

ФВ-1-03

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
В 2021 ГОДУ ПО ФИЗИКЕ ИМЕНИ ДЖ.К.МАКСВЕЛЛА

(указывается общеобразовательный предмет)

Фамилия Семочкин

Имя Артём

Отчество Игоревич

Дата рождения 01.02.2007

Школа МОУ СШ № 30 им. С.П. Медведьва

Волгоградской области г.Волжского

Класс 8

Шифр *						
--------	--	--	--	--	--	--

* заполняется участником олимпиады при его наличии

Волгоградская область



Задача №2

На первом линейном участке от x_0 и первый и второй кусок льда нагревались

На 2 линейном участке от x_0 до x_2 первый кусок льда таял, а второй кусок льда нагревался до 0°C

На 3 линейном участке от x_2 до x_3 и первый и второй кусок льда таял

На 4 линейном участке от x_3 до x_4 первый кусок льда растаял и вода получившаяся из него продолжала нагреваться, а второй кусок льда продолжал таять.

На 5 линейном участке от x_4 и далее оба куска льда растаяли и вода получившаяся из них продолжала нагреваться.

Дано:
градусы
 $m_1 - m_2 = 100\text{г}$

Решение
$$P = \frac{A}{t} = \frac{Q}{t} = \frac{cm\Delta t}{t}$$

$P = ?$ $m_1 = ?$ $m_2 = ?$

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

$$P = \frac{A}{t} = \frac{Q}{t}$$

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{\lambda \cdot m_2}{\tau_5}$$

$$P = \frac{\lambda \cdot m_1}{\tau_6}$$

$$\frac{\lambda \cdot m_2}{\tau_5} = \frac{\lambda \cdot m_1}{\tau_6} \quad \tau_5 - \text{время таяния}$$

2 кубка льда

$$\frac{m_2}{\tau_5} = \frac{m_1}{\tau_6}$$

τ_6 - время
таяния 1 кубка
льда.

$$m_2 = 1000 \cdot m_1$$

$$m_2 - 0,1 \text{ кг} = m_1$$

$$\frac{m_2}{\tau_5} = \frac{m_2 - 0,1}{\tau_6}$$

$$\tau_6 m_2 = (m_2 - 0,1) \tau_5 \quad (m_2 - 0,1) \tau_6 = \tau_6 m_2$$

~~$$\tau_6 m_2 = m_2 \tau_5 - 0,1 \tau_5 \quad m_2 (\tau_5 - \tau_6) = 0,1 \tau_5$$~~

~~$$m_2 (\tau_6 - \tau_5) = -0,1 \tau_5$$~~

$$m_2 = \frac{0,1 \tau_5}{\tau_5 - \tau_6}$$

$$m_2 = \frac{265}{368 - 265} = \frac{36,8}{103} = 0,357 \text{ кг} \quad \checkmark$$

$$m_1 = 0,357 - 0,1 = 0,257 \text{ кг} \quad \checkmark$$

$$P = \frac{\lambda \cdot m_2}{\tau_5} = \frac{330 \cdot 10^3 \cdot 0,357}{368} = \frac{330 \cdot 357}{368} = \frac{118810}{368}$$

$$P = 32,3 \frac{\text{Дж}}{\text{с}} \quad \checkmark$$

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

$$P = 320 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$$

$$P = \frac{c_1 m_2 (t_0 + t_H)}{\tau_7}$$

t_H — начальная температура льда

$$c_1 m_2 (t_0 - t_H) = P \tau_7$$

τ_7 — время нагревания от t_H до 0°C льда.

$$(t_0 - t_H) = \frac{P \tau_7}{c_1 m_2}$$

~~t_0~~

$$-t_0 + t_H =$$

$$(t_0 - t_H) = \frac{P \tau_7}{c_1 m_2}$$

$$t_0 - t_H = \frac{320 \cdot 92}{2700 \cdot 0,357}$$

τ_7 — общее время

$$t_0 - t_H = \frac{29440}{249,7} = 4$$

нагрева = 10 мин

$$t_0 = 0$$

$$t_H = -4$$

$$P \cdot \tau = Q$$

$$P \cdot \tau = c_1 m_2 (t_0 - t_H) + \lambda m_2 + c_2 m_2 (t_{K2} - t_0)$$

$$t_{K2} = \frac{P \cdot \tau - c_1 m_2 (t_0 - t_H) + \lambda m_2}{c_2 m_2} + t_0$$

$$t_{K2} = \frac{792000 - 28398}{21944} + t_0$$

$$t_{K2} = 24,90$$

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

т. анализировать

$$P \cdot \gamma_{\text{ж}} = \frac{c_1 m_1 (t_0 - t_H) + \lambda m_1 + c_2 m_1 (t_K - t_0)}$$

$$t_K = \frac{P \cdot \gamma - c_1 m_1 (t_0 - t_H) - \lambda m_1}{c_2 m_1}$$

$$t_{K1} = \frac{192000 - 2104 - 84870}{10794}$$

$$t_{K1} = 9,70$$

$$\Delta t_2 = T_1 - T_2 =$$

$$\Delta t_2 = T_2 - T_1 = \frac{P \cdot \gamma_1 - Q}{c_2 m_2}$$

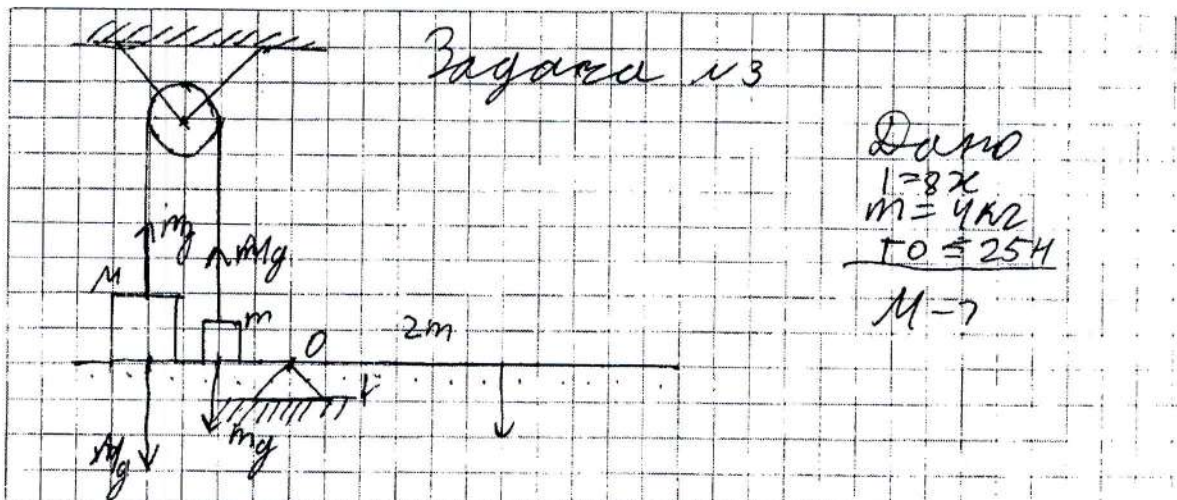
$$\Delta t_2 = \frac{320 \cdot 70}{4200 \cdot 0,357} = \frac{22400}{14994} = 1,5$$

Ответ: $P = 320 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$; $m_1 = 0,257 \text{ кг}$; $m_2 = 0,357 \text{ кг}$;

$t_H = -4$; $t_{K1} = 9,70$; $t_H = -4$; $t_{K2} = 4,9$; $\Delta t = 1,5$.



Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году



Дано
 $l = 8x$
 $m = 4 \text{ кг}$
 $k = 25 \text{ Н/м}$
 $M = ?$

Уравнение баланса отрицательных моментов

①

$$? (Mg - mg) \cdot 2x + (mg - Mg) \cdot x + \frac{2m}{8} \cdot 3g \cdot 7,5x = \frac{2m}{8} \cdot 5g \cdot 2,5x$$

$$2Mg - 2mg + mg - Mg + \frac{6m}{8}g \cdot 7,5 = \frac{10m}{8}g \cdot 2,5$$

$$M - m + \frac{4,5m}{4} = \frac{12,5m}{4}$$

$$M - m + \frac{4,5m - 12,5m}{4} = 0$$

$$M - m + \frac{8m}{4} = 0$$

$$M - m - 2m = 0$$

$$M - 3m = 0$$

$$M = 3m$$

$$M = 12 \text{ кг}$$

~~$$0 = Mg + mg$$~~

$$T_0 = Mg + mg - \left(\frac{2m}{8} \cdot 5 \cdot 9,8 + \frac{2m}{8} \cdot 3 \cdot 9,8 \right)$$

$$T_0 = Mg + mg - \frac{125m}{4} + \frac{4,5m}{4} g$$

$$T_0 = Mg + mg - \frac{8m}{4} g$$

$$T_0 = Mg + mg - 2mg$$

$$T_0 = 720 + 901$$

$$T_0 = 80 \text{ Н}$$

но по условию T_0 не может превышать $25 \text{ Н} \Rightarrow$ такой M не существует.

Задача 17

За 1 минуту минутная стрелка пройдёт $\frac{360}{72} \cdot 5 = 6$ градусов, а

часовая $\frac{360}{72} \cdot 60 = 0,5$ градусов \Rightarrow

после того как угол между

минутной и часовой стрелкой

стал 60 градусов минутная стрелка

догонит часовую через $6 \cdot \frac{8}{5} =$

$$= \frac{60}{6 - 0,5} = \frac{60}{5,5} = 10,9 \text{ минут}$$

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

Затем для того чтобы минутная стрелка обогнала часовую на 60° градусов должно пройти

$$t_2 = \frac{S}{v_y} = \frac{60}{60-6} = \frac{60}{54} = 10,9 \text{ минут} \Rightarrow \text{всего}$$

но для того чтобы угол между стрелками был 60° градусов должно пройти $t_1 + t_2 = 10,9 + 10,9 = 21,8$ минут.

2 вариант (если минутная стрелка уже впереди на 60° градусов)

но для того чтобы угол между стрелками был 60° градусов минутная стрелка должна набежать позади на 60° градусов это произойдет через $t = \frac{S}{v_c} = \frac{360-60}{6-0,5} = \frac{300}{5,5} = 54,5$ минут

Ответ: это слово произойдет через 21,8 минут или 54,5 минуты.

ФВ-103

*Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году*

ф8-2-11

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
В 2021 ГОДУ ПО ФИЗИКЕ ИМЕНИ ДЖ.К.МАКСВЕЛЛА

(указывается общеобразовательный предмет)

Фамилия Семькин

Имя Артём

Отчество Игоревич

Дата рождения 01.02.2007

Школа МОУ СШ N30 им. С.П. Медведева
г. Волжского Волгоградской области

Класс 8

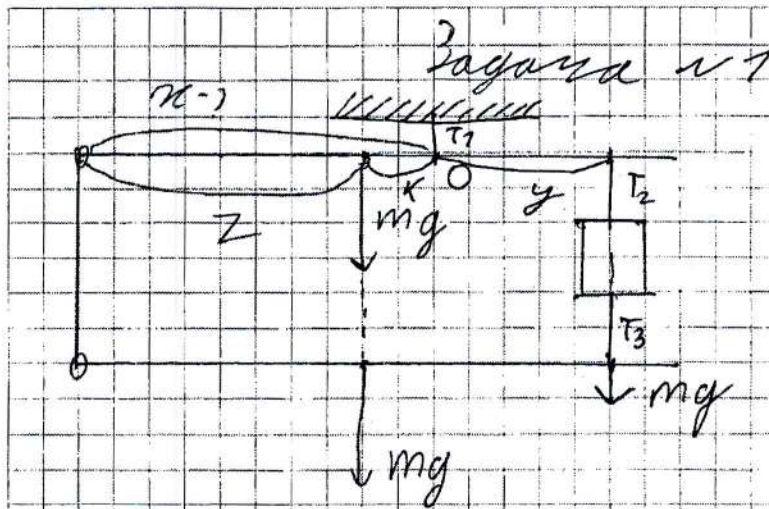
Шифр *						
--------	--	--	--	--	--	--

* заполняется участником олимпиады при его наличии

Волгоградская область

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

1	2	3	4
5	0	55	5
			Всего
			15,55



Запишем уравнение моментов ~~для~~ сил относительно точки O ,

$$2mg \cdot k = mg \cdot y$$

$$\begin{cases} 2k = y \\ k + y = 30 \text{ см} \end{cases} \Rightarrow k = 10 \text{ см} \quad y = 30 \text{ см}$$

$$z = \frac{1}{2} \quad x = z + k = \frac{1}{2} + k = 40 + 10 = 50 \text{ см}$$

$$T_1 = Mg = 3mg = 3 \cdot 7 \cdot 10 = 210 \text{ Н}$$

$$T_2 = mg = 7 \cdot 10 = 70 \text{ Н}$$

$$T_3 = \frac{1}{8} \cdot 7 \cdot T_3 = \frac{1}{8} \cdot 4 \cdot mg$$

$$T_3 = \frac{4mg}{7}$$

- 1) +
- 2) ±
- 3) 0
- 4) 1
- 5) 1
- 6) 1
- 7) 0
- 8) 0
- 9) 0
- 10) 0

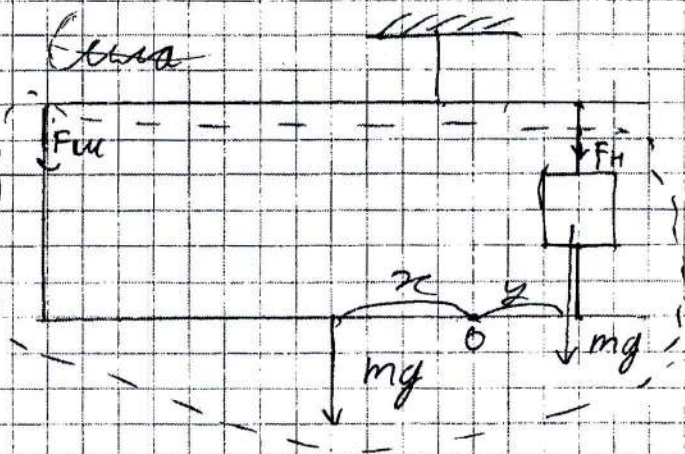
Ф8-2-11

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

$$T_3 = \frac{1mg}{7}$$

$$T_3 = \frac{4 \cdot 7 \cdot 10}{7}$$

✦ $T_3 = 40 \text{ Н}$



Найдём центр тяжести донной конструкции без верхней части
Уравняем моменты относительно точки O

$$mg \cdot x = mg \cdot y$$

$$x = y$$

$$x + y = 30$$

$$\Rightarrow x = y = 15 \text{ см}$$

$$F_{H1} + F_H = mg$$

$$F_{H1} \cdot 55 \text{ см} = F_H \cdot 15$$

$$3,6 F_{H1} = F_H$$

$$\begin{cases} F_{H1} + F_H = 140 \text{ Н} \\ 3F_{H1} = F_H \end{cases}$$

$$F_{H1} = 30,9 \text{ Н}$$

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

Ответ: $\lambda = 50 \text{ см}$ $T_1 = 210 \text{ нс}$, $T_2 = 70 \text{ нс}$; $\vec{v} = 40 \text{ м/с}$
 $F_{\text{м}} = 30,4 \text{ м}$

Задача 2

До звонка тренеру Ярик проехал 5 км, а тренер на 20 балетные \Rightarrow от проехав 20+5=25 км

После звонка Ярик проехал еще 4 км, а вместе от проехав 20 км \Rightarrow тренер проехал 20-4=16 км. Значит всего тренер проехал 25+16=41 км

Во время движения в одну сторону на каждый километр пробежит Ярик тренер удаляется от него на 3 км. \Rightarrow скорость $\frac{v_{\text{Я}}}{v_{\text{т}}} = 4$

Затем при движении на встречу друг другу на каждый километр Ярик и тренер сблизится на 1 км 5 км \Rightarrow тренер проедет 5-4 км = 1 км $\frac{v_{\text{Я}}}{v_{\text{т}}} = 4$ так как на км Я не мигает и относительно скорости

Ф8-2-11

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

не поместимось то и v_n не меняется
значит v_n увеличивается в 1 раз

$$v_n + v_y = 5$$

$$v_n - v_y = 3$$

$$2v_n = 2$$

~~$$v_n = \frac{1}{1}$$~~

$$v_n = 1 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Ответ: $S_n = 41 \text{ км}$. $v_n = 1 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; v_n увеличивается

в 1 раз.



Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

Задача №3

* $V_{\text{вытесн}} = V_2 = S \cdot l = 12,5 \cdot 10 = 125 \text{ см}^3$ +

$m_2 = V \cdot \rho = 125 \cdot 0,8 = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$ +

$\Delta x_0 = \frac{g m_2}{k} = \frac{1 \text{ Н}}{50} = 0,02 \text{ м} = 2 \text{ см}$ +

$\Delta x_1 = 0 \quad \Delta x_1 = \frac{g m_2 - F_a}{k} = \frac{m_2 \cdot g (\rho_2 - \rho_1)}{k} =$

$\Delta x_2 = 0 \quad \Delta x_2 = \frac{g (V \rho_2 - V \rho_1)}{k} = 0$

$V \rho_2 - V \rho_1 = 0$

$125 \cdot 0,8 - 1 \cdot V = 0$

$100 - 1V = 0$

$V = 100 \text{ см}^3$

$h_1 = h_0 + \frac{V}{S} = 10 + \frac{100}{5} = 20 \text{ см}$ +

$\Delta x_3 = \frac{m_3 g - F_a}{k} = \frac{V_3 g (\rho_2 - \rho_1)}{k} = \frac{125 \cdot 0,8 \cdot (-0,2) \cdot 10^{-6}}{50} =$

$= \frac{-250 \cdot 10^{-4}}{50} = -5 \cdot 10^{-4} \text{ м} = -0,0005 \text{ см} =$

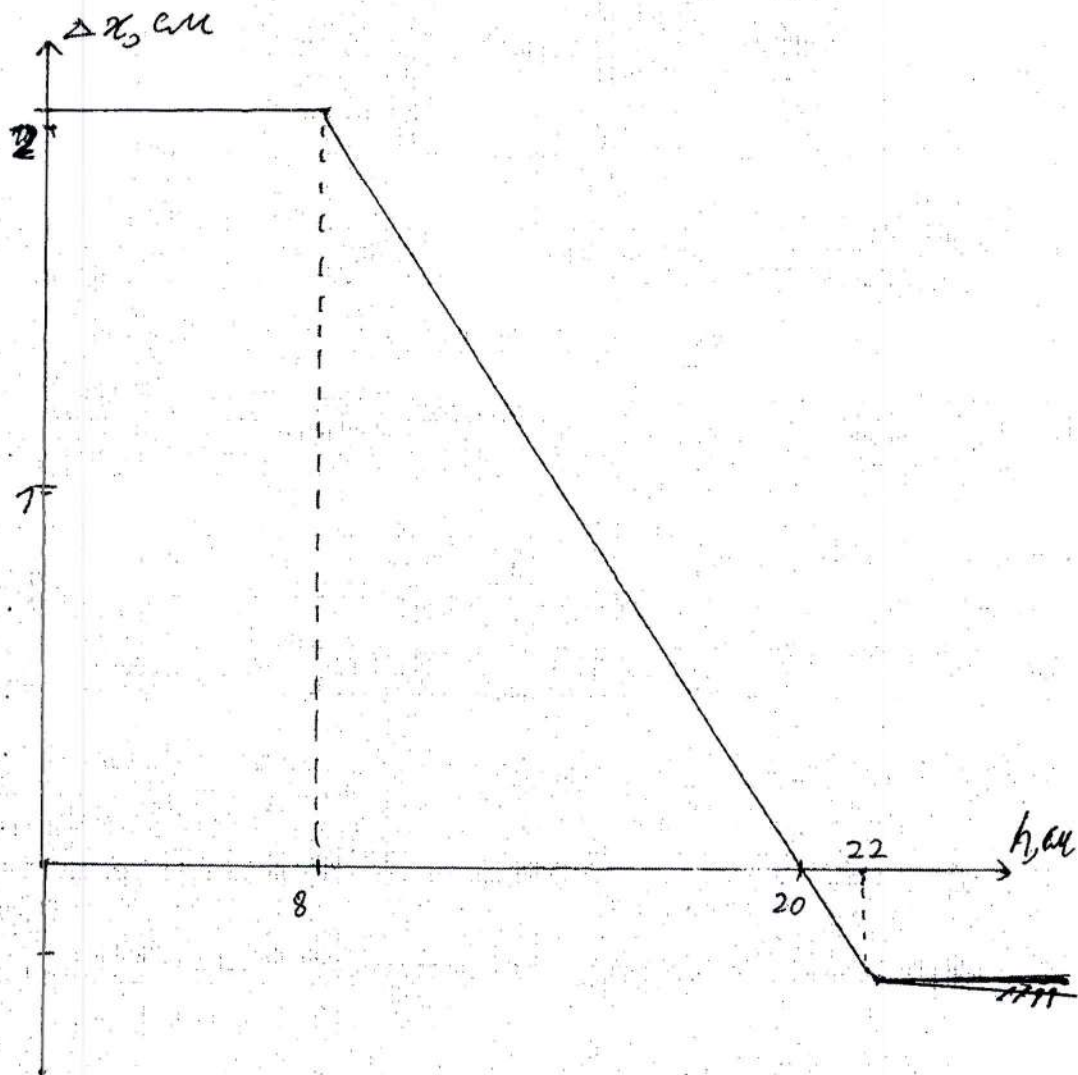
$= -0,0005 \text{ см} = -0,05 \text{ мкм}$

Если высота воды h больше 20 см,
то пружина покажется в растяну-
том состоянии.

- 1) 1
- 2) 1
- 3) 0
- 4) 1
- 5) 0
- 6) 1
- 7) 1,5

Ф8-2-11

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году



Региональный этап всероссийской олимпиады школьников
в Волгоградской области в 2020/2021 учебном году

Задача №4

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{Q}{t} = \frac{\lambda m}{t_1}$$

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{Q}{t} = \frac{C_0 m \Delta t}{t_2}$$

$$\frac{\lambda m}{t_1} = \frac{C_0 m \Delta t}{t_2}$$

$$t_2 \lambda m = t_1 C_0 m \Delta t$$

$$t_2 \lambda = t_1 C_0 \Delta t$$

$$C_0 = \frac{t_2 \lambda}{t_1 \Delta t}$$

$$C_0 = \frac{50 \cdot 20 \cdot 10^3}{3 \cdot 10}$$

$$C_0 = \frac{10^5}{3}$$

$$C_0 = 3333,3$$

$$P = \frac{C_0 m \Delta t}{t} = \frac{3333,3 \cdot 0,15 \cdot 10}{50} = \frac{3333,3 \cdot 0,03}{1} =$$

$$= 3333,3 \cdot 3 \cdot 10^{-3} = 9999,9 \cdot 10^{-3} = 9,9999 \approx 10 \frac{Дж}{с}$$

$$\frac{\lambda}{t} = \frac{30}{16} = 0,21 \frac{чм}{с}$$

$$T = \frac{t_0}{\frac{\lambda}{t}} = \frac{238}{0,21} = \frac{23800}{21} = 1133,3 \text{ секунды}$$

Ответ: $C_0 = 3333,3 \frac{Дж \cdot кг}{с}$; $P = 10 \frac{Дж}{с}$; $T = 1133,3 \text{ секунды}$

- 1) 0
- 2) 0
- 3) 2
- 4) 0
- 5) 3
- 6) 0