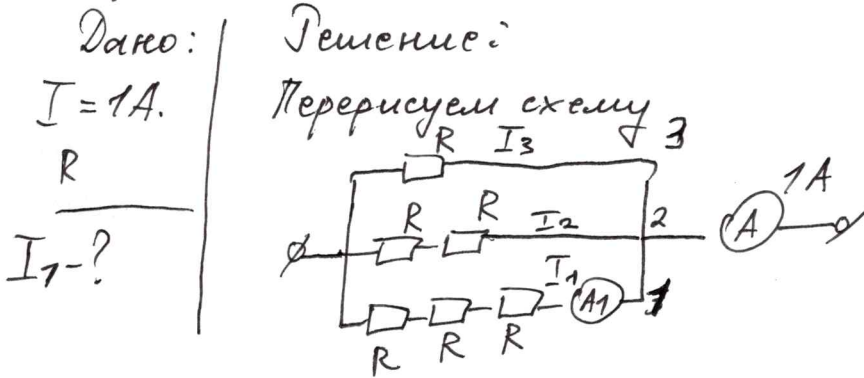


МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача № 4



Т.к. все резисторы находится в параллельном участке, а  $R$  и  $R$  - послед.,  $R, R, R$  - послед. То напряжение на участках 1, 2, 3 будет одинаковым.

Значит  $R \cdot I_3 = 2R \cdot I_2 = 3R \cdot I_1 = U$

Значит  $R \cdot I_3 = 2R \cdot I_2 = 3R \cdot I_1$

$$I_3 = 2I_2 = 3I_1$$

$$I_3 = 3I_1 \quad I_2 = \frac{3}{2}I_1$$

Тогда Амперметр А. показывает суммарный ток

$$I_1 + I_2 + I_3. \text{ Значит } I = I_1 + I_2 + I_3 = I_1 + \frac{3}{2}I_1 + 3I_1$$

$$I = 5,5I_1$$

$$I_1 = \frac{I}{5,5} = \frac{1A}{5,5} \approx 0,182A \text{ или } 182mA. \checkmark$$

Ответ:  $I_1 = 0,182A$  или  $182mA$ , или  $\frac{1}{5,5}$  или  $\frac{2}{11}A$ .

NO

## Задача №2

Дано:

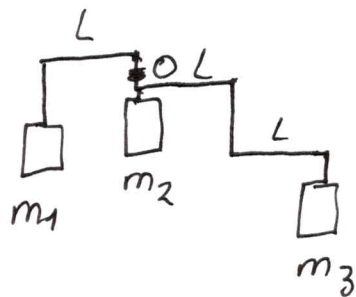
$$m_1 = 2 \text{ кг}$$

$$m_2 = 3 \text{ кг}$$

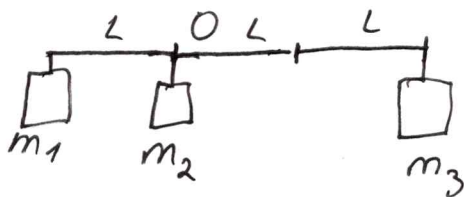
$L$

$$m_3 = ?$$

Решение:



Т.к. рычаг невесомый, то вертикальными участками можно пренебречь. Тогда можно изобразить похожую схему:



$m_2$  (груз.) находится на точке опоры рычага. Поэтому его массой можно пренебречь. И тогда мы получаем уравнение

$$m_1 \cdot g \cdot L = m_3 \cdot g \cdot 2L$$

$$m_1 = m_3 \cdot 2$$

$$m_3 = \frac{m_1}{2} = \frac{2 \text{ кг}}{2} = 1 \text{ кг}$$

Ответ:  $m_3 = 1 \text{ кг}$

10.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача №3.

Дано:

$$\rho_g = 700 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_m = 7800 \text{ кг/м}^3$$

$$L_n = 1 \text{ м.}$$

$$a_g = 20 \text{ см.}$$

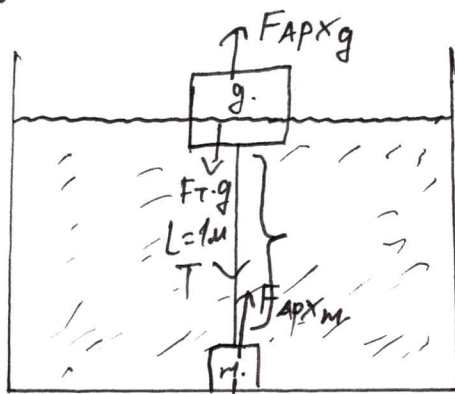
$$a_m = 10 \text{ см.}$$

$$\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$$

hв-?

Решение:

Рассмотрим привязный и стандартный случаи расположения кубиков.



Пусть вода под железный куб подтекает. Тогда расставим силы.

$F_{т.м} \downarrow$

На рисунке силы приложены к центрам кубов

~~$$F_{Архg} = m_g \cdot g = \rho_g \cdot a_g^3 \cdot g$$~~
~~$$F_{Архm} = m_m \cdot g = \rho_m \cdot a_m^3 \cdot g$$~~
~~$$F_{т.g} = m$$~~

$$F_{т.g} = m_g \cdot g = \rho_g \cdot a_g^3 \cdot g$$

$$F_{т.m} = m_m \cdot g = \rho_m \cdot a_m^3 \cdot g$$

$$F_{Архg} = \rho_v \cdot g \cdot \frac{1}{2} a_g^3$$

$$F_{Архm} = \rho_v \cdot g \cdot a_m^3$$

(по условию кубик должен быть погружен на  $\frac{1}{2} V_g$ )

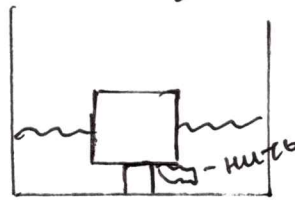
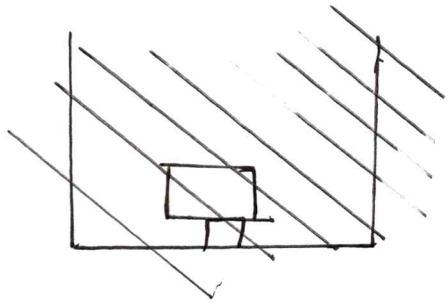
$$1 \left\{ \begin{aligned} F_{т.g} &= 700 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,2^3 \text{ м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 56 \text{ Н} \checkmark \\ F_{Архg} &= 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot \frac{0,2^3 \text{ м}^3}{2} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 40 \text{ Н.} \checkmark \end{aligned} \right.$$

$$2 \left\{ \begin{aligned} F_{т.m} &= 7800 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,1^3 \text{ м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 78 \text{ Н.} \checkmark \\ F_{Архm} &= 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,1^3 \text{ м}^3 = 10 \text{ Н} \checkmark \end{aligned} \right.$$

Из 1 системы следует, что деревянный брусок не будет держаться на плаву и опустится до какой-то величины  $h_v$  до установления равновесия. ( $F_{т.g} > F_{Архg}$ )

Из 2 системы следует, что железный брусок тоже не всплывёт. А значит нить не будет натягута.  $T=0$ . ( $F_{т.m} > F_{Архm}$ )

Поэтому рисунок будет выглядеть так:



никакой роли играть не будет.

$$\text{Значит } h_B = a_m + \frac{1}{2} a_d = 10 \text{ см} + 10 \text{ см} = 20 \text{ см}.$$

Ответ:  $h_B = 20 \text{ см}.$

И нить будет находиться где-то между этими двумя кубиками и

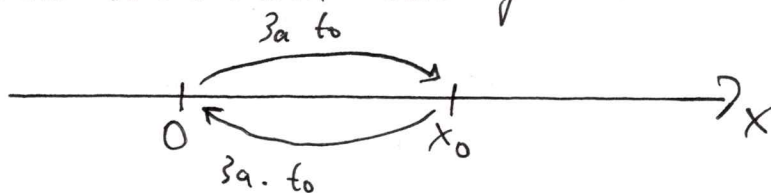
10

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

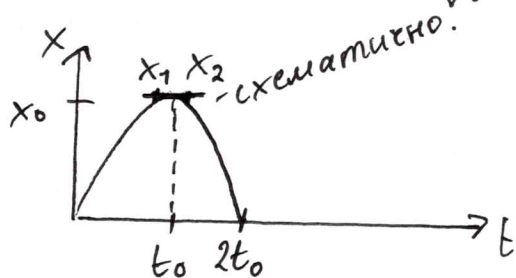
Задача №1.

Из рисунка видно, что тело изначально двигалось в направлении по оси и достигла точки  $x_0$  за  $t_0$ . После этого тело повернуло в противоположную сторону и достигла начальной координаты за  $t_0$ .

Движение тела выглядит так:



Значит средняя по ~~путь~~ ~~путевая~~ скорость будет вычисляться как  $\frac{2x_0}{2t_0} = \frac{x_0}{t_0}$  (весь путь / все время). Поэтому в момент времени, когда тело достигает координаты  $x_0$  его  $v_{ср} = \frac{x_0}{t_0}$ .  
Мгновенная скорость будет другой:



Мы должны взять маленькую часть нужного участка и линеаризовать его. (Т.к. этот участок очень мал, то его можно рассмотреть как прямую)

$v_{изгн} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t_0}$ , где  $\Delta t_0$  - какой-то малый промежуток времени. Но значение  $x_2 - x_1 = 0$ , т.к. в этот промежуток координата тела не менялась. Она как была  $x_0$ , так и осталась.  
Поэтому  $v_{изгн} = \frac{0}{\Delta t_0} = 0 \text{ м/с}$

Ответ:  $v_{ср} = \frac{x_0}{t_0}$ ;  $v_{изгн} = 0 \text{ м/с}$ .

100

# Задача 15.

Дано:

$$\eta = 100\%$$

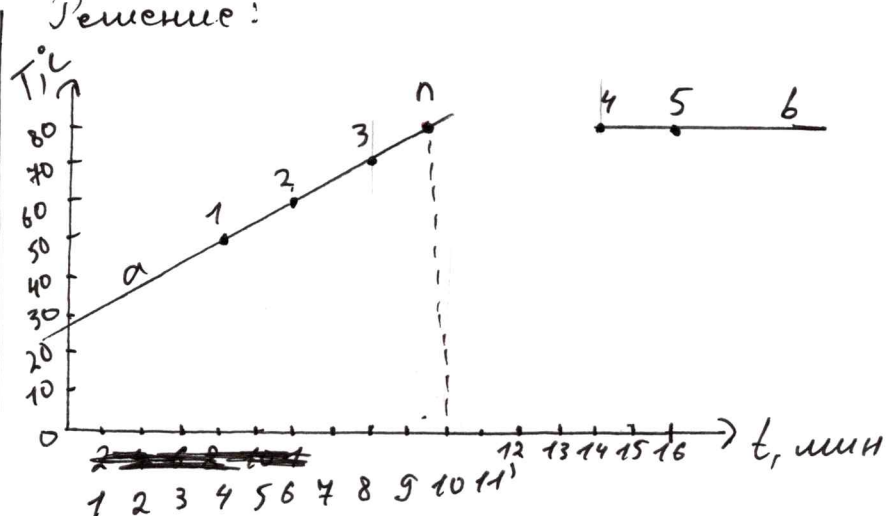
$$t_x = 80^\circ$$

$$m_b = 1 \text{ кг}$$

$$c_b = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

А теплотерья?  
за 1с.

Решение:



Точки 1, 2, 3 и 4, 5 лежат на прямой.

Если продлить прямую  $a$ , то заметим, что  $T$  воды при  $t = 0$  мин  $T_n = 30^\circ$  (график схематичный). Это значит, что начальная

$T_n$  воды равна  $T_n = 30^\circ\text{C}$ . Теплотерьями на точках 1, 2, 3 пренебрегают, поэтому можно найти  $P_n$

$$P_n = \frac{A}{\Delta t} = \frac{Q_1}{\Delta t}$$

$$Q_1 = c_b \cdot m_b \cdot \Delta t_b = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 10^\circ\text{C} = 42000 \text{ Дж}$$

$$P_n = \frac{42000 \text{ Дж}}{(6-4) \cdot 60 \text{ с}} = 350 \text{ Вт}$$

Если бы теплотерья дальше не было, то мы бы нагрели воду за  $t(n) = 10$  мин (график схематичный)

При этом  $Q_b$  (кол-во теплоты, которая идет только на нагрев воды)

$$Q_b = P_n \cdot \Delta T_{n1} = 350 \text{ Вт} \cdot (80 - 30) = 350 \text{ Вт} \cdot 10 \text{ мин} \cdot 60 \text{ с} = 210000 \text{ Дж}$$

С теплотерьями

$$Q_b(\text{степ.}) = P_n \cdot \Delta T_{n2} = 350 \text{ Вт} \cdot 14 \text{ мин} \cdot 60 \text{ с} = 294000 \text{ Дж}$$

Это значит, что  $Q_{\text{теплотерья}} = Q_b(\text{степ.}) - Q_b = 294000 \text{ Дж} - 210000 \text{ Дж} = 84000 \text{ Дж}$ .

Т.к. это теплотерья на участке от  $40-80^\circ\text{C}$ . То найдем теплотерья на участке  $80^\circ\text{C}$ . Т.к.  $t$  не увеличивается, то

$$Q_{\text{теплотерья } 2} = P_n \cdot \Delta T_{n3} = 350 \text{ Вт} \cdot 2 \text{ мин} \cdot 60 \text{ с} = 42000 \text{ Дж}$$

Это значение идет за 2 мин, значит

$$Q_{\text{теплотерья } 2}(\text{за } 1 \text{ с}) = \frac{42000 \text{ Дж}}{2 \text{ мин} \cdot 60 \text{ с}} = 350 \text{ Дж}$$

Ответ:  $Q_{\text{теплотерья } 2}(\text{за } 1 \text{ с}) = 350 \text{ Дж}$  (мощность теплотерья = 350 Вт)

Продседатель:

Член жюри: Д. Лав

ВК