



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Монанов Ксении Александровны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Вышла 14⁰⁹
14 15

Дата
«16» марта 2025 года

Подпись участника
Монанов

Исходные

Задача 1: Б А Ж З И П Т Ф ~~У~~ ~~В~~

7905

Задача 2: В1 ~~Е6~~ ~~Б5~~ ~~Г4~~ ~~Д2~~ В1 Е6 Б5 Г4 А3 Д2

Задача 3

Номер на схеме	Роль в системе "Паразит-хозяин"	Появление в системе хозяин
1	Волчок - промежуточный хозяин паразита + паразит, паразитирующий в теле моллюска. Партеногенетическое размножение эктопаразит $\pm$	Тип Моллюски + Класс - Брюхоногие моллюски + + Паразит: Тип Плоские черви Класс: сосальщики
2	Рассеянная личинка, заражающая второго промежуточного хозяина. эктопаразит $\pm$	Тип Плоские черви Класс: сосальщики $\pm$ $\pm$
3	Второй промежуточный хозяин, в теле которого личинка становится личинкой. Ведущим свой для основной хозяина. Эктопаразит $\pm$	Тип Членистоногие Класс: Ракообразные $\pm$ $\pm$
4	Основной хозяин - птица, в ней происходит развитие паразита. Эктопаразит $\pm$	Тип: Хордовые Класс Птицы. $\pm$ $\pm$

Задача 4

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

Задача 5: $\pm$ $\pm$ $\pm$ $\pm$ $\pm$ $\pm$ $\pm$ $\pm$ $\pm$ $\pm$

А Б В Г Д Е

Задача 6: $\pm$ $\pm$ $\pm$ $\pm$ $\pm$ $\pm$

Решение

 $V_{крпл} = 7,5 \text{ м/с}$ - мгновенный бросок $S_{(R-R)} = 15 \text{ м}$ $V_0 = 25 \text{ м/с}$

V-за один удар-?

2. Составим пропорцию отнесенную объема атаки и времени

$$7,5 \text{ м} - 60 \text{ с} \quad V = \frac{7,5 \cdot 15}{10 \cdot 8} \cdot \frac{1}{60} = \frac{15}{200} = \frac{7,5}{100} = 0,075 \text{ м}$$

$$V_1 = \frac{3}{5} \text{ с} \quad 0,075 \text{ с} = 75 \text{ мс}$$

Ответ: 75 мс $\pm$

ЗАДАЧА 17

Бино $O_2 \rightarrow 13,03 \text{ мг/л}$

1. В темной емкости после процессов дыхания поглотилось кислорода: $-13,03$
 $\frac{12,23}{0,80}$ $0,8 \text{ мг/л}$ - поглотилось за 24 часа.

В светлой емкости проходили процессы фотосинтеза и дыхания: $\frac{14,08}{12,23}$ $0,4,85 \text{ мг/л}$ - кислород синтезировалось

2. Чистая продукция - сколько "осталось" после дыхания органики.
 Валовая - дыхание = чистая продукция.
 $0,4,85 - 0,8 = 4,05 \text{ мг/л}$
 $C(e) = 4,05 \cdot 0,4 = 1,62 \text{ мг/л}$

3. Валовая продукция - сколько всего синтезировалось органики.
 $P(O_2) = 4,85 \text{ мг/л}$
 $C(e) = 4,85 \cdot 0,4 = 1,94 \text{ мг/л}$

Итого: Чистая = $1,62 \text{ мг/л}$
 Валовая = $1,94 \text{ мг/л}$

ЗАДАЧА 18

Rf_3 - ген, отвечающий за восстановление фертильности.
 $Rf_3 Rf_3$ - восстановление $r_f r_f Rf_3$ - ~~восстановление~~ $Rf_3 > r_f$
 $Rf_3 Rf_3$ - нем $Rf_3 Rf_3$ - нем
 влияет на группу генов: митохондриальный $\rightarrow$ ~~рецидив~~ ^{доминантный} ~~спец~~
 М-мт - мужская стерильность наследованная типа
 N-мт - норма.

P ♀ $Rf_3 Rf_3$ М-мт $\times$ ♂ $r_f r_f$ N-мт
 фертильна фертилен

G $(Rf_3) + \text{М-мт}$ $r_f r_f$ - митохондриальный ген, передаётся по мат. линии, поэтому не передаётся от отца.

F₁ ♀ $Rf_3 r_f$ М-мт; ♂ $Rf_3 r_f$ М-мт
 по закону единообразия все потомство будет одинаково по генотипу (гетерозиготы по гену Rf_3)

II скрещивание

P ♀ $Rf_3 r_f$ М-мт $\times$ ♂ $Rf_3 r_f$ М-мт
 фертильна фертилен

G $(Rf_3 \text{ М-мт})$ $(r_f \text{ М-мт})$ Rf_3 r_f

Rf_3	r_f
Rf_3	$Rf_3 Rf_3$
r_f	$Rf_3 r_f$
r_f	$r_f r_f$

1. Ген митохондриальный передаётся по мат. линии. Значит у всех потомков будет М-мт.
 2. По 2 закону Менделя наследуется расщепление.
 ♀ $Rf_3 Rf_3$ - М-мт; ♀ $Rf_3 r_f$ - М-мт; ♀ $r_f r_f$ - М-мт
 фертильна фертильна не фертильна
 ♂ $Rf_3 Rf_3$ - М-мт; ♂ $Rf_3 r_f$ - М-мт; ♂ $r_f r_f$ - М-мт
 фертилен фертилен не фертилен

с учетом того, что ни Rf_3 не является е
полем, митохондриальный ген передается по
материнской линии; во втором поколении
будет наблюдаться следующее расщепление
по генотипу!

$\frac{1}{4} Rf_3 Rf_3$ - м-мт ; $\frac{2}{4} Rf_3 rf_3$ - м-мт ; $\frac{1}{4} rf_3 rf_3$ - м-мт
1:2:1 (и мужских и женских растений по равн.).
по генотипу!

~~$\frac{3}{4}$ фертильные : $\frac{1}{4}$ нефертильные~~
~~3:1~~

Задача 19

В популяции 12400 ч.

$P(B) = 0,5$ $B > b$
 $P(b) = 0,3$ $b > b_n$
 $P(b_n) = 0,2$ $B > b_n$

По закону Харди-Вайнберга
равновесной популяции составили
уравнение для 3 аллелей.

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

$$B^2 + b^2 + b_n^2 + 2Bb + 2bb_n + 2Bb_n = 1$$

Черные волосен: BB или $2Bb$ или $2Bb_n = 0,5 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 0,3 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,2 \cdot 2$

Каштановые волосен: bb или $2bb_n = 0,3 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,2$

Рыжие волосен: $b_n b_n$ или $2bb_n$ или $2Bb_n = 0,2 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,2$

1. Частота фенотипов

$$P(\text{Черные волосен}) = 0,25 + 0,3 + 0,2 = 0,75$$

$$P(\text{Каштановые волосен}) = 0,09 + 0,12 = 0,21$$

$$P(\text{Рыжие волосен}) = 0,04$$

$$0,75 + 0,21 + 0,04 = 1$$

2. Частота количества моделей.

Черн: $12400 \cdot 0,75 = 9300$ - количество черноволосых людей

Каштановые: $0,21 \cdot 12400 = 2604$ - ч-о каштановых

Рыжие: $12400 \cdot 0,04 = 496$ чел. рыжих

Ответ: а) $P(u) = 0,75$; $P(k) = 0,21$; $P(r) = 0,04$

б) $u = 9300$; $k = 2604$, $r = 496$ человек.

Черновик

$$V = 4,3 \text{ м/с}$$

$$R \quad 15 \text{ см} \quad R$$

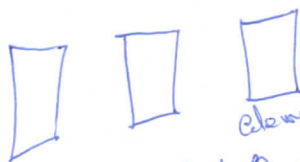
$$\frac{25 \text{ см} - 1 \text{ см}}{15 \text{ см}} \times \chi_c = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} \text{ с}$$

$$4,5 \cdot 1 - 60 \text{ с}$$

$$\chi_1 - \frac{3}{5} \text{ с}$$

$$\frac{4,5 \cdot 3}{5 \cdot 60}$$

$$\frac{15 \cdot 4,5 \cdot 3}{10 \cdot 8 \cdot 60} = 0,8 \text{ л}$$



светомерная установка

$$O_2 - 17,08 \text{ мг/л} \quad O_2 - 12,23 \text{ мг/л}$$

$$B_{\text{нч}} - 13,03 \text{ мг/л}$$

Всего дыхания в пределах

В световой

показатель

сравнение:

$$\frac{13,03}{12,23} = 0,80$$

$$\frac{13,03}{12,23} = 0,80 \text{ мг}$$

$$0,80 \text{ мг/л}$$

$$- 17,08$$

$$- 12,23$$

$$4,85$$

на аэробное дыхание

$$\begin{array}{r} 4,85 \\ \times 0,4 \\ \hline 1940 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \uparrow \rightarrow 4,85 \\ \downarrow \square 4,8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17,08 \\ - 13,03 \\ \hline 4,05 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4,05 \\ \times 0,4 \\ \hline 1620 \\ 000 \end{array}$$