



94-02-14-58
(69.4)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Есеев Тимофей Артёмович
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

« 16 » марта 202__ года

Подпись участника

ТМ

94-02-14-58

(69.4)

Чистовик

730

Задание №1

Ответ: Б К Ж ~~Д~~ Н П Т Ф Ч Ъ+ ~~Д~~ + + К + + + + + +

Задание №2

Д^{№2} А4Ответ: В1 Е6 В5 Г3 А2 ~~Д4~~

+ + + + - -

Задание №3

Номер	Роль	Тип	Класс
1	Хозяин -	Молоски +	Бирюканогий +
2	Паразит +	Простейшие -	Млечниковиды -
3	Хозяин -	Членистоноги +	Баклообразные +
4	Хозяин +	Хордовые +	Птицы +

Задание №4

Ответ: 1-Г; 2-В; 3-Д; 4-Д; 5-Г; 6-Д; 7-В; 8-Е; 9-А; 10-А;

Задание №5

А	Б	В	Г	Д	Е
х	-	х	-	-	-
+	-	+	+	+	+

Задание № 6

Чистовик

R-зубцы на кардиограмме обозначают сокращение сердечной мышцы.

Расстояние между R-зубцами у пациента равно 15 мм

При скорости ленты в 25 мм/с

1) Представим скорость ленты как 1 мм / $\frac{1}{25}$ с

2) Найдём время за которое лента от одного зубца дойдёт до следующего зубца $\frac{\text{расстояние}}{\text{скорость ленты}} = \frac{15 \text{ мм}}{1 \cdot \frac{1}{25}} =$

$$= 15 \cdot \frac{15}{1 \cdot 25} = \frac{15}{25} = 0,6 \text{ с}$$

4) Так сердечное сокращение происходит раз в 0,6 секунды значит за 60 секунд будет 100 сокращений

5) Минутный объём кровообращения равен 7,5 л (из условия) а так-как мы узнали, что за минуту происходит 100 ударов сердца можем найти объём одного удара, $\frac{7500 \text{ мл/м}}{100 \text{ уд/м}} = 75 \text{ мл}$

Ответ: ударный объём пациента равен 75 мл

Чистовик

Задание № 7

Исходное содержание O_2 — 13,03 мл/л

В темной склянке O_2 — 12,23 мл/л

В светлой склянке O_2 — 17,08 мл/л

1) Обозначим, что в темной склянке происходило только дыхание и фитопланктон не фотосинтезировал. В светлой одновременно происходило и дыхание и фотосинтез.

2) Найдём количество кислорода которое при дыхании израсходовал фитопланктон в темной склянке

$$\text{Исходное содерж. } O_2 - \text{Содерж. в темной } O_2 = 13,03 - 12,23 = 0,8 \text{ мл/л}$$

3) Найдём чистую продукцию кислорода фитопланктом. (Чистая продукция это Валовая продукция $\times$ — Затраты на дыхание)

$$\text{Содержание в светлой } O_2 - \text{Исходное содерж. } O_2 = 17,08 - 13,03 = 4,05 \text{ мл/л}$$

4) Найдём валовую продукцию кислорода

$$\begin{aligned} \text{Кол-во израсходованного } O_2 &+ \text{Чистая продукция } O_2 = 0,80 + 4,05 = 4,85 \text{ мл/л} \\ \text{на процесс дыхания} & \end{aligned}$$

Чистовик

Предметные задания № 7

Из условий задачи не ясно, учитывают в коэффициенте кислорода как молекулу или как атом, Найдём в обоих случаях.

Как молекула

$$\text{Валовая } O_2 \cdot 0,4 = \text{Валовая } C = 1,780 \text{ мг/л} \quad -$$

$$\text{Чистая } O_2 \cdot 0,4 = \text{Чистая } C = 1,620 \text{ мг/л} \quad +$$

Как атом

$$\frac{\text{Валовая } O_2 \cdot 0,4}{2} = 0,87 \text{ Валовая } C = 0,890 \text{ мг/л}$$

$$\frac{\text{Чистая } O_2 \cdot 0,4}{2} = \text{Валовая } C = 0,810 \text{ мг/л}$$

Ответ:

как молекула :	Валовая $C = 1,780 \text{ мг/л}$
	чистая $C = 1,620 \text{ мг/л}$
как атом :	Валовая $C = 0,890 \text{ мг/л}$
	чистая $C = 0,810 \text{ мг/л}$

Числовин

Задача 8

Пусть $M-MT - a$ для простоты записи $N-MT - A$ $RF3 - B$ $rF3 - b$ $\text{♀ } BB a \times \text{♂ } BB A$ родительская пара $G: Ba; b$ $BB a$ - единственный вариант потомка $F_1 \text{ ♀ } Bb a \times \text{♂ } Bb a$ $G: Ba, ba; B b$

♀ \ ♂	B	b
	Ba	$Bb a$
Ba	$BB a$	$Bb a$
ba	$Bb a$	$bb a$

частоты

Эти генотипы потомков с их фенотипами:

 $BB a$ - фертильный - 0,25 $Bb a$ - фертильный - 0,5 $bb a$ - не даёт жизнеспособной потомства - 0,25

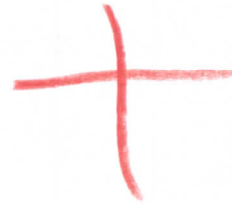
Чистовик

Продолжение задания 8

Не очень понятно является ли давиная кукуруза
 до двудомным растением или однополом
 если двудомным то

Расщепление по фенотипу не дает жизнеспособной
 не даёт жизнеспособной пыльцы: полностью фертильны

0,25 ; 0,75



Ответ: 0,25 к 0,75 или 1; 3

Задание 9

1) Попробем как к фенотипам относятся генотипы

чёрные волосы

Генотипы дающие чёрный цвет волос: BB

Bb

Bb

Генотипы дающие каштановый цвет волос: bb

bb

Генотип дающий рыжий цвет волос: bb

bb

Чистовик.

Продолжение задания 9

2) Зная частоту аллелей найдём частоты фенотипов
 $B = 0,5$ $b = 0,3$ $b_r = 0,2$ (из условий)

$$\text{частота чёрного фенотипа: } B^2 + (B \cdot b) \cdot 2 + (B + b_r) \cdot 2 = \\ = 0,25 + 0,3 + 0,2 = 0,75$$

$$\text{частота каштанового фенотипа } b^2 + 2(b - b_r) = \\ = 0,09 + 0,12 = 0,21$$

$$\text{частота рыжего фенотипа } b_r^2 = 0,04$$

3) Найдём кол-во людей с каждым фенотипом

$$12400 \cdot 0,75 = 9300 \text{ человек с чёрными волосами}$$

$$12400 \cdot 0,21 = 2604 \text{ человек с каштановыми волосами}$$

$$12400 \cdot 0,04 = 496 \text{ человек с рыжими волосами}$$

Ответ: частота чёрного фенотипа - 0,75

частота каштан. фенотипа - 0,21

частота рыжего фенотипа - 0,04

кол-во людей с чёрными волосами - 9300

кол-во людей с каштан. волосами - 2604

кол-во людей с рыжими волосами - 496

Чертави

$$\begin{array}{r} 485 \\ \times 0,4 \\ \hline 1,780 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4,05 \\ \times 0,4 \\ \hline 1,620 \end{array}$$

Черновик

Расчёт за 8

$$12400 \cdot 0,75$$

$$12400 \cdot \frac{75}{100}$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ \cdot 75 \\ \hline 620 \\ 868 \\ \hline 8300 \end{array}$$

с черными волосами

~~8300~~ человек

9300

$$124 \cdot 21$$

$$\begin{array}{r} \times 124 \\ 21 \\ \hline 124 \\ 248 \\ \hline 2604 \end{array}$$

с каштановыми

2604 человек

$$12400 \cdot 0,04$$

$$12400 \cdot \frac{4}{100}$$

$$\begin{array}{r} \times 124 \\ 4 \\ \hline 496 \end{array}$$

человек рыжих

496

$$\begin{array}{r} + 8300 \\ + 2604 \\ \hline 10904 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 10904 \\ + 496 \\ \hline 11400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 124 \\ 4 \\ \hline 496 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 8300 \\ + 2604 \\ \hline 10904 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10904 \\ + 496 \\ \hline 11400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 124 \\ \times 75 \\ \hline 620 \\ 868 \\ \hline 8300 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 124 \\ \times 75 \\ \hline 768 \end{array}$$

$$7 \cdot 2 \cdot 2$$

$$\begin{array}{r} \times 124 \\ \times 75 \\ \hline 620 \\ 868 \\ \hline 8300 \end{array}$$

Черновики

Заг 1: ~~А~~ Б Г Ж З И П Т Ф Ч Ъ

Заг 2: ~~ВВ ЕББ К А Д~~

Г Б
В Е Б Г А Д
1 6 5 3 2 4

Заг 3

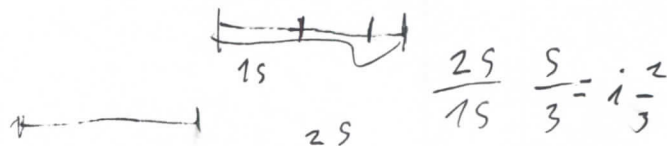
№	Голы	Тип	Класс
1	Хозяин	Малышки	Бурженокосий
2	Паразит	Простейшие	Жутиконосцы
3	Хозяин	Членистоногие	Баклообразное
4	Хозяин	Хордовые	Птицы

Заг 4

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Г В Б Д Г Б В С А О

Заг 5

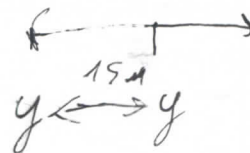
А В



Заг 6

7500 мм/м

75 мм



$$\frac{15}{25} = \frac{3}{5} = 0,6$$

1 удар в 0,6 с

10 ударов в 6 секунд

100 ударов в минуту

Черновик

Заг 7

исходные содержание - в темной склянке =
 = сколько планктон потребляет O_2 если не происходит фотосинтез

$$13,03 - 12,23 = 0,80 \text{ мг/л}$$

исходные - в светлой склянке = сколько произвели
 * сколько употребили а значит чистая продукция

$$17,08 - 13,03 = 4,05 \text{ мг/л}$$

$$\text{Валовый} = \cancel{0,80} + 4,05 - 0,80 = 3,25 \text{ мг/л}$$

Переводим O_2 в C с помощью коэффициента

$$\text{Чиста C} = 4,05 \cdot 0,4 = 1,620$$

$$\text{Вал C} = 3,25 \cdot 0,4 = 1,300$$

$$\begin{array}{r} \times 405 \\ 4 \\ \hline 1,620 \end{array}$$

Решим 8 задания

Частота чёрного.

$$B^2 + (B \cdot b) \cdot 2 + (B \cdot b_n) \cdot 2 =$$

$$0,29 + 0,3 + 0,2 = 0,79$$

$$\begin{array}{r} \times 3,25 \\ 4 \\ \hline 1,300 \end{array}$$

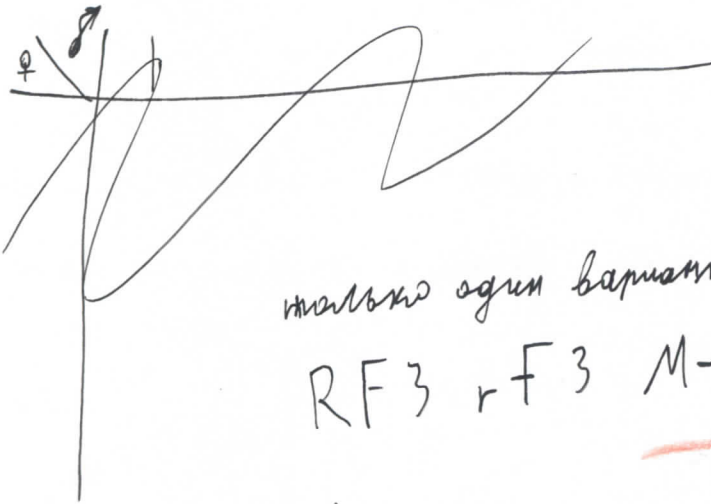
Задача 8

Черновик

RF₃ - восток ферти

M = MT - не рабочая пыльца

♀ RF₃ RF₃ M-MT × ♂ rf₃ rf₃ N-MT



только один вариант потомков

RF₃ rf₃ M-MT

	RF ₃	rf ₃
RF ₃	♂ ♀ φ φ	φ φ
rf ₃	♂ ♀ φ φ	φ φ

нет пыльцы

т.е. 0,25 - не
жизнеспособная
пыльца

0,75 - жизнеспособная
фертиль

✓ 9

B > b > br

BB bb br br

Bb bbr

B br

частота рецессивного фенотипа - a

$$br \cdot br = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04$$

частота доминант

$$b \cdot b + (b \cdot br) \cdot 2 = 0,09 + 0,12$$

$$= 0,21$$

$$= 0,21$$