

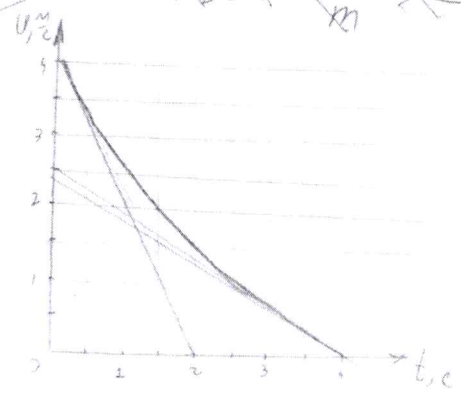
МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

№ 1. В первую очередь я увеличил возможную точность считки показаний с графика, уменьшив масштаб дополнительных линий сетки, и увеличив цену деления шкалы Δ до $0,5 \frac{м}{с}$ и t до $0,5с$. После этого с помощью линейки я провёл касательные к графику в точках $t_1=0с$, $t_2=1с$ и $t_3=3с$, $t_4=4с$. Заметив, что первая пара касательных пересекается ось t в точках на расстоянии значительно меньшем $t_1=0,5с$, потом приняв условные коэффициенты этих касательных ускорения тела в этих точках равными. Аналогично для t_3 и t_4 $a_3 \approx a_4$. получаем a_1 и a_4 соответственно по касательным. $a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{4 \frac{м}{с}}{2с} = 2,0 \frac{м}{с^2}$ и $a_4 = \frac{\Delta v_4}{\Delta t_4} = \frac{2,5 \frac{м}{с}}{4с} = 0,63 \frac{м}{с^2}$. Поскольку $F_1 = m a_1$ и $F_4 = m a_4$ (где m - масса тела), а F_1 и F_4 - силы, направленные на первой и последней секунде, то

$$\frac{F_1}{F_4} = \frac{m a_1}{m a_2} = \frac{a_1}{a_2} = \frac{2,0 \frac{м}{с^2}}{0,63 \frac{м}{с^2}} \approx 3,2$$

Ответ: сила сопротивляется тела в 3,2 раз больше на 1 секунде, чем на последней.

№ 2. ~~$m=1кг$ За время T сила поднимает тело и изгибает $T=2с$ $\Delta P = F_{ср} \cdot T$. Поскольку $F(t)$ возрастает линейно, $F(t)=1+2t$ то $F_{ср} = \frac{F(0)+F(T)}{2}$. при этом скорость тела изменится на $\Delta v = \frac{\Delta P}{m} = \frac{F(0)+F(T)}{2m} \cdot T$.~~



во всех случаях все данные производились на этих условиях. график выведен примерно так, чтобы более точно и аккуратно. Формат А4 не не

№2

$m = 1 \text{ кг}$

$F(t) = 1 + 2t$

$T = 2 \text{ с}$

$A_F = ?$

За время T сила F сообщит телу импульс

$\Delta P = F_{\text{средн}} \cdot T$. Поскольку $F(t)$ линейна, то

$F_{\text{средн}} = \frac{F(0) + F(T)}{2}$. При сообщении импульса ΔP

скорость тела изменится на

$\Delta v = \frac{\Delta P}{m} = \frac{F(0) + F(T)}{2m} \cdot T$. Поскольку начальная скорость

тела $v_0 = 0$, то $v = \Delta v + v_0 = \Delta v$, а значит потенциальная энергия

тела равна $E_0 = 0$. После действия силы энергия тела

стала равна $E = E_k = \frac{mv^2}{2}$. По закону сохранения энергии

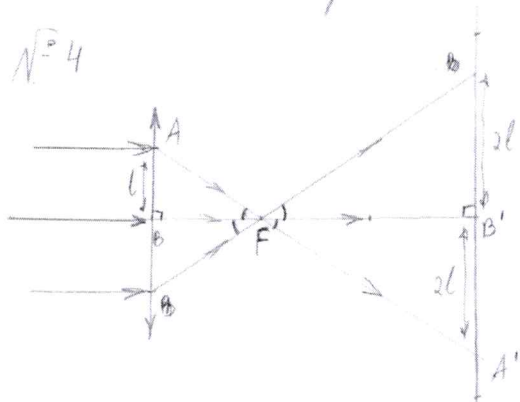
$$A_F = E - E_0 = E = E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{m}{2} \cdot \left(\frac{F(0) + F(T)}{2m} \cdot T \right)^2 = \frac{(F(0) + F(T))^2 \cdot T^2}{8m}$$

$$A_F = \frac{(1 + 2 \cdot 0) + (1 + 2 \cdot 2)}{8 \cdot 1 \text{ кг}} \cdot (2 \text{ с})^2 = \frac{(1 + 5)^2}{8 \text{ кг}} \cdot 4 \text{ с}^2 =$$

$= 72 \text{ Дж}$

Ответ: работа силы F равна 72 Н

№4



Поскольку линза собирающая, то лучи

пройдут через точку на расстоянии F (длина и экран)

от центра линзы, и дальше в одной точке

не ~~и не~~ Поскольку расстояния BF и $B'F$

равны $2F$, а радиус кривизны $2R$, а радиус линзы $2l$, а углы α и β малы, то $BF \approx 2l$ и $B'F \approx 2l$

элементы раздвигаются в 2 раза, и

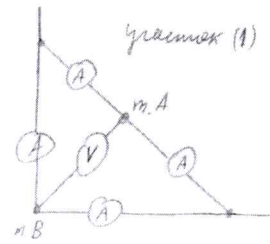
$B'F = 2BF = 2F$. Известно, что L - расстояние от линзы до экрана, значит $L = BF + FB' = 3F$, и $F = \frac{L}{3}$

Ответ: $F = \frac{L}{3}$

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

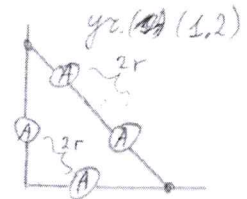
№3 Рассмотрим участок (1)

Поскольку сопротивление всех амперметров одинаково, то напряжение между точками А и В $U_{AB} = 0$, и ток через V не будет.

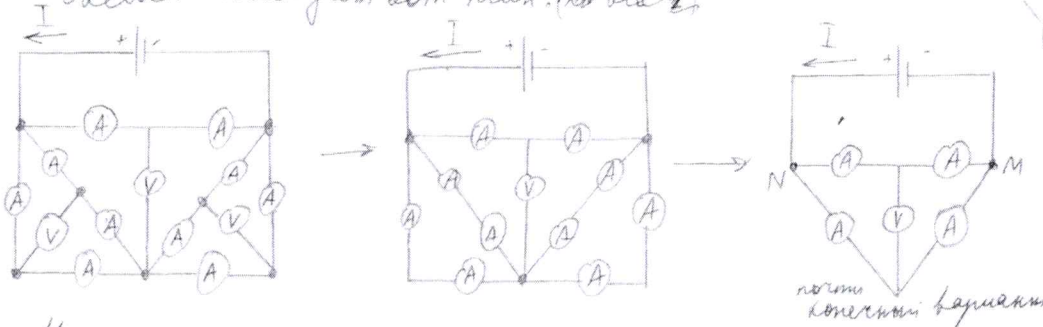


В таком случае его можно ~~бы~~ убрать из схемы без изменения всех токов и ~~с~~ напряжений на ней. Теперь участок (1) будет выглядеть так (1.2). Если сопротивление каждого А равно r ,

то сопротивление участка равно $\frac{2r}{2} = r$ (поскольку $R \parallel 2r = 2r \parallel R$, можно воспользоваться сокращенной формулой $\frac{R}{2}$), и весь участок (1) или (1.2) можно заменить на один А. (уч. 1.3). Тогда вся ~~в~~ схема выглядит вот так: (уч. 1.3)

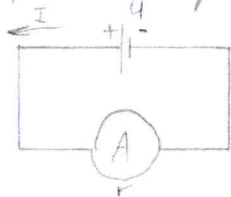


уч. (1.3)



105

Можно заметить, что теперь на схеме между точками М и N возник участок, идентичный участку (1) из начальной схемы. Проведя аналогичные рассуждения, заменим его на амперметр. Конечный вариант схемы выглядит следующим образом:



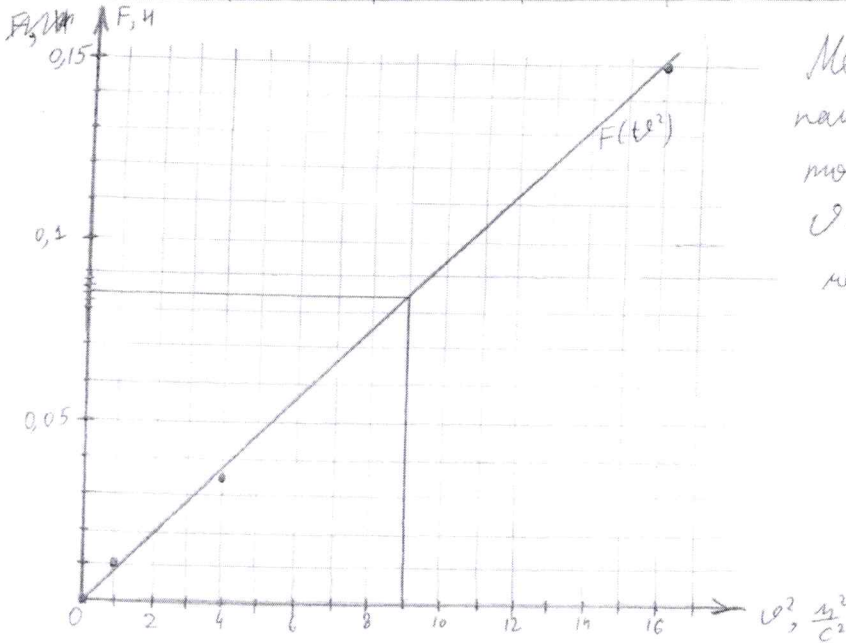
В таком случае по закону Ома

$$I = \frac{U}{r} = \frac{9B}{1\Omega} = 9A$$

Ответ: $I = 9A$

№5 Построим график зависимости $F(\omega^2)$. Он будет линейным.

$\omega, \frac{m}{c}$	0	1	2	3	4
$\omega^2, \frac{m^2}{c^2}$	0	1	4	9	16
F, H	0	0,01	0,034	—	15



Методом интерполяции найдем значение F в точке $\omega^2 = 9 \frac{m^2}{c^2}$, т.е. при $\omega = 3 \frac{m}{c}$. F_* находится между 0,08 и 0,09, ближе к 0,08 Н, значит, $F_* = 0,08$ Н (в отсчетные миллиметровый значки большая точность недостаточна)

105

Ответ: при $\omega = 3 \frac{m}{c}$ сила возмущения равна $F = 0,08$ Н

Каскико Мс-
Романов ПИ
Бисенов