



0 073135 190007

07-31-35-19

(84.2)



Вышел 14:04
Вернулся 14:06

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения - Ульяновск
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по биологии
профиль олимпиады

Байкова Римма Дмитриевна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«15» марта 2026 года

Подпись участника

Римма

07-31-35-19

(84.2)

Условие.

Задача 9

Молярная масса нуклеотида = 14300 дальтон
 Кол-во нуклеотидов в кодирующей участке
 Вместе со стоп-кодоном в ДНК

$$N = 129 \cdot 3 + 3 = 390 \text{ нукл.} \checkmark$$

Молекулярная масса кодир. участка ДНК
 $= M \cdot N = 335 \text{ дальтон} \cdot 390 = 130650 \text{ дальтон}$

$$\frac{M(\text{ДНК})}{M(\text{нукл.})} = \frac{130650}{14300} \approx 9$$

Мол. масса ДНК больше мол. массы нуклеотида примерно в 9 раз.

Поскольку масса молекулы $m = M \cdot m_1$, где m_1 - масса $\frac{1}{12}$ атома углерода и $M = \text{const}$, то

Масса код. участка ДНК больше массы нуклеотида примерно в 9 раз (+)

Всего во фрагменте ДНК 390 п.н (вместе с триплетом, кодирующим стоп-кодон), из которых
 40% Г-Ц с 3 водородными связями
 60% А-Т с 2 водородными связями

$$N(\text{в.с.}) = 390 \cdot 0,4 \cdot 3 + 390 \cdot 0,6 \cdot 2 = 390 \cdot (1,2 + 1,2) = 390 \cdot 2,4 = 9360$$

9360 водородных связей

Уштовик. Заранее 8

Оборачиваем ген: $UW12$ как U - 2 жгута
 $uW12$ как u - 1 жгут
 $GUW4$ как G - зел. окрас
 $guw4$ как g - зел.-желт. окрас на свету

Хламидомонада гетеродикот. Мейоз (зиготическая редукция) происходит после образования зиготы.

Скрещивание: Ug (g^+) с 2 жгутами, зел.-желт. окраской и без стигмы с uG (G^+) с 1 жгутом, зел. окраской и желт.-ор стигмой;

* Эти гены находятся в 1 хромосоме на расстоянии 16 морганид

P: g^+ × G^+

F₁: зигота $UuGg$ (g^+g^+)

В рез. мейоза образуются хламидомонады:

- Ug - 42% - 2 жгута, зел (внут. света)
- uG - 42% - 1 жгут, зел
- UG - 8% - 2 жгута, зел
- ug - 8% - 1 жгут, зел (внут. света)

A: Расщ. по фенотипу - 1 (2 жгута) : 1 (1 жгут)

~~Далее авторы разделили пополам~~

↓ внут. освещение	↑ внут. освещение
Ug (42 · 0,5 = 21%) - 2 жгута, зел	Ug (42 · 0,5 = 21%) - 2 жгута, зел-желт
uG (42 · 0,5 = 21%) - 1 жгут, зел	uG (42 · 0,5 = 21%) - 1 жгут, зел
UG (8 · 0,5 = 4%) - 2 жгута, зел	UG (8 · 0,5 = 4%) - 2 жгута, зел
ug (8 · 0,5 = 4%) - 1 жгут, зел	ug (8 · 0,5 = 4%) - 1 жгут, зел-желт

~~З~~

см. след. страницу

Зел (внут. св)

Желт (внут. св)

Желт (внут. св)

Желт (внут. св)

Желт (внут. св)

Желт (внут. св)

07-31-35-19
(84.2)

Чистовик Задача 8, продолжение
Далее половину аквариума накрыли
ширмой.

Примеч., что у половины хламидомонад нет
стигмы (т.к. они - потомки хламидомонад
без стигмы)

Плыть в освещенную часть могут лишь
те, у кого есть стигма и жгутика.

Соотношение в освещ. части:

$$\begin{aligned}
 & \text{Цд} - 42 \cdot 0,5 + \underbrace{42 \cdot 0,5 \cdot 0,5}_{\text{приплыли}} = 21 + 10,5 = 31,5\% - 2 \text{ жг, желт.-зел} \\
 & \text{цб} - \cancel{42 \cdot 0,5} - 1 \text{ жг, зел} = 42 \cdot 0,5 = 21\% \\
 & \text{цг} - 8 \cdot 0,5 + \underbrace{8 \cdot 0,5 \cdot 0,5}_{\text{приплыли}} = 4 + 2 = 6\% - 2 \text{ жг, зел} \\
 & \text{цд} - 8 \cdot 0,5 = 4\% - 1 \text{ жг, желт.-зел}
 \end{aligned}$$

Раци. по окраске в освещ. части:

Б. $35,5 \text{ (желт.-зел)} : 27 \text{ (зел)}$

Соотношение в неосв. части

$$\begin{aligned}
 & \text{Цд} - 21 \cdot 0,5 = 10,5\% \text{ (часть утонула)} - 2 \text{ жг, зел} \\
 & \text{цб} - 21\% - 1 \text{ жг, зел} \\
 & \text{цг} - 4\% - 1 \text{ жг, зел} \\
 & \text{цб} - 4 \cdot 0,5 = 2\% \text{ (часть утонула)} - 2 \text{ жг, зел}
 \end{aligned}$$

В затен. части все зеленые

Раци. по кол-ву жгутиков в неосв. части:

В. $12,5 \text{ (2 жг.)} : 25 \text{ (1 жг.)} = 1 \text{ (2 жг.)} : 2 \text{ (1 жг.)}$

* Я предполагаю, что есть ген в отдельной
хромосоме, мутация в котором приводит
к отсутствию стигмы. При скрещивании
хл. мон со стигмой и без 50% потомков
будут без стигмы, поскольку хл. мон -
гаметогонист.

З.В. (Матькина ЗР)
 А.Ю. (Матвеев А.Ю.)

Караева
 А.В.

Чистовик. **Задание 6**
Схематический рисунок:



Высоты h и H перпендикулярны главной оптической оси (г.о.о.)

$D = 71 \text{ дптр} \Rightarrow F = \frac{1}{D} = \frac{1}{71} \text{ м} = \frac{100}{71} \text{ см}$
 $d = 100 \text{ см}; h = 7 \text{ см}$

$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Leftrightarrow \frac{71}{100} = \frac{1}{100} + \frac{1}{f} \Leftrightarrow \frac{1}{f} = \frac{71-1}{100} = \frac{70}{100} \Leftrightarrow f = \frac{100}{70} = \frac{10}{7} \text{ см}$

На рисунке $h \perp \text{г.о.о.}$, $H \perp \text{г.о.о.}$ и $\angle \alpha = \angle \beta$, значит можно воспользоваться подобием треугольников:

$\frac{h}{d} = \frac{H}{f} \Rightarrow H = \frac{h \cdot f}{d} = \frac{7 \cdot \frac{10}{7}}{100} = 0,1 \text{ см} = 1 \text{ мм}$

Ответ: 1 мм

Задание 7
9, В, ЕЖ



Задание 5
А, Ж, И, П, Х
+ - 3 - + -

Задание 4
Гомологичные органы - 45 -
Аналогичные органы - 16 +



Зуб (Лобовина ЭР)
 А. М. (Мухоморова Л. В.)
 Ковалева
 Лихачева

07-31-35-19

(84.2)

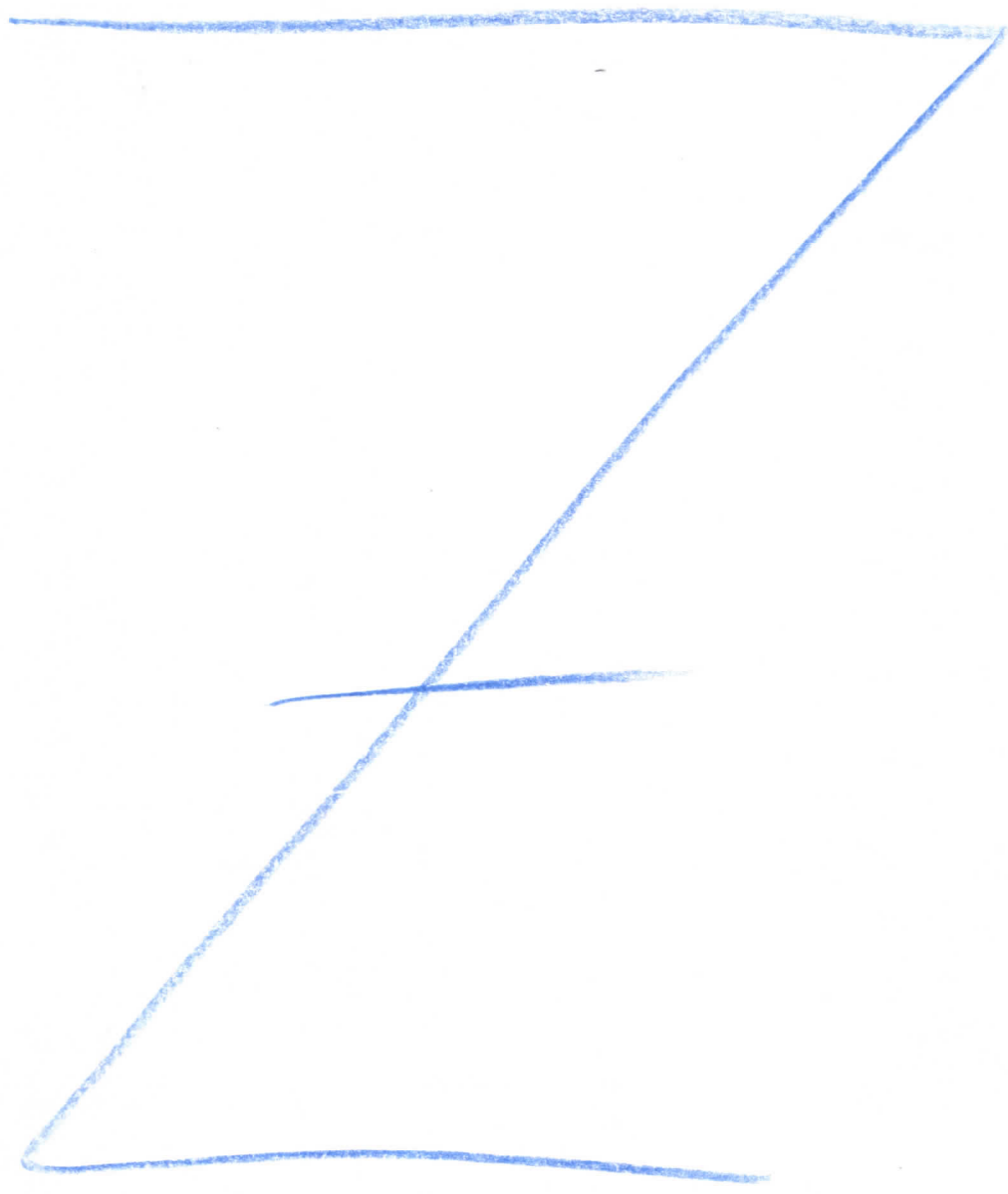
Задание 3
Г+

Задание 2

Г2 А3 Б1 В4

Задание 1
послед (+)

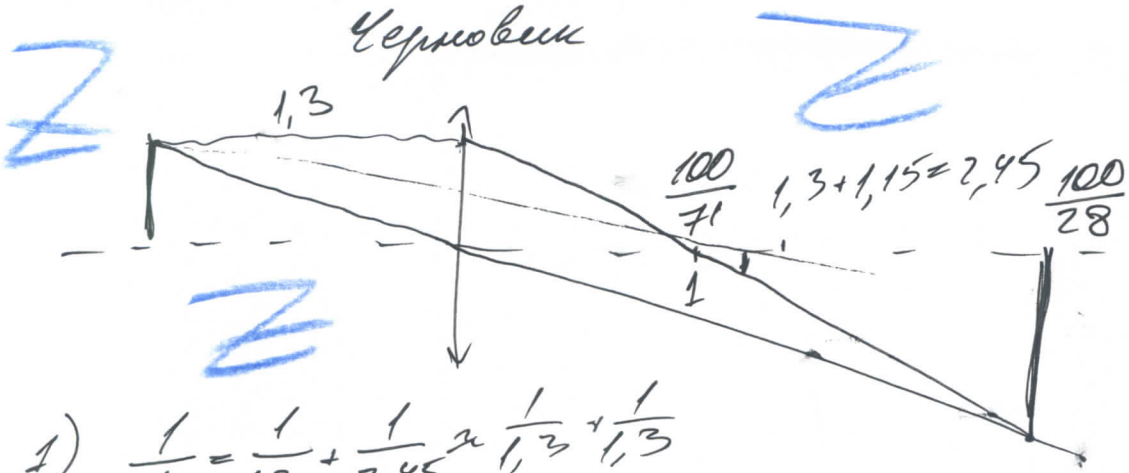
А Г Ж Л М П Т Х Ч Ш
- + + + + + - - - +



С.И.И. (Зубович 2р)
А.Кор. (Корчагина А.Б.)

Королева
Ирина

Черновик



$$1) \frac{1}{f} = \frac{1}{1.3} + \frac{1}{2.45} \approx \frac{1}{1.3} + \frac{1}{1.3}$$

$$\frac{1}{f} \neq \frac{2}{1.3}$$

Если $f \geq F_{1,20}$
и т.д. больше

$$2) \perp$$

$$k = \frac{1.3 \cdot 2.45}{1.3 + 2.45} = \frac{3.185}{3.75} \approx 1$$

$$\begin{array}{r} 130 \\ 245 \\ \hline 375 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 130 \\ 245 \\ \hline +650 \\ +520 \\ +260 \\ \hline 31850 \end{array}$$

Черновик

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{71}{100} = \frac{1}{100} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{70}{100}$$

$$f = \frac{100}{70} \approx 1,41$$

$$H = \frac{7 \cdot \frac{10}{7}}{100} = 0,1 \text{ см} = 1 \text{ мм}$$

$$F = \frac{100}{71} \approx 1,4$$



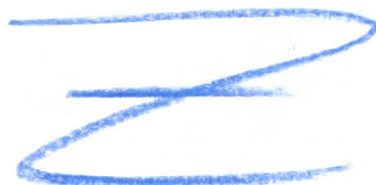
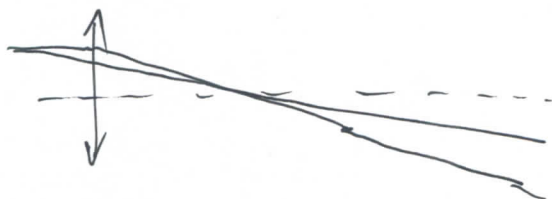
$$\frac{1}{F} + \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = 1$$

$$\frac{71}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{f} = 1$$

$$\frac{1}{f} = \frac{28}{100}$$

$$f = \frac{100}{28} \approx 3,57$$

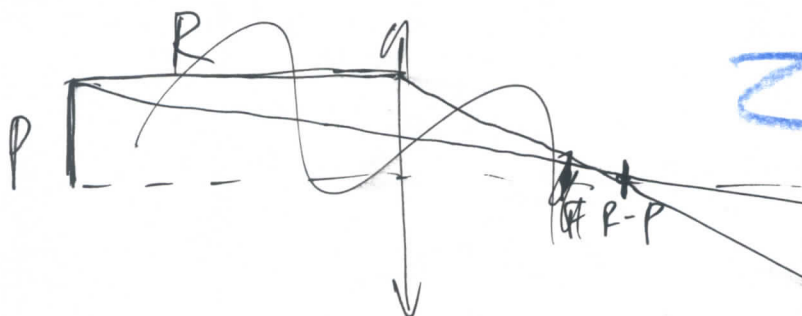
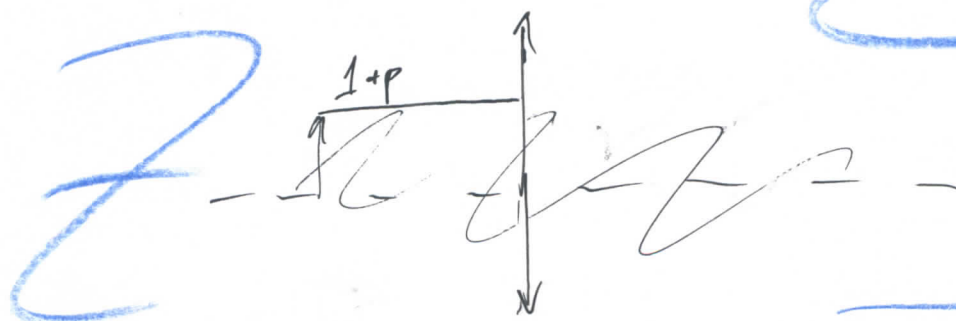
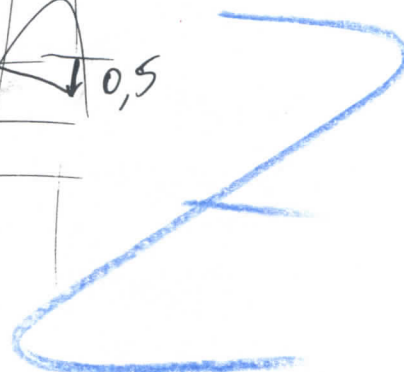
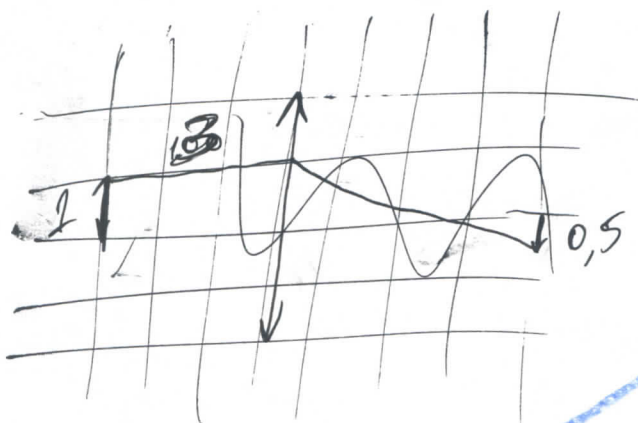
$$H = \frac{7 \cdot \frac{100}{28} \cdot 25}{100} = 0,25 \text{ см} = 2,5 \text{ мм}$$



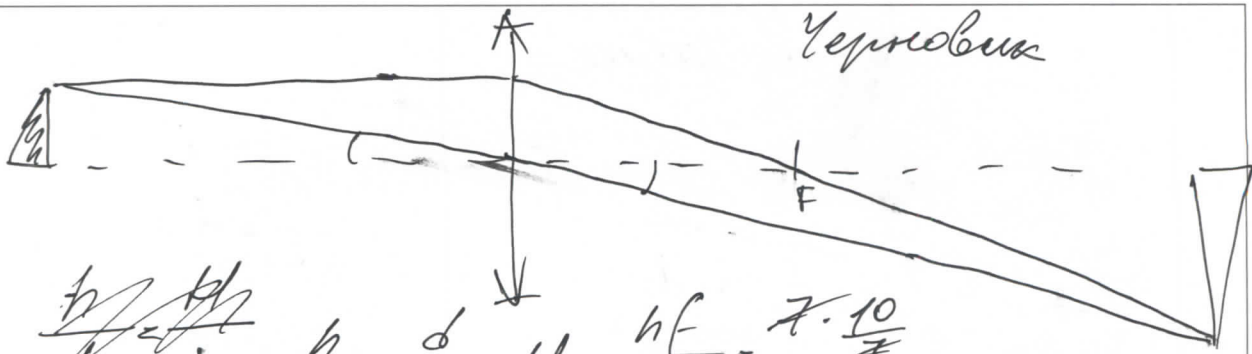
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{d+f}{df}$$

$$f = \frac{df}{d+f}$$



Черновик



$$\frac{h}{d} = \frac{d}{f} \quad M = \frac{hf}{d} = \frac{7 \cdot 10}{100} = 0,1 \text{ см}$$

10 мм

7. Нарушение железобетон
 Это железобетон
 Горизонталь - ЕЖ

$$7 \cdot \frac{100}{284} = \frac{25}{100}$$

$= 0,4 \text{ см}$
~~2,8 мм~~

5. Тип черепицы -
 Кол-во элементов -
 Отряд - Ц
 Тип плитки - П
 Гнездование - Х

$$f \frac{100}{28} = 3,4$$

$$\frac{100}{70} = 1,35$$

З

З

4. Головки - 25/36 (35)
 Аналоги - 13 (16) 25/36

норм - 11

3. * * * (2) 2

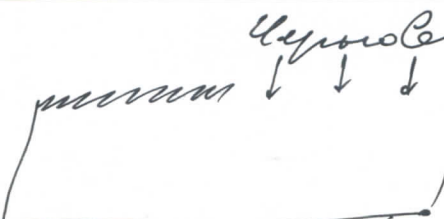
2. А2 Г3 В4 Б1

1. А Б В Г Д Е
 (X) Ч Ш

З

З

Цирюльки



$$\begin{array}{r} 335 \\ 390 \\ \hline 000 \\ 3015 \\ 7005 \\ \hline 130650 \end{array}$$

~~Стелу~~

Цр	70	● 0,5	Цр	
цб	70	●	цб	
цг	70	●	цг	
Цб	70	● 0,5	цг	$\frac{1}{f} = \frac{78}{100}$
			цб	$f = \frac{100}{78}$

$$\frac{1}{F} + \frac{1}{f} + \frac{1}{d} = 1$$


$$\frac{71}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{f} = 1$$

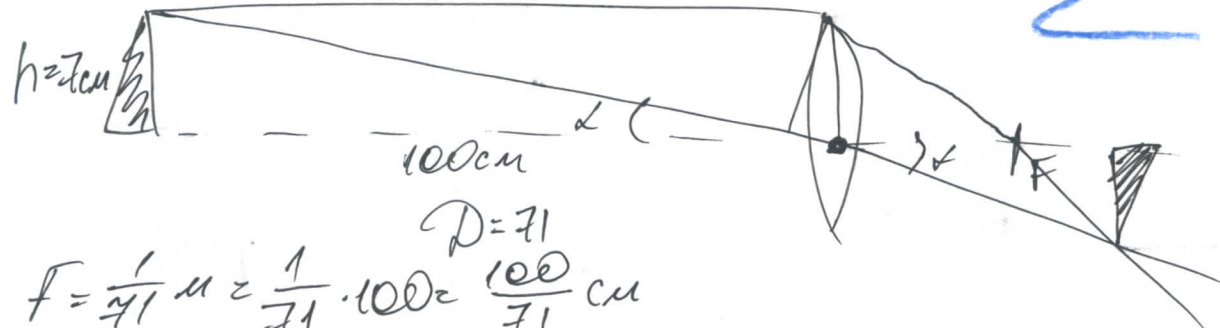
- Цр 24·0,5
- Цб 4·0,5
- 0 цг 4
- 0 цб 21

- Цр 21 + 21·0,5 ●
- цб 21 ○
- цг 4 ●
- Цб 4 + 4·0,5 →

$Цр/а = цб/А$

$100\text{ см } d = Цр/Гр/А$





$D = 71$

$$F = \frac{1}{\frac{1}{71}} = \frac{1}{\frac{1}{71}} \cdot 100 = \frac{100}{71} \text{ см}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$0,71 = \frac{1}{100} + \frac{1}{x}$$

$f = 60 \text{ в } \text{ см}: D = 71$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{71} = \frac{1}{100} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{71}{100} - \frac{1}{100} = \frac{70}{100}$$

$$f = \frac{100}{70} = \frac{10}{7}$$

Черновик

3) мушкет N=14300 $\frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$D_{\text{тек}} M = 335 \cdot (129 \cdot 3 + 3) = 130650 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

2

$$\begin{array}{r} 130 : 3 = 390 \\ 129 \\ \hline + 387 \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{130650}{14300} \quad \begin{array}{r} 32 \\ 14300 \\ \hline 3 \end{array}$$

$$\frac{14300 \cdot 10}{2143000}$$

$$\begin{array}{r} 390 \\ 335 \\ \hline 11950 \\ + 1170 \\ \hline 1170 \\ \hline 130650 \end{array} \quad \begin{array}{r} 300 \cdot 400 \\ = 120000 \end{array}$$

2

DMK = мушкет в ≈ 3 раз

Всего 390 мушкет. со стел-коррект

$$390 \cdot 0,4 \cdot 3 + 390 \cdot 0,6 \cdot 2 = 390(1,2 + 1,2) = 390 \cdot 2,4 = 936 \text{ в.с.}$$

$$\begin{array}{r} 390 \\ 24 \\ \hline 1560 \\ + 780 \\ \hline 9360 \end{array}$$

2

$$\begin{array}{r} 3015 \\ 1005 \\ \hline 130650 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 390 \\ 24 \\ \hline 1560 \\ + 780 \\ \hline 9360 \end{array}$$

8) UN12-2шт.] агро - [GUN4-морн, жел
un12-1шт.]

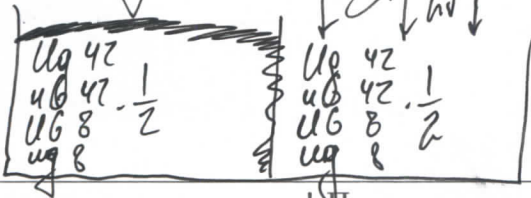
UN12 gun4 * un12 un12 GUN4

UN12 gun4 * un12 GUN4

$$\begin{array}{r} 387 \\ 12 \\ \hline 774 \\ + 387 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 387 \\ 24 \\ \hline 1548 \\ + 774 \\ \hline 9288 \end{array} \quad \begin{array}{r} 390 \\ 24 \\ \hline 1560 \\ + 780 \\ \hline 9360 \end{array} \quad \begin{array}{r} U+Fu \\ g+G \end{array} \quad \begin{array}{r} UG \\ 0,08 \end{array} \quad \begin{array}{r} UG \\ 0,08 \end{array} \quad \begin{array}{r} UG \\ 0,08 \end{array} \quad \begin{array}{r} UG \\ 0,08 \end{array}$$

9288 - 34 800ная -> G/р не вшлет



$$387 \cdot 3 \cdot 0,4 + 387 \cdot 2 \cdot 0,6 = 387(1,2 + 1,2) = 387 \cdot 2,4$$