

0 791212 970006

79-12-12-97
(69.8)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ДЕШИРР

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Медун Инна Андреевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Всего 13⁰¹
13⁰⁸

Дата
« 16 » марта 2025 года

Подпись участника

[Подпись]

Б Ж К Н П Т Ф Ч Ъ

Задача 1

750

В 1 Е 6 Г 3 Б 5 А 4 Д 2

Задача 2

Задача 3

- 1) хозяин; тип Моллюски; класс Брюхоногие
- 2) паразит; тип Крушые черви
- 3) хозяин; тип Членистоногие; класс Ракообразные
- 4) хозяин; тип Хордовые; класс Птицы

Задача 4

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

Задача 5

А	Б	В	Г	Д	Е
-	х	х	х	-	-
-	+	+	-	+	+

Задача 6

- 1) Рассчитаем время, за которое ударный объем крови проходит соответствующее расстояние

$$t_{\text{уд}} = \frac{15 \text{ мм}}{25 \text{ мм/с}} = 0,6 \text{ с}$$

- 2) Скорость движения крови:

$$v_{\text{кр}} = 7,5 \text{ л/мин} = 125 \text{ мл/с}$$

- 3) Определим ударный объем крови у пациента:

$$V_{\text{уд}} = v_{\text{уд}} \cdot t_{\text{уд}} = 125 \text{ мл/с} \cdot 0,6 \text{ с} = 75 \text{ мл}$$

Ответ: 75 мл

Задача 7

Теплая склянка:

- 1) Определим изменение концентрации кислорода (происходит только процесс дыхания, так как источник света отсутствует):

$$\Delta C(O_2)_{\text{дых}} = C(O_2)_{\text{исх}} - C(O_2)_{\text{к}} = 13,03 \text{ мг/л} - 12,23 \text{ мг/л} = 0,8 \text{ мг/л}$$

2) Рассчитаем изменение концентрации органических веществ, использованных в процессе дыхания (с учетом коэффициента пересчета):

$$\Delta C(\text{CH}_2\text{O})_{\text{дых}} = \Delta C(\text{O}_2) \cdot K = 0,8 \text{ мг/л} \cdot 0,4 = 0,32 \text{ мг/л}$$

светлая склянка:

3) Найдем изменение концентрации кислорода, который образуется в процессе фотосинтеза, учитывая кислород, израсходованный на процесс дыхания (в склянке протекают оба процесса):

$$\Delta(\text{O}_2)_{\text{ф}} = -C(\text{O}_2)_{\text{исх}} + C(\text{O}_2)_{\text{к}} + C(\text{O}_2)_{\text{дых}} = 17,08 \text{ мг/л} - 13,03 \text{ мг/л} + 0,8 \text{ мг/л} = 4,85 \text{ мг/л}$$

4) Изменение концентрации органических веществ, образующихся в процессе фотосинтеза (с учетом коэффициента пересчета):

$$\Delta C(\text{CH}_2\text{O})_{\text{ф}} = \Delta C(\text{O}_2)_{\text{ф}} \cdot K = 4,85 \text{ мг/л} \cdot 0,4 = 1,94 \text{ мг/л}$$

5) Валовая продукция в пробе:

$$\Delta C(\text{CH}_2\text{O})_{\text{ф}} = 1,94 \text{ ~~мг/л~~ мг/л}$$

6) Чистая продукция в пробе:

$$\Delta C(\text{CH}_2\text{O})_{\text{ф}} - \Delta C(\text{CH}_2\text{O})_{\text{дых}} = 1,94 \text{ ~~мг/л~~ мг/л} - 0,32 \text{ мг/л} = 1,62 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$$

Ответ: чистая продукция - 1,62 мг/л
валовая продукция - 1,94 мг/л

Задача 8

I скрещивание:

P: ♀ Rf3 Rf3 M-MT
фертильность

x

♂ r f3 r f3 N-MT
фертильность

G: (Rf3 M-MT)

(r f3)

F₁: Rf3 r f3 M-MT
фертильность

II скрещивание:

P: ♀ Rf3 r f3 M-MT
фертильность

x

♂ Rf3 r f3 M-MT
фертильность

79-12-12-97

(69.8)

RF3 M-MTrf3 M-MTRF3rf3

F_2 : RF3 RF3 M-MT ; RF3 rf3 M-MT ; RF3 rf3 M-MT ;
 фертильность фертильность фертильность

rf3 rf3 M-MT
 стерильность

ответ: расщепление по генотипу — 2:1:1;
 расщепление по фенотипу — 3:1 (75% потомства фертильно, 25% потомства стерильно)

Задача 9
 Пусть p — частота аллеля B ; q — частота аллеля b ; n — частота аллеля br
 ($p = 0,5$; $q = 0,3$; $n = 0,2$)

Ⓘ Черный цвет волос
 Фенотипу соответствуют генотипы:
 BB ; Bb ; Bbr

По закону Харди-Вайнберга для трех аллелей одного гена, частота фенотипа:

$$p^2 + 2pq + 2pn = 0,5^2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,2 = 0,75 = 75\%$$

Численность жителей с черным цветом волос: $12400 \cdot 0,75 = 9300$ человек

Ⓜ Каштановый цвет волос
 Фенотипу соответствуют генотипы:
 bb ; bbr

По закону Харди-Вайнберга для трех аллелей одного гена, частота фенотипа:

$$q^2 + 2qn = 0,3^2 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 = 0,09 + 0,12 = 0,21 = 21\%$$

Численность жителей с каштановым цветом волос: $12400 \cdot 0,21 = 2604$ человек

ⓓ Рыжий цвет волос
 Фенотипу соответствует генотип $brbr$
 По закону Харди-Вайнберга для трех аллелей

одного гена, частота фенотипа!

$$h^2 = 0,2^2 = 0,04 = 4\%$$

Численность жителей с рыжим цветом волос: $12400 \cdot 0,04 = 496$ человек

ответ:	черный	рыжий	каштановый
частота фенотипа	75%	4%	21%
количество жителей	9.300	496	2.604

Лунько
Владимир