



94-87-30-22

(69.5)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3

Место проведения Москва
город

Д. Е. Ш. Ч. Р. Р.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Тюпа Тимуровна Ингрезкина
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выше 13¹⁶
13²²

Дата
«16» марта 2025 года

Подпись участника
Тюпа

94-87-30-22

(69.5)

Чистовик

Задача 1

Ответ: ~~АААА~~

Б Д Е К Н П Т Ф Ш Ъ

Задача 2

Ответ: В 1 Е 6 Б 5 Г 3 Д 2 А 4

805

Задача 3

Ответ: Роль в системе п/х

Тип

Класс

- 1 - Хозяин (приселужный) ^{стадия} Моллюски ⁺; Брюхоногие моллюски ⁺
- 2 - Паразит (Церкария) ⁺ Плоские черви ⁺; Дигитетические сосальщики ^{(Diginea) +}
- 3 - Хозяин (приселужный) ⁺ Челюстопоние ⁺; Ракообразные ⁺
- 4 - Хозяин (оплодотворительный) ⁺ Хордовые ⁺; Птицы ⁺

Задача 4

- 1 - 2 ⁺
- 2 - e ⁺
- 3 - б -
- 4 - ae -
- 5 - ~~Д~~ -
- 6 - б Д ⁺
- 7 - в -
- 8 - e ⁺
- 9 - a ⁺
- 10 - в -

Задача 5

- А ⁺
- Б -
- В -
- Г ⁺
- Д ⁺
- Е - ⁺

Чистовик

Задача 6

Расстояние между зубцами R-R = 15 мм. Кардиограф протягивает

Бумагу длиной в 15 мм $\frac{15 \text{ мм}}{25 \text{ мм/с}} = 0,6 \text{ с}$ | Значит, время

между сокращениями сердца = 0,6 с. Если 1 сокращение происходит за 0,6 с, то за 1 мин (60 сек): $\frac{0,6 \text{ с}}{1} = \frac{60 \text{ с}}{X} \Rightarrow X = 100 \text{ уд.}$

↑
где X - кол-во сокращений сердца

Значит, ЧСС пациента = 100 уд в минуту.

Чтобы найти ударный объем необходимо разделить минутный объем кровообращения на ЧСС.

$$7,5 \text{ л} : 100 = 0,075 \text{ л} = 75 \text{ мл}$$

Таким образом, ударный объем равен 75 мл

Ответ: 75 мл +

Задача 7

1) ~~Рассчитаем~~ Рассчитаем кол-во O_2 , затраченного фитопланктоном в темноте:

$$13,03 \text{ мг/л} - 12,23 \text{ мг/л} = 0,8 \text{ мг/л} \Rightarrow 0,8 \text{ мг } O_2 \text{ на 1 л}$$

2) Рассчитаем кол-во O_2 , произведенного фитопланктоном на свету:

$$17,08 \text{ мг/л} - 12,23 \text{ мг/л} = 4,85 \text{ мг/л} \Rightarrow 4,85 \text{ мг } O_2 \text{ на 1 л.}$$

Вычисляем из "темной склянки" т.к. фитопланктон одновременно производит и тратит O_2 .3) Рассчитаем чистый выход O_2 (на сколько увеличилась концентрация):

$$17,08 \text{ мг/л} - 13,03 \text{ мг/л} = 4,05 \text{ мг/л} \Rightarrow 4,05 \text{ мг } O_2 \text{ на 1 л.}$$

Перейдем к расчету продукции:

94-87-30-22

(69.5)

Чистовик

Продолжение Задача 7

Известно из условия, что коэффициент переноса от кислорода к углероду = 0,4

Тогда, чистая продукция равна:

$$4,05 \text{ мг/л} \cdot 0,4 = 1,0125 \text{ мг/л} -$$

Вановая продукция равна:

$$4,85 \text{ мг/л} \cdot 0,4 = 1,94 \text{ мг/л} +$$

Ответ: Чистая продукция: 1,0125 мг/л ;

Вановая продукция: 1,94 мг/л

Задача 8

Rf3 - фертильн.

rf3 - нефертильн.

M-MT - муж. ферт. миток.

N-MT - норма

мужской пол - ♀
 мужской пол - ♂

P: ♀ Rf3 Rf3 M-MT x ♂ rf3 rf3 N-MT

G: (Rf3)

(rf3)

F₁: ♀ Rf3 rf3 ; ♂ Rf3 rf3 M-MT
M-MT.

Так как, мужская стерильность мордовского типа
 передается вместе с митохондриями по материнской линии, то
 в F₁ все будут иметь тип: M-MT (достался от матери).

P₂: ♀ Rf3 rf3 M-MT x ♂ Rf3 rf3 M-MTG₂: (Rf3) (rf3)

(Rf3) (rf3)

F₂: ♀: Rf3 rf3 M-MT; 2 Rf3 rf3 M-MT; rf3 rf3 M-MT;
 ♂: Rf3 rf3 M-MT; 2 Rf3 rf3 M-MT; rf3 rf3 M-MT.

↑
фертильные↑
фертильные↑
стерильные

Тогда расщепление по признаку стерильности:

3:1

↑
фертильные

Ответ: 3:1

За Чистовик

Задача 9

Из условия понятно, что данная популяция подчиняется закону Харди - Вайнберга.

Организмы (люди) - диплоидны. Возможных аллелей - 3.

Ур-ние Харди - Вайнберга: $(p+q+n)^2 = 1$, где

p - вероятность встретить аллель $B = 0,5$

q - вероятность встретить аллель $b = 0,3$

n - вероятность встретить аллель $br = 0,2$

Тогда: $(p+q+n)(p+q+n) = 1 \Rightarrow p^2 + q^2 + n^2 + 2pq + 2pr + 2nr = 1$

Тогда вероятность встретить генотип $BB = p^2 = 0,5^2 = 0,25$. Рассчитаем для каждой комбинации аллелей:

$$BB = 0,25$$

$$bb = 0,09$$

$$brbr = 0,04$$

$$Bb = 2 \cdot 0,5 \cdot 0,3 = 0,3$$

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

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

$\Sigma = 1$, Значит, расчеты верны.

~~Вероятность~~ Частоты фенотипов по цвету волос:

Рыжие волосы = $brbr$ = 0,04

Каштановые волосы = bb + bb_r = 0,09 + 0,12 = 0,21

Черные волосы = BB + Bb + Bbr = 0,25 + 0,3 + 0,2 = 0,75

Парисова
Александра

94-87-30-22
(69,5)

Числовик

Продолжение задачи 9

Численность жителей:

$$\text{Рыжие волосы} = 0,04 \cdot 12400 = 496 \text{ человек}$$

$$\text{Каштановые волосы} = 0,21 \cdot 12400 = 2604 \text{ ~~человек~~ (человек)}$$

$$\text{Черные волосы} = 0,75 \cdot 12400 = 9300 \text{ ~~человек~~ человек}$$

Ответ: Частоты фенотипов по цвету волос:

$$\text{Рыжие} = 0,04$$

$$\text{Каштановые} = 0,21$$

$$\text{Черные} = 0,75$$

Численность жителей по цвету волос:

$$\text{Рыжие} = 496 \text{ человек}$$

$$\text{Каштановые} = 2604 \text{ человека}$$

$$\text{Черные волосы} = 9300 \text{ человек}$$

Черновик!

$(p+q)^2 = 1$ $\rightarrow p - \text{расф. А}$ $12400 \cdot 0,09$
 $\rightarrow q - \text{расф. а}$ 124

коробочка с
ключиком

$(p+q+n)^2 = 1$ $\rightarrow \frac{12}{32} = \frac{6 \cdot 2}{2 \cdot 16} = \frac{3}{8} = \frac{3 \cdot 4}{8 \cdot 4} = \frac{12}{32}$
 $(p+q+n)^2 = 1$ $\rightarrow \frac{12}{32} = \frac{3}{8}$

$3100 - 496 = 2604$

$\frac{12400}{12} = \frac{2604}{4}$
 $\frac{12400}{12} = \frac{10333}{9}$

319

$(0,5+0,3+0,2)^2 = 1$ $\rightarrow \frac{15}{4}$
 $(p+q+n)^2 = (p+q+n)(p+q+n) = p^2 + pq + pn +$

$+ pq + q^2 + nq + pn + nq + n^2 = n^2 + q^2 + p^2 + 2pq +$

$+ 2np + 2nq$ **КЛЮВИК! ?**
 $\rightarrow n - B = 0,5$ $\rightarrow p - br = 0,2$
 $\rightarrow q - b = 0,3$

$n^2 + q^2 + p^2 + 2pq + 2np + 2nq$ $\rightarrow 12400 \cdot 0,21 =$
 $0,5^2 + 0,3^2 + 0,2^2 + 2 \cdot 0,2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,3 = \frac{124}{100} \cdot \frac{21}{100} = \frac{2604}{10000}$

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

~~scribbles~~

~~scribbles~~

$\frac{4}{100} = \frac{4}{25 \cdot 4} = \frac{1}{25}$

n^2

$BB + bb + brbr + 2bbr + 2Bbr + 2Bb$
 $\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 $y \quad k \quad p \quad k \quad y \quad y$

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

$\Sigma(y) = 0,75$ $\rightarrow 0,75 \cdot 12400 = 9300$

$\Sigma(k) = 0,09 + 0,12 = 0,21$ $\rightarrow 0,21 \cdot 12400 = 2604$

$\Sigma(p) = 0,04$ $\rightarrow 0,04 \cdot 12400 = 496$

$R-R$ $\frac{15}{x} = \frac{25}{1}$ $\rightarrow \frac{15}{x} = 25$ $\rightarrow x = \frac{15}{25} = 0,6$
 $\frac{15}{x} = 25$ $\rightarrow x = \frac{15}{25} = 0,6$

