$\frac{3200}{4}$
 $\frac{12800}{4}$

$\begin{array}{r} 915 \\ \times 16 \\ \hline 290 \\ \times 16 \\ \hline 40 \end{array}$