

Шифр

018934

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

С А З И К О В

Имя:

М И Х А И Л

Отчество:

А Л Е К С Е Е В И Ч

Учащийся 10 класса школы № 31Челябинска

(города/села, района)

Челябинской обл.

(области)

Дата рождения 13.06.2002Контактная информация – телефон(ы): +7 904 932 09 03E-mail: 130300@y4.ruПункт проведения этапа ЧелГУДата проведения этапа 24.02.2019

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись



1	2	3	4	5	6	Σ
10	2	10	2	-	-	24

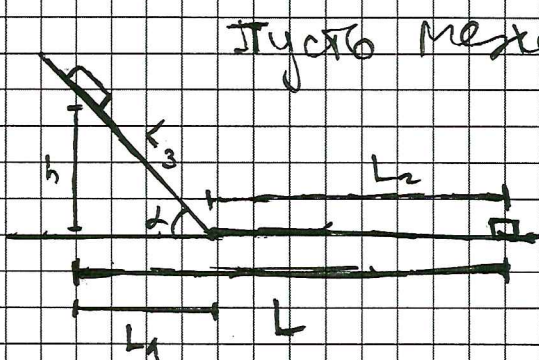
Шифр

018984

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
24	18.3.19	Александров ИИ	

~ 1 Решение:



Пусть между наклонной плоскостью и горизонтом угол α
 Тогда $L_1 = h \cdot \cot \alpha$
 $L_2 = L - L_1$

Если мы поместим блок на ровной поверхности, то $F_{тр} = \mu mg$, по 2 закону Ньютона $F_{тр} = ma$
 $a = \mu g$, теперь выразим путь $x = v_0 t + \frac{at^2}{2}$,
 где $t = \frac{v_0}{\mu g}$, т.к. скорость в конце пути $= 0$.

Итак, подставив t и a в формулу, получим:

$$x = \frac{v_0^2}{2\mu g}, \text{ теперь нужно получить } v_0^2$$

$$L = L_1 + L_2 \quad L_2 = \frac{v_0^2}{2\mu g} \quad L_3 = \frac{v_0^2 - v_0^2}{2a'}$$

$$L_3 = \frac{(v_0^2 - v_0^2) L_3}{2g(h - \mu L_1)}$$

$$\begin{aligned} a' &= g(\sin \alpha - \cos \alpha \mu) = \\ &= g\left(\frac{h}{L_3} - \frac{\mu L_1}{L_3}\right) = \\ &= \frac{g(h - \mu L_1)}{L_3} \end{aligned}$$

Председатель жюри

$$V'^2 - V_0^2 = 2g(h - ML_1)$$

$$V^2 = \frac{2g(h - ML_1)}{V_0^2}$$

118934

$$L_2 = 2g(h - ML_1) \rightarrow L = L_1 + L_2$$

$$L = \frac{2MgL_1 + 2gh - 2MgL_1 + V_0^2}{2Mg}$$

$$L = \frac{2gh + V_0^2}{2Mg}$$

$$V_0^2 = 2MgL - 2gh$$

$$X = \frac{V_0^2}{2Mg}$$

$$X = \frac{ML - h}{M} = L - \frac{h}{M}$$

$$\text{Ответ: } X = L - \frac{h}{M}$$

~ 2

~ 2

Решение: Рассмотрим воду в трубке (напрямую), как отдельное тело. На нее действует сила тяжести $F_{\text{тяг}}$, со стороны другой воды, $F_{\text{выт}}$. А уравновешивать их будет сила упругости. Тогда

$$F_{\text{упр}} = F_{\text{тяг}} - F_{\text{выт}}$$

$$kx = \rho g S H \rho_b - S H g \rho_0$$

$$x = \frac{(\rho_b - \rho_0) g S H}{k}$$

в общем-то все

$$\text{Ответ: } x = \frac{(\rho_b - \rho_0) g S H}{k}$$

2

?

~ 3

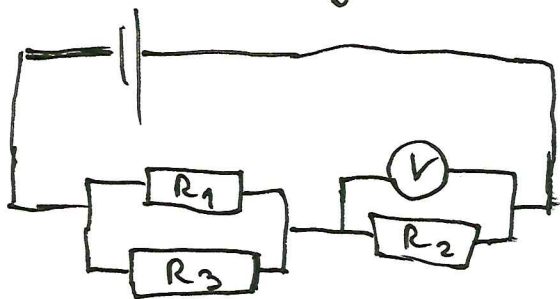
~ 3

Решение:

018934

Итак, напряжение на цепи, создаваемое источником равно 9В.

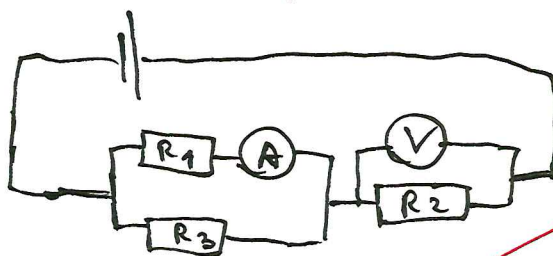
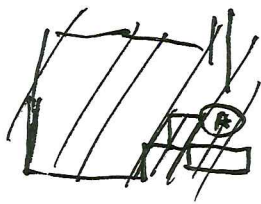
В то же время, на участке, к которому мы подключаем амперметр наш вольтметр $U = 6В$. Значит этот участок подключен последовательно с какой-то группой участков, так что их R отсюда, как $\frac{R}{7}$. Отсюда мы получаем след. схему:



и нам остается только определиться с тем, куда подключать амперметр.

$$I_{\text{сери}} = \frac{9}{4,5 \cdot 10^3} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ А}$$

А по условиям наш амперметр показывает $I = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ А}$. Делает вывод о его подключении:



Все, с этой задачей...

10

Решение:

Максимум скорости мы достигнем тогда, когда a будет равно 0.

Это возможно в 2 случаях и зависит от стартовых условий. Однако

1) Вагон проехал через всю доску и продолжил вращение, уже никак не влияя на доску.

2) Вагон остановился под действием силы трения, поэтому больше не ускоряет доску.

Рассмотрим 2 случая:

$$R\omega = V_{\text{max}} \quad F_1 = F_{\text{тр}} + F, \text{ по 2 закону Ньютона}$$

$$F_1 = \mu g m + F = m a$$

$$a = \mu g + \frac{F}{m}$$

$$R\omega = t_{\text{об}} \cdot a \quad \boxed{t_{\text{об}} = \frac{R\omega}{a}} \quad t_{\text{об}} - \text{Время обращения вагона, от гоним}$$

$$\text{Время 1 оборота: } t_{\text{об},1} = \frac{2\pi}{\omega - \frac{a}{2R} \cdot t_{\text{об}}^2} =$$

$$= \frac{2\pi}{\omega - \frac{R\omega^2}{2a}} = \frac{\pi a}{2\omega a - R\omega^2}$$

$$N - \text{число оборотов} \quad N = \frac{t_{\text{об}}}{t_{\text{об},1}} \geq \frac{R\omega}{a} \cdot \left(\frac{2\omega a - R\omega^2}{\pi a} \right) =$$

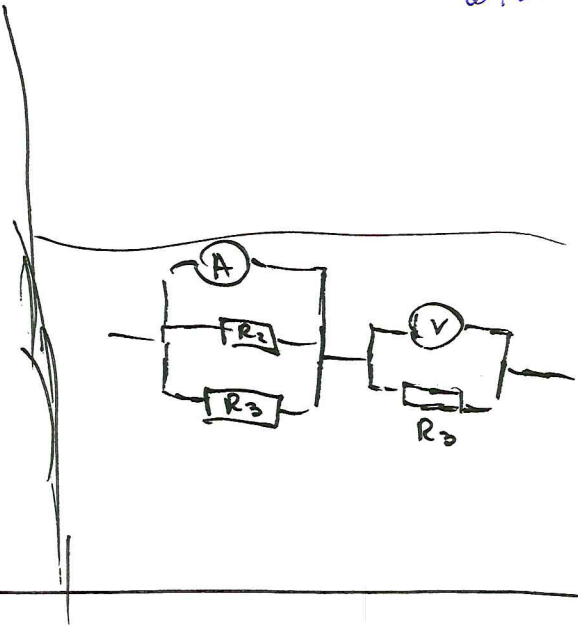
$$\geq \frac{R\omega^2}{a} \cdot \left(\frac{2a - R\omega}{\pi a} \right) = R\omega^2 \left(\frac{2\mu g + \frac{2F}{m} - \omega}{\pi (\mu^2 g^2 + 2gF + \frac{F^2}{m})} \right)$$

N2

$$KX = \cancel{F_{mg}} \cdot F_{Ap} - F_{mg}$$

$$KX = SH \cdot \cancel{\rho_g} \rho_g - \rho_0 SHg$$

$$X = \frac{SHg(\rho - \rho_0)}{K}$$



Смысл в том, что мы рассматриваем цилиндр
конкретной воды как отдельное тело, с его муч
силой Архимеда воды, действующей на него