

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

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Старцев Рёдор Станиславович
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 16 » Марта 2025 года

Подпись участника
[подпись]

25-29-75-74

(69.5)

Числовик

① Б Д Ж К И П
Т Ф Ц Ъ

795

②

В₁ Е₆ Б₅ Г₂ Д₃ А₄

③

номер	Роль в системе "паразит - хозяин"	Положение в системе животных	
		Тип	класс
1	Промежуточный хозяин +	Моллюски +	Брюхокожные +
2	Паразит +	Плоские черви +	Трематоды +
3	Резервуарный хозяин +	Раккообразные Членистоногие +	Двухтыковые Раккообразные +
4	Окончательный хозяин +	Рыбы Птицы Хордовые +	Рыбы Птицы +

④

1 - Г

2 - е

3 - б

4 - а, г

5 - а, г

6 - б

7 - в

8 - е см.

9 - а далее

10 - а, е

1-Г; 2-е; 3-б; 4-а; 5-а, г; 6-б;
 7-в; 8-е; 9-а; 10-е.

1-Г; 2-е; 3-б; 4-а, г; 5-б; 6-

1-Г; 2-е; 3-б; 4-а; 5-а, г; 6-б; 7-в; 8-е; 9-а; 10-е.

5

	A	B	C	D	E
ответ	-	+	-	+	+

- + - - - +

6

$\frac{15}{25}$ секунды - время одного цикла сокращения.

60 сек - в минуте

$V_{\text{мин}} = 7,5$ метров.

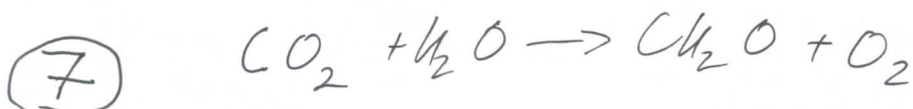
$V_{\text{ударный}} = ?$ мл.

X - кол-во ударов в минуту.

$$\frac{15}{25} = \frac{60}{X} \Rightarrow X = 100 \text{ ударов.}$$

$$V_{\text{ударный}} = \frac{7500}{100} = \underline{75 \text{ мл}}$$

Ответ: ударный объём у данного пациента равен: 75 мл. +

25-29-75-74
(69.5)

S - склянка.

 $S_1 = 13,03 \text{ мг/л}$ - исходное содержание; в первой склянке. $S_2 = 17,08 \text{ мг/л}$ - содержание O_2 в светлой склянке. $S_3 = 12,23 \text{ мг/л}$ - содержание O_2 в Тёмной склянке.

$$K = 0,4$$

$$V_{\text{потр}} = 13,03 - 12,23 = 0,8 \text{ мг/л} - \text{потребление } \text{O}_2 \text{ за сутки (24 часа) фотопланктоном.}$$

$$V_{\text{обр}} = 17,08 - 13,03 = 4,05 \text{ мг/л} - \text{образование } \text{O}_2 \text{ за сутки (24 часа) фотопланктоном.}$$

$$\text{Валовая продукция кислорода} = V_{\text{обр}} = 4,05 \text{ мг/л.}$$

$$\text{Чистая продукция кислорода} = V_{\text{обр}} - V_{\text{потр}} = 4,05 - 0,8 = 3,25 \text{ мг/л}$$

Переведем продукцию кислорода на продукцию углерода:

$$\text{Валовая продукция углерода} = 0,4 = 4,05 \cdot 0,4 = 1,62 \text{ мг/л}$$

- Валовая продукция углерода за сутки.

$$\text{Чистая продукция углерода} = 3,25 \cdot 0,4 = 1,3 \text{ мг/л}$$

Ответ:

$$\text{Чистая продукция углерода за 24 часа} = 1,3 \text{ мг/л}$$

- Чистая продукция углерода за сутки.

$$\text{Валовая продукция углерода за 24 часа} = 1,62 \text{ мг/л}$$

8

Дано:

М-МТ - мужская
стерильность,
передача по
материнской
линии
N-МТ - норма;
передача по
материнской
линии.

Rf3 - ~~восстановитель~~
восстановитель
жизнеспособности
мыльбы;
доминантен.
rf3 - рецессив;
не восст.
жизнеспособности
мыльбы

Расщепление
по фенотипу
в F₂.

P: ♀ Rf3 Rf3 M-МТ × ♂ rf3 rf3 N-МТ
женское расщепление норма

G: (Rf3 M-МТ) × (rf3)

F₁: Rf3 rf3 M-МТ +
норма

P: ♀ Rf3 rf3 M-МТ × ♂ Rf3 rf3 M-МТ

G: (Rf3 M-МТ) × (Rf3)
(rf3 M-МТ) × (rf3)

F₂: Rf3 Rf3 M-МТ : Rf3 rf3 M-МТ : rf3 rf3 M-МТ
норма норма стерил
3 норма 1 стерил

Расщепление по признаку
стерильности во второй
поколении будет в 1:3 +
(стерил : норма)

Нарисовать
схема

25-29-75-74

(69,5)

9

Гены, БТ

Популяция (племя) в ущелье АИВ,
подчиняется уравнению Харди-Вайнберга
по ^{генам} генам, отвечающим за цвет волос,
потому, что:

- 1) Популяция изолирована
- 2) Свободное скрещивание
браков между людьми
- 3) Цвет волос не влияет
на ~~естественный~~ отбор
выживаемость.

Дано:

$$p(B_{\text{чери}}) = 0,5$$

$$p(b_{\text{каштан}}) = 0,3$$

$$p(b_{\text{рыжий}}) = 0,2$$

$$B_{\text{чери}} > b_{\text{каштан}} > b_{\text{рыжий}}$$

Уравнение Харди-Вайнберга
для популяции будет выглядеть
следующим образом:

$$(p(B_{\text{чери}}) + p(b_{\text{каштан}}) + p(b_{\text{рыжий}}))^2 = 1$$

$$(p(B_{\text{чери}} + b + b)(b + b + B) = 1$$

$$b \cdot b + b \cdot B + B \cdot b + b \cdot b + b \cdot b + B \cdot b + B \cdot b +$$

$$+ B \cdot B + B \cdot B = 1$$

Отсюда находим, что. частоты
генотипов по цвету волос:

$$p(\text{Черные } B_{\text{чери}}) = 0,75$$

$$p(\text{Каштановые } b_{\text{каштан}}) = 0,21$$

$$p(\text{Рыжие } b_{\text{рыжий}}) = 0,04$$

Численность жителей:

$$\bullet \text{ с черными волосами} = 9300$$

$$\bullet \text{ с каштановыми волосами} = 2604$$

$$\bullet \text{ с рыжими волосами} = 496$$

Ответ: • Частоты фенотипов по цвету волос:

— Частота чёрноволосых = 0,75

— Частота каштановых/рыжих волос = 0,21

— Частота рыжих волос = 0,04

• Численность населения жителей с разными волосами:

— Число людей с волосами чёрного цвета = 9300 человек

— Число людей с волосами каштанового цвета = 2604 человек

— Число людей с волосами рыжего цвета = 496 человек

Парашкина
Анна

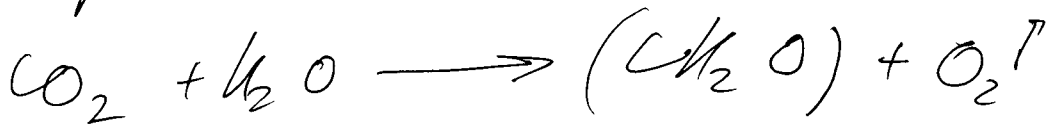
* (4) Повторно записываю ответы:

⁺1-г; ⁺2-е; ⁻3-д; ⁻4-а; ⁺5-а; ⁺6-д;
⁻7-в; ⁺8-е; ⁺9-а; ⁺10-е.

Таким образом, Ответ:

1-г; 2-е; 3-д; 4-а; 5-а; 6-д;
 7-в; 8-е; 9-а; 10-е.

Черновик. Счет за сутки



S_1 = кач. сог. кислорода = 13,03 мг/л

S_2 = 17,08 мг/л.

S_3 = ~~сод.~~ $S_{\text{свобод}}$

S_3 = $S_{\text{свобод}}$ = ~~12~~ 12,23 мг/л

от O_2 к углероду 0,4

$$V_{\text{потр.}} = 13,03 - 12,23 = \underline{0,8 \text{ мг/л}} \quad \text{кислорода}$$

$$V_{\text{оср.}} = 17,08 - 13,03 = \underline{4,05 \text{ мг/л}} \quad \text{чистая}$$

валовая продукция = 4,05 - 0,8 =
чистая продукция 3,97 мг/л

валовая продукция $1,3 + 1,5 = 2,8$
чистая продукция $4,05 \times 3,25 = 13,16$
кислород $1,3 + 1,5 + 0,65 = 3,45$

$$4,05 \cdot 0,4 = 1,62$$

$$\begin{array}{r} 3,97 \cdot 0,4 \\ 3,97 \\ \times 3,97 \\ \hline 6,4 \\ 15,88 \\ \hline 15,88 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,588 \\ + 1,588 \\ \hline 3,176 \\ + 6,179 \\ \hline 9,355 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,3 + 1,5 + 0,65 \\ \hline 3,45 \\ \times 4,05 \\ \hline 13,1625 \\ \hline 13,16 \end{array}$$

$1,62 + 1,62 = 3,24$
 $+ 4,05$

Черковик

(9)

5. A B

6.

7.

$$\begin{array}{r} 60 \\ 15 \\ \hline 25 \end{array} \quad \begin{array}{r} 15 \\ 15 \\ \hline 25 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7,5 \\ 7,5 \\ \hline 65 \end{array} ?$$

$$\frac{15}{25} \cdot x = \frac{60}{25} \quad x = \frac{60}{15} = 4$$

$$\frac{60}{25} \cdot x = \frac{100}{25} \quad x = \frac{100}{60} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

Всех-М-МТ

$$\frac{100 \text{ уга/мин}}{100} = 1 \text{ уга/мин}$$

Rf3 - восст.
rf3 - регенс.

* ММТ - норма
N-МТ - норма

$$\frac{7500 \text{ мм}}{100} = 75 \text{ мм}$$

8. γ-всех-М-МТ.

P: ♀ Rf3 Rf3 M-МТ x rf3 rf3 N-МТ ♂
норма норма

G (Rf3-M-МТ) x (rf3-N-МТ)

F₁ Rf3-rf3-M-МТ норма

P₂: Rf3-rf3-M-МТ x Rf3-rf3-M-МТ

(Rf3) (rf3) x (Rf3) (rf3)

Rf3 Rf3 : 2 Rf3-rf3 : rf3-rf3

3 норма : 1 не норма стерильное.

Черновик.

① ш з пометки 2.

② А Б Г Е В ?

③

Тип

1 - прои тог моллюш Брюхоноса

2 Плоские
черви

Партогенетическое
поколение
паразит?

паразит.

3. Резервuarный тог и с

В А ки десарота?

4. Окончательный тог и с.

④

Плечи

и все РХАкоофудин.

1 - 1	7 - 7
2 - 2	8 - 8
3 - 3	9 - 9
4 - 4	
5 - 5	
6 - 6	

Черновик

первый этап работы / решение

а)

$$S = 12400$$

$$p(B) = 0,5$$

$$p(b \text{ (каши)}) = 0,3$$

$$p(\text{др. р. м.}) = 0,2$$

$B > b > b_r$
 пер. каш. р. м. -
 уравнение хр. байн. А, А₄
 ПАИКИ; свободное движение;
 докур. А. по мере;
 не ААЛЫ при зр. м.;
 лет 0,1

0,04

$$0,04 + 0,09 + 0,25 + 0,3 \cdot 0,2 \cdot 0,5 \cdot 2 = 1$$

$$(0,2 + 0,5)^2 + (0,2 + 0,3)^2 + (0,2 + 0,5)^2 = 1?$$

$$0,04 + 0,25 + 0,2 + 0,04 + 0,09 + 0,12 + 0,09 + 0,25 + 0,3 = 1?$$

$$(0,2 + 0,3 + 0,5)^2 = 1?$$

$$(0,2 + 0,3 + 0,5)(0,2 + 0,3 + 0,5) = 1?$$

$$0,04 + 0,06 + 0,1 + 0,06 + 0,09 + 0,15 +$$

$$+ 0,1 + 0,15 + 0,25 = 0,75$$

$$0,1 + 0,15 + 0,1 + 0,1 + 0,15 + 0,25 = 0,75$$

$$0,75 + 0,25 = 1$$

Черно
 зр. м. АА
 лет волос
 б. м.

$$(br + b + B)^2 = 1$$

$$(br + b + B)(br + b + B) = 1$$

$$br \cdot br + br \cdot b + B \cdot br + b \cdot br + b \cdot b + B \cdot b + B \cdot br + B \cdot b + B \cdot B = 1$$

$$0,04 + 0,06 + 0,1 + 0,06 + 0,09 + 0,15 + 0,1 + 0,15 + 0,25 = 1$$