

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант 3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Биологии
профиль олимпиады

Даровских Ангелина Андреевна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«15» марта 2026 года

Подпись участника
Дар-

61-50-95-33
(83.12)

Оубалов

Числовик 1

Задача 1. А В Е М П Т Х Ч Ш
++++--++--++

Задача 2. А З Б Ч В Г Д
-+--+--

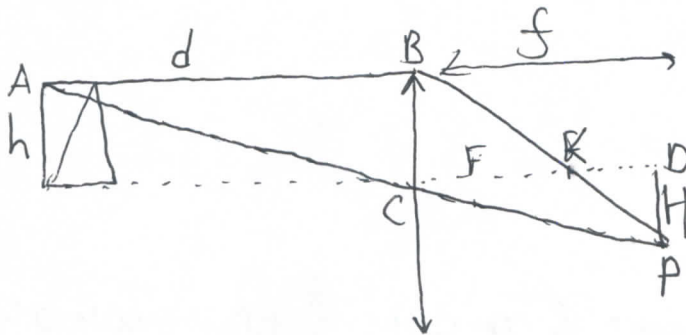
Задача 3. Б+

Задача 4. Таинственные: 2 и 4+

Аналогичные: 8 и 6+

Задача 5. А Е М П Т
++++--

Задача 6.



Найдём фокусное расстояние $f: D = \frac{1}{F}$
 $80 = \frac{1}{F} \quad F = \frac{1}{80} \text{ м} = \frac{100}{80} \text{ см} = \frac{5}{4} \text{ см}$

Рассмотрим $\triangle BKC$ и $\triangle KDP$. Они подобны, т.к.
 $\angle C = \angle D = 90^\circ$, $\angle BKC = \angle DKP$ как вертикальные. Следовательно,
 но, $\frac{BC}{DP} = \frac{CK}{KD}$ или т.к. $BC = h$, $DP = H$, $CK = F$; $CD = f$:

$$\frac{h}{H} = \frac{F}{f - F} \quad \text{т.к. } KD = CD - CK = f - F$$

$$H = \frac{h(f - F)}{F}$$

Рассмотрим $\triangle ABC$ и $\triangle CDP$. Они тоже подобны, т.к.
 $\angle B = \angle P = 90^\circ$, $\angle BAC = \angle DCP$ как соответственные
 при параллельных CD и AB и секущей AP .
 Тогда!

$$\frac{AB}{CP} = \frac{BC}{DP} \quad \text{или} \quad \frac{d}{f} = \frac{h}{H}$$

~~$$H = \frac{h}{f}$$~~

$$H = \frac{fh}{d}$$

Числовик 2

Тригравьяем наученные значения H:

$$\frac{h(f-F)}{F} = \frac{dh}{f}$$

$$\frac{h(f-F)}{F} = \frac{fh}{d}$$

$$\frac{f-F}{F} = \frac{d}{f}$$

$$\frac{f-F}{F} = \frac{f}{d}$$

$$d(f-F) = fF$$

$$df - dF = fF$$

$$df - fF = dF$$

$$f(d-F) = dF$$

$$f = \frac{dF}{d-F}$$

Подставим это значение в одно из выражений для H:

$$H = \frac{fh}{d}$$

$$H = \frac{dF}{d-F} \cdot \frac{h}{d} = \frac{30 \cdot \frac{5}{4}}{30 - \frac{5}{4}} \cdot \frac{23}{30} = 30 \cdot \frac{5}{4} \cdot \frac{4}{115} \cdot \frac{23}{30} =$$

$$= 1 \text{ (см)} \quad +$$

Ответ: 1 см

Задание 7. ⁺ ⁺ ⁻ 4 БМ

Задание 8. Хламидомонада гетеротрофна, гатот клетка митозом, которая при слиянии образует диплоидную зиготу, которая затем делится митозом.

Денотип зеленого-пелого мена без стили:

$f_{\text{дипл}}$, генотип зеленого мена с красно-грантевой стилиат;
 $f_{\text{сop}}$
 $f_{\text{дипл}}$
 $f_{\text{сop}}$

1/10 (Лобкина SP)
 1/10 (Лобкина SP)

61-50-95-33
(83.2)

Условие 3.

Зигота в этом скрещивании будет иметь генотип:

$\begin{matrix} +g_1n_1y & +G_1M_1Y \\ +cop & +COP \end{matrix}$ и давать гаммагамма со следующими

~~генотипами~~ генотипами:

неперекрестные $\begin{matrix} +g_1n_1y \\ +cop \end{matrix}$ бело-зеленые, без стигмы.
вероятность ~~20:2=10~~ $\frac{100-20}{2} = 40\%$

$\begin{matrix} +G_1M_1Y \\ +cop \end{matrix}$ зеленые, красно-грантовая стигма
вероятность $\frac{100-20}{2} = 40\%$

перекрестные: $\begin{matrix} +g_1n_1y \\ +COP \end{matrix}$ бело-зеленые, со стигмой красно-грантового цвета
вероятность $20:2 = 10\%$

$\begin{matrix} +G_1M_1Y \\ +cop \end{matrix}$ зеленые, без стигмы
вероятность: $20:2 = 10\%$

Т.к. гаммагамма в условиях полной освещенности, все особи будут зелеными и фенотипические различия будут проявляться только наличием или отсутствием стигмы.

Стигия есть у: $\begin{matrix} +G_1M_1Y \\ +COP \end{matrix}$ 40% $\begin{matrix} +g_1n_1y \\ +COP \end{matrix}$ 10%

$40\% + 10\% = 50\%$

Стигия нет у: $\begin{matrix} +g_1n_1y \\ +cop \end{matrix}$ 40% , $\begin{matrix} +G_1M_1Y \\ +cop \end{matrix}$ 10%

$40\% + 10\% = 50\%$

Ответ: 1:1

В В пруде оказались только гаммагамма, имеющие стигму, т.к. пруд не смогли воспринять свет и соответственно по началу движение к нему.

Стигия есть у $\begin{matrix} +G_1M_1Y \\ +COP \end{matrix}$ 40% , $\begin{matrix} +g_1n_1y \\ +COP \end{matrix}$ 10%. Последние будут

выцветать и становиться бело-зелеными, их доля в пруде будет: $\frac{10\%}{50} = \frac{1}{5}$. Зеленых будет: $\frac{40}{50} = \frac{4}{5}$

Ответ: ~~4:1~~ 4:1

Чистовик 4

В. Если пробы отобрать из зафиксированной части, все хлоропласты будут иметь одинаковый фенотип: зеленые, без стрипа.

Если пробы какое-то время держать при повышенной освещенности, особи с генотипом \uparrow gum станут \uparrow кор 40%

только зелеными и их доля будет составлять: $\frac{40}{50} = \frac{4}{5}$,

доля зеленых: $\frac{1}{5}$

в генотипах \uparrow GUM \uparrow кор

Задача 9. ~~Каждое~~ количество нуклеотидов в кодирующей области ДНК: $124 \cdot 3 - 2 = 444$

Тогда масса участка ДНК: $444 \cdot 335 \text{ Da} = 249240 \text{ Da}$

Масса участка ДНК больше массы молекул фермента: $249240 \text{ Da} > 13700 \text{ Da}$

$$\frac{249240}{13700} = \frac{2077 \cdot 6}{685 \cdot 2}$$

$685 \cdot 3 = 2055$, т.е. приблизительно 2077. Тогда:

$$\frac{2077 \cdot 6}{685 \cdot 2} \approx \frac{2055 \cdot 6}{685 \cdot 2} = \frac{685 \cdot 3 \cdot 6}{685 \cdot 2} = 9$$

Масса ДНК больше приблизительно в 9 раз ~~в 9 раз~~ $\times 2$ (чуть больше, чем в 9 раз)

Тогда нуклеотидов на участке ДНК: $444 : 2 = 372$.

Из них $372 \cdot 0,45$ образует ГЦ пары, т.е. $372 \cdot 0,45 \cdot 3$ водородных связей (по 3 на каждую пару).

$372 \cdot 0,55$ образует АТ пары, т.е. $372 \cdot 0,55 \cdot 2$ водородных связей (по 2 на каждую пару)

Суммарно: $372(0,55 \cdot 2 + 0,45 \cdot 3) = 372 \cdot 2,15 = 911,4$ ~~связей!~~

(Анализ 3P)
10 слайдов

Черновик 1

хвост — статическая

m \uparrow G \uparrow g
 \uparrow F \uparrow f

Б4

А3

В2

№1 Б В Л М П Т X Ч Ц \uparrow Ж И К

длина груза и плоскости крана

№3 Б или Г

№4 каналоукладчик: 82Б, 86

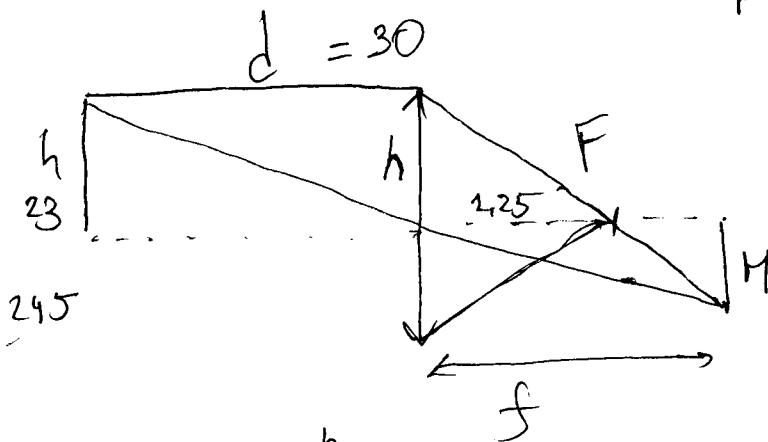
расстояние между осями крана
аналог: 2 и 4

№5 А Ж М Р Т

$350 + 22 = 372$

$P = \frac{1}{F}$

$1,1 + 1,35 = 2,45$



$10 = \frac{1}{F}$
 $F = \frac{1}{10} \cdot 100 = 10$
 $\frac{5}{4} = 1,25$

$\frac{d}{f} = \frac{h}{H}$

$\frac{h}{H} = \frac{1,25 F}{f - F}$

$\frac{120}{4} - \frac{5}{6} = \frac{115}{4}$

$H = \frac{f h}{d}$

$H = \frac{h(f - F)}{F}$

$30 \cdot \frac{8}{4} \cdot \frac{4}{23} = \frac{30 \cdot 8}{23} = \frac{240}{23} = 10,43$

$\frac{f h}{d} = \frac{h(f - F)}{F}$

$f F = d f - d F$

$\frac{f}{d} = \frac{f - F}{F}$

$d F = f(d - F)$

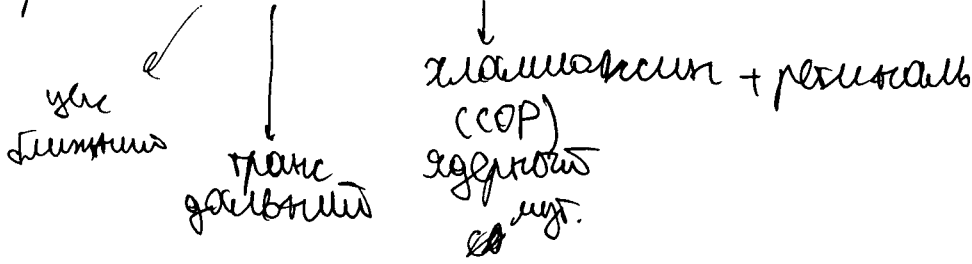
$H = \frac{30}{23} \cdot 23 \cdot \frac{1}{30} = 1 \text{ (ок)}$

$f = \frac{d F}{d - F} = \frac{30 \cdot \frac{5}{4}}{30 - \frac{5}{4}} =$

№ 45М

Черновик 2

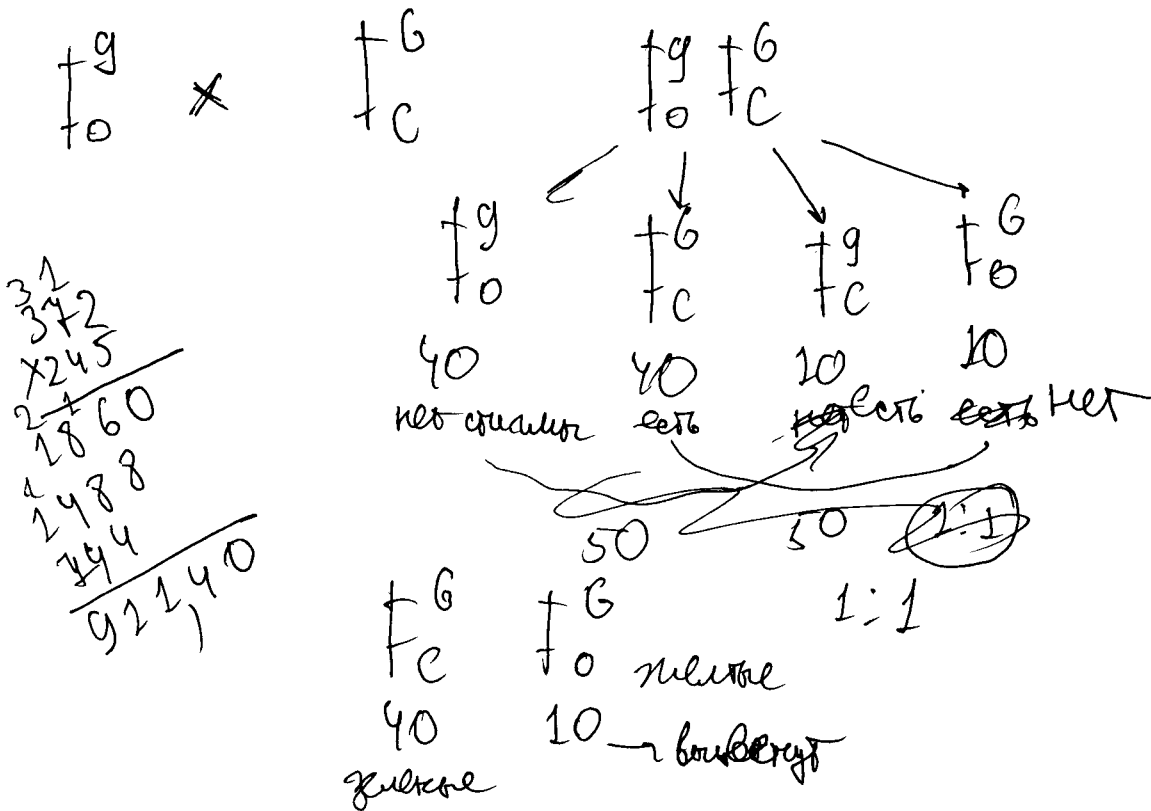
Формы: 2 м и сфера



20с

Билы → ΔV шара хитроумия
 муфта увеличивает — диаметр
 высота → выцветает

A. $g \times c$ × $g \times c$

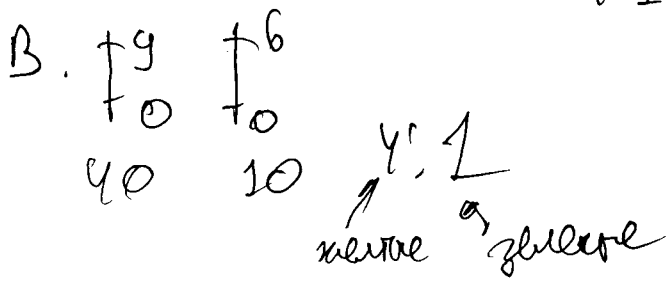


31
 372
 x245

 1245
 21860

 1488
 344

 92140



x 0,55

черновик 3

√g

124 аминокислота

$$M = 13700 \text{ Da}$$

$$M_{\text{cr}} = 335 \text{ Da}$$

100% ДНК: 45% ГЦ
55% АТ

Масса ДНК: $\begin{array}{r} 124 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$

$375 \cdot \frac{9}{20} = 342 \cdot \frac{9}{20}$

$$\begin{array}{r} 249240 \\ \hline 13700 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 150 \overline{) 2} \\ -6 \\ \hline 15 \\ -35 \\ \hline -19 \\ \hline 10 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1345 \overline{) 5} \\ -15 \\ \hline 15 \\ -15 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ \times 3 \\ \hline 372 \end{array}$$

137 121 132

9 аминокислот

$$124 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 335$$

$$\begin{array}{r} 744 \overline{) 4} \\ -4 \\ \hline 31 \\ -32 \\ \hline -1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1372 \\ \times 2 \\ \hline 2744 \end{array}$$

$$150 \cdot \frac{9}{20} = 750 \cdot \frac{9}{200}$$

$$\begin{array}{r} 150 \overline{) 5} \\ -5 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 450 \overline{) 5} \\ -5 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2372 \\ \times 335 \\ \hline 1116 \\ 1116 \\ \hline 249240 \text{ Da} \\ \times 2 \\ \hline 498480 \text{ Da} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24924 \overline{) 2} \\ -2 \\ \hline 4 \\ -4 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1370 \overline{) 2} \\ -12 \\ \hline 14 \\ -16 \\ \hline -2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 137 \overline{) 7} \\ -2 \\ \hline 17 \\ -14 \\ \hline 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13700 \\ \hline 124 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 335 \overline{) 5} \\ -30 \\ \hline 35 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124 \overline{) 8} \\ -1 \\ \hline 14 \end{array} \quad \begin{array}{r} 124 \overline{) 4} \\ -32 \\ \hline 0 \end{array}$$

Чертовик 4

$$\begin{array}{r} 1 \\ 124 \\ \times 3 \\ \hline 372 \end{array}$$

$$375 \cdot \frac{9}{20} = \frac{45 \cdot 9}{4} \quad \Gamma \Gamma$$

$$\begin{array}{r} 375 \overline{) 5} \\ -35 \quad 15 \\ \hline 25 \end{array}$$

$$375 \cdot \frac{11}{20} = \frac{15 \cdot 11}{4} \quad \text{AT}$$

$$\begin{array}{r} 4154 \overline{) 2} \\ -2 \quad 15 \\ \hline 154 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12462 \overline{) 4} \\ -12 \quad 22 \\ \hline 22 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12462 \\ -24924 \\ \hline 12462 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 372 \overline{) 4} \\ -36 \quad 12 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \cdot 3 \cdot 31 \\ \hline 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12462 \overline{) 3} \\ -12 \quad 42 \\ \hline 42 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ 685 \\ \times 3 \\ \hline 2055 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \cdot 31 \cdot 11 \\ \hline 5 \end{array}$$

$$846 \cdot \frac{9}{20}$$

$$\begin{array}{r} 411 \\ 4557 \\ -15 \quad 35 \\ \hline 9114 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 685 \overline{) 5} \\ -5 \quad 134 \\ \hline 28 \quad 35 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 312 \\ 375 \\ \times 335 \\ \hline 2875 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 125625 \overline{) 25} \\ -125 \quad 5025 \\ \hline 625 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2125 \\ 1125 \\ \hline 125625 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 125 \\ 525 \\ \times 25 \\ \hline 2625 \\ 2050 \\ \hline 13125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 49 \quad 93 \\ 245 \cdot 372 \\ \hline 100 \quad 245 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad 49 \\ 193 \\ \times 93 \\ \hline 167 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5025 \\ \times 25 \\ \hline 25125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5025 \overline{) 25} \\ -20 \quad 13 \\ \hline 18 \quad 67 \\ \hline 21 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 245 \overline{) 5} \\ -20 \quad 45 \\ \hline 4557 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10050 \\ 25125 \\ \hline 125625 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5025 \overline{) 25} \\ -20 \quad 13 \\ \hline 18 \quad 67 \\ \hline 21 \end{array}$$

$$\frac{25}{4} = \frac{45}{135}$$

$$\begin{array}{r} 25 \cdot 25 \cdot 3 \cdot 67 \cdot 2 \\ \hline 134 \cdot 1006 \end{array}$$

$$0,45 \cdot 3 + 0,55 \cdot 2 = 1,35x + 1,1x = 2,45x$$

$$\begin{array}{r} 685 \cdot 3 \\ 95 \\ 2077 \cdot 3 \cdot 2 \\ \hline 685 \cdot 2 \end{array} \approx 9$$