

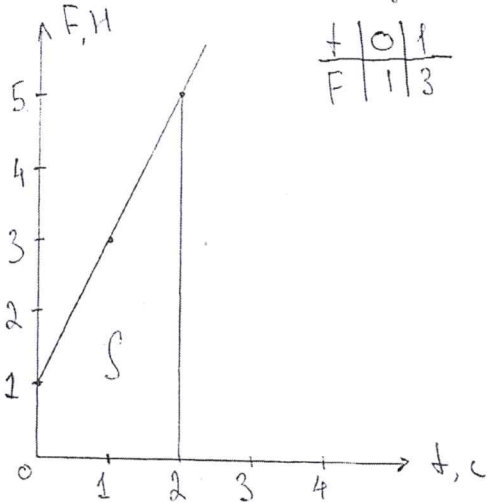
Маленко М.
Толмачева
Блаженко

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

112/3/4/5 Σ Σ
2/10/20/10/10 25 47 94%

2

1) Построим график зависимости $F(t)$:



2) Рассчитаем площадь под графиком (где $\Delta t = 2$):

$$S = \frac{(1+5)H}{2} \cdot 2c = 6H \cdot c$$

3) Заметим, что площадь под графиком функцией есть Δp ($\Delta p = F \cdot \Delta t$) $\Rightarrow \Delta p = 6H \cdot c = 6 \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$

4) $\Delta p = p_k - p_0 = m v_k - m v_0^0 = m v_k \Rightarrow$

$$\Rightarrow v_k = \frac{\Delta p}{m} = \frac{6 \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}}{1 \text{ кг}} = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

5) $A_F = \Delta E$ - работа силы равна изменению энергии тела.

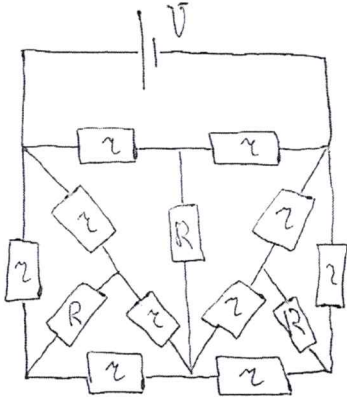
$$6) \Delta E = \Delta E_{\text{кин}} = E_{\text{кин,кон}} - E_{\text{кин,нач}} = \frac{m v_k^2}{2} - \frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v_k^2}{2} = \frac{1 \text{ кг} \cdot 6^2 \text{ м}^2}{\text{с}^2 \cdot 2} = 18 \text{ Дж}$$

Ответ: $A_F = 18 \text{ Дж}$.

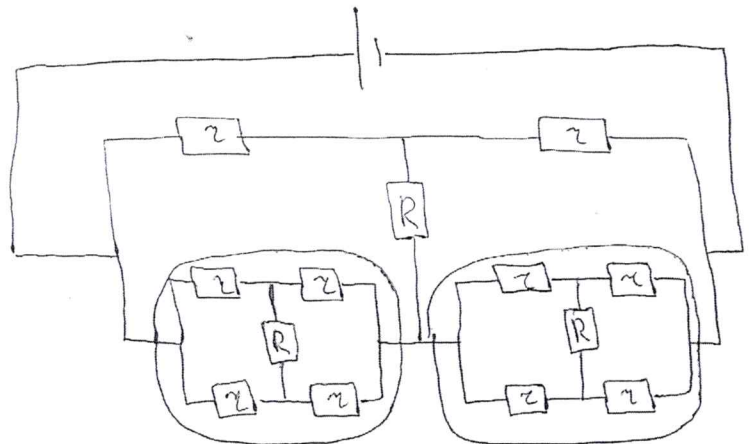
101.

3

1) Изобразим схему с учетом сопротивлений приборов, где r - сопр. амперметра, а R - вольтметра:

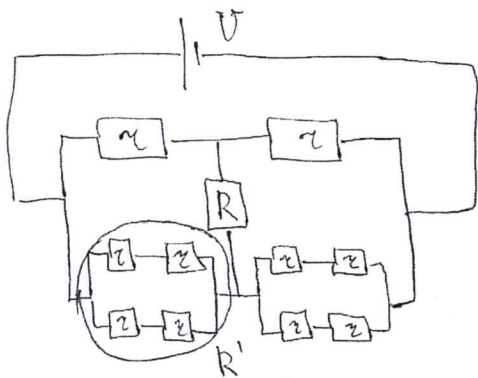


\Leftrightarrow



2) Заметим, что в эквивалентной цепи присутствуют два места (обведены в кружок), причем каждый из них симметрирован ($\frac{r}{2} = \frac{r}{2}$).

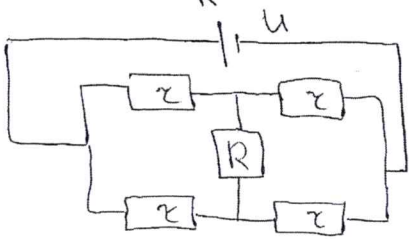
3) Воспользуемся свойством моста и нарисуем эквивалент. цепь:



4) Рассчитаем сопротивление R' :

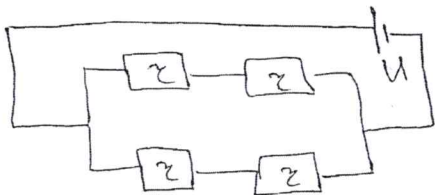
$$R' = \frac{(r+r) \cdot (r+r)}{r+r+r+r} = \frac{4r^2}{4r} = r$$

5) Нарисуем новую схему, подставив вместо $R' \rightarrow r$:



6) Заметим, что в полученной схеме мы снова имеем мост, причем сбалансированный: $\frac{r}{r} = \frac{r}{r} = 1$

4) Воспользуемся свойством сбалансированного моста и выпишем из схемы сопр. R:



8) Найдем $R_{\text{общ}}$:

$$R_{\text{общ}} = \frac{2r \cdot 2r}{2r+2r} = r$$

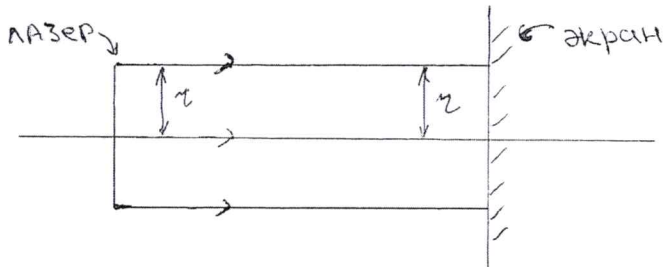
9) Найдем I по 3-му Ома: $I = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{U}{r} = \frac{U}{10\text{м}} = \frac{3\text{В}}{10\text{м}} = 9\text{А}$

Ответ: I = 9А

105.

4

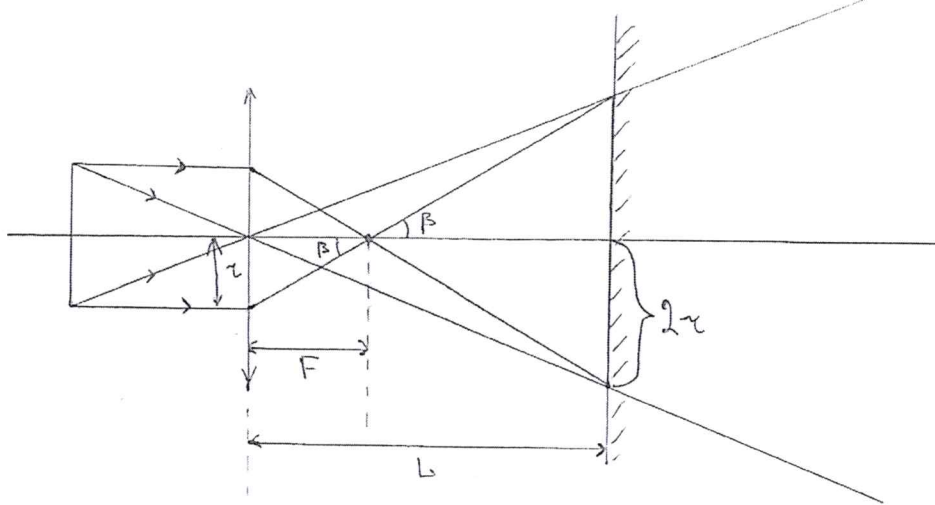
1) Изобразим ход лучей в системе до того, как к выходящему отверстию бочка приложена линза:



2) Изобразим ход лучей в системе после добавления тонкой линзы (см. стр. 3):

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

4 (продолжение)



3) Рассмотрим угол β (см. на чертеже):

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{2z}{L-F} \quad \operatorname{tg} \beta = \frac{z}{F}$$

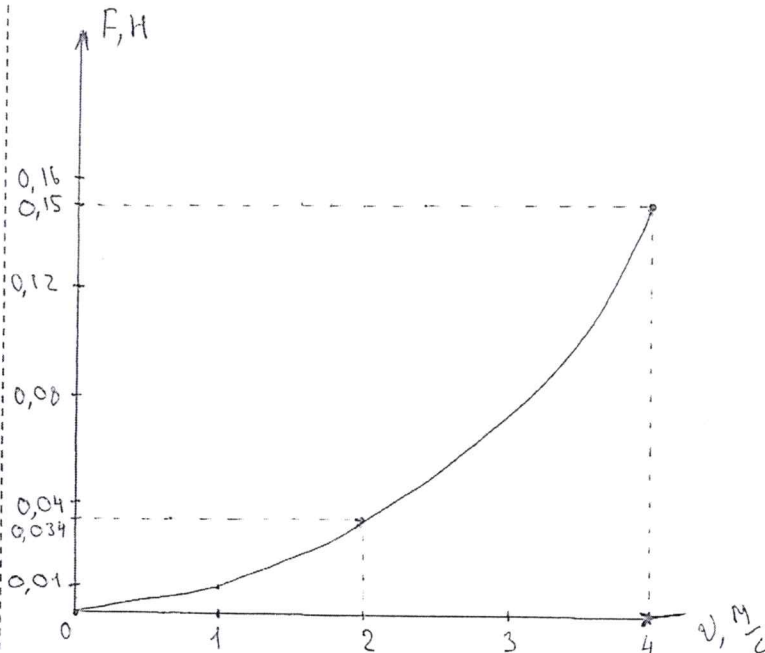
$$\frac{2z}{L-F} = \frac{z}{F} \Rightarrow 2F = L-F \Rightarrow 3F = L \Rightarrow F = \frac{L}{3}$$

100%

Ответ: $F = L/3$

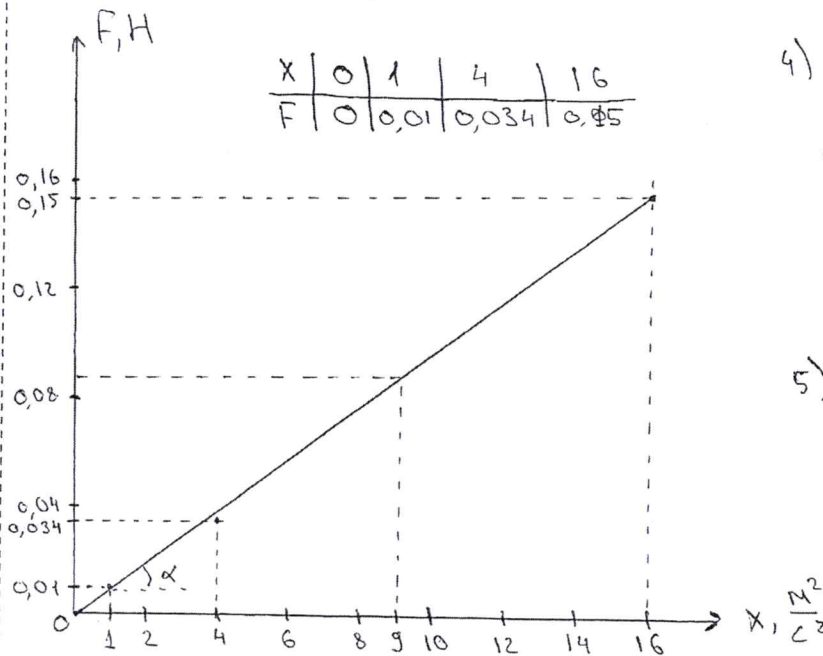
5

1) По данным задания построим график ф-ции $F(v) = k \cdot v^2$:



2) Заметим, что точность полученного графика слишком мала, для определения $F(3)$, поэтому построим другой график: $F = k \cdot x$, где $x = v^2$

3) Построим график зависимости $F(x)$:



4) Найдем k , как тангенс угла наклона прямой:

$$k = \operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{0,15 - 0,01}{16 - 1} = \frac{0,14}{15} \approx 0,0093 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F(x) = 0,0093 \cdot x^2$$

5) Найдем $F(3)$:

$$F(3) = 0,0093 \cdot 3^2 \approx 0,084 \frac{\text{Н}}{\text{с}}$$

105

Ответ: $F(3 \text{ м/с}) = 0,084 \text{ Н}$

1

1) По виду графика можно предположить, что зависимость $v(t)$ имеет вид $v = kt^2 + bt + v_0$, где k и b - коэффициенты, $v_0 = 4$ (видно из графика)

2) Найдем k и b подставив "удобные точки":

$$\begin{cases} 0 = 16k + 4b + 4 \\ 1 = 6,25k + 2,5b + 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4k + b + 1 = 0 \\ 2,5k + 1,25b + 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow b = -4k - 1$$

$$2,5k - 4k - 1,25 + 1 = 0 \Rightarrow k = \frac{2}{15} \Rightarrow b = -\frac{4 \cdot 2}{15} - 1 = -\frac{23}{15}$$

3) Таким образом, получаем зависимость:

$$v(t) = \frac{2}{15}t^2 - \frac{23}{15}t + 4 \text{ (г)}$$

Внимание! Дана мной предложено несколько подходов к решению этой задачи в зависимости от того, что понимать под вопросом задачи.

1 подход:

В данном решении будем находить $F_{\text{ср}}$ через изменение импульса, которое сделала эта сила за единицу времени:

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

1 (продолжение)

$$\Delta p = F_{\text{сопр}} \cdot \Delta t$$

$$F_{\text{сопр}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m(v_k - v_0)}{\Delta t}$$

$$F_{\text{сопр}}(t) = \frac{m(v(t) - v(t-1))}{1}$$

$$\frac{F_{\text{сопр}}(1)}{F_{\text{сопр}}(4)} = \frac{m(v(1) - v(0))}{m(v(4) - v(3))} = \frac{v(0) - v(1)}{v(3)} = \frac{4 - 2,6}{0,6} \approx \boxed{2,33}$$

(значения $v(0)$, $v(1)$, $v(3)$ вычисляются по ф-ле 1)

В данном случае мы находим отношение сил сопротивления, которые действуют в течение 1 и последней секунды.

2 подход:

В данном решении будем находить $F_{\text{сопр}}$, как ma , т.к. по 2-й-ю Ньютона ~~только эта сила действует~~

$$F_{\text{сопр}} = ma \quad (\Sigma F = ma)$$

Чтобы найти зависимости $a(t)$ возьмем производную от зависимости $v(t)$ по времени:

$$v(t)' = \frac{4}{15}t - \frac{23}{15} = a, \text{ т.е. } F_{\text{сопр}}(t) = m\left(\frac{4}{15}t - \frac{23}{15}\right)$$

$$\frac{F_{\text{сопр}}(1)}{F_{\text{сопр}}(4)} = \frac{m\left(\frac{4}{15} \cdot 1 - \frac{23}{15}\right)}{m\left(\frac{4}{15} \cdot 4 - \frac{23}{15}\right)} = \frac{-1,267}{-0,467} \approx \boxed{2,7}$$

В этом случае мы находим отношение сил сопротивления, действующих в моментах времени 1с и моментах времени 4с.

Не
скажем
про коэффициент
к ускорению →
→ только зависит от $F_{\text{сопр}}$.