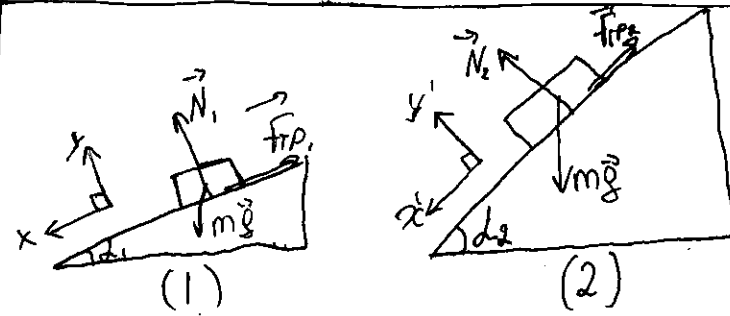


МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

1	2	3	4	5	6	%
10	5	10	10	10	45	90

Дано
$d_1, v_0 = 0$
$t_1$
$d_2$
$t_2$
$\mu = ?$

Решение



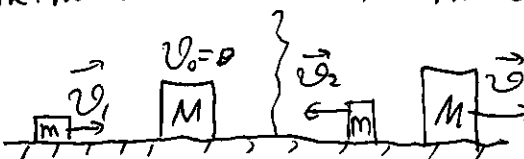
по 2му ЗН:  
(1):  $m\vec{a}_1 = m\vec{g} + \vec{N}_1 + \vec{F}_{TP1}$   
 $x: ma_1 = mgs \sin \alpha_1 - F_{TP1}$  (\*)  
 $y: 0 = N_1 - mg \cos \alpha_1; N_1 = mg \cos \alpha_1$   
 $ma_1 = mgs \sin \alpha_1 - \mu mg \cos \alpha_1$   
 $a_1 = g \sin \alpha_1 - \mu g \cos \alpha_1$

$F_{TP1} = \mu N_1, F_{TP2} = \mu N_2, F_{TP2} = \mu N_2$   
 (\*)  $F_{TP1} = \mu mg \cos \alpha_1, F_{TP2} = \mu mg \cos \alpha_2$   
 $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}; \vec{a}_1 = \frac{\vec{v}_1 - \vec{v}_0}{t_1}; \vec{a}_2 = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_0}{t_2}$

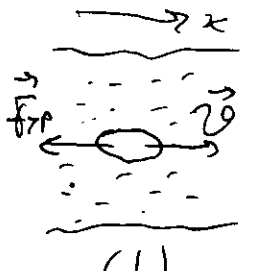
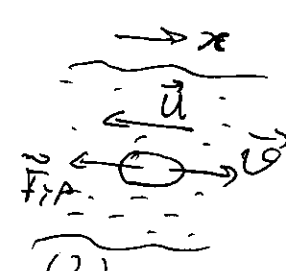
(2):  $m\vec{a}_2 = m\vec{g} + \vec{N}_2 + \vec{F}_{TP2}$   
 $x': ma_2 = mgs \sin \alpha_2 - F_{TP2}; y': 0 = N_2 - mg \cos \alpha_2$   
 $N_2 = mg \cos \alpha_2$   
 $ma_2 = mgs \sin \alpha_2 - \mu mg \cos \alpha_2 \quad | : m$   
 $a_2 = g \sin \alpha_2 - \mu g \cos \alpha_2$

В обоих случаях шайба скользит относительно той же оси, значит пути  $L$  пройденные этими шайбами равны;  $\vec{L} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}; x: L = \frac{a t^2}{2}$   
 (шайба скользит по оси, а длина оси  $l = L$ )  
 $L_1 = L_2; \frac{a_1 t_1^2}{2} = \frac{a_2 t_2^2}{2}; (g \sin \alpha_1 - \mu g \cos \alpha_1) t_1^2 = (g \sin \alpha_2 - \mu g \cos \alpha_2) t_2^2$   
 $\sin \alpha_1 t_1^2 - \mu \cos \alpha_1 t_1^2 = \sin \alpha_2 t_2^2 - \mu \cos \alpha_2 t_2^2$   
 $\mu (\cos \alpha_2 t_2^2 - \cos \alpha_1 t_1^2) = \sin \alpha_2 t_2^2 - \sin \alpha_1 t_1^2$   
 $\mu = \frac{\sin \alpha_2 t_2^2 - \sin \alpha_1 t_1^2}{\cos \alpha_2 t_2^2 - \cos \alpha_1 t_1^2}$

ОТВЕТ:  $\mu = \frac{\sin \alpha_2 t_2^2 - \sin \alpha_1 t_1^2}{\cos \alpha_2 t_2^2 - \cos \alpha_1 t_1^2}$

Дано	Решение	
$m, v_1, M$ $M > m$ $v_2$ $v = ?$	<p>т.к. поверхность гладкая, то <math>F_{тр} = 0</math>.</p> 	<p>по ЗСЦ для системы 2х тел массы <math>m</math> и <math>M</math>:</p> $m\vec{v}_1 + M\vec{v}_0 = m\vec{v}_2 + M\vec{v}$
	<p>т.к. удар центральный, то все взаимодействует происходить вдоль одной прямой.</p> <p>т.к. удар абсолютно упругий, то центр масс (суммарный) на ось <math>x</math> сохраняется.</p>	<p><math>x: m v_1 + 0 = -m v_2 + M v</math></p> $m v_1 + m v_2 = M v$ $v = \frac{m}{M} (v_1 + v_2)$

Ответ:  $v = \frac{m}{M} (v_1 + v_2)$

Дано	Решение №3.	
$v = \text{const}$ $F_{тр} \sim v$ $u$ $P_2$ $P_1$ - ?	 <p>(1)</p>	 <p>(2)</p> <p>сила вязкого трения есть сила сопротивления движению, значит она направлена противоположно скорости движущей поверхности лодки</p>

по условию  $F_{тр} \sim v \Rightarrow \vec{F}_{тр} = -\alpha \vec{v}$ ,  $\alpha$  - коэффициент пропорциональности

мощность  $P$  развиваемая лодкой равна мощности силы трения (для равномерного движения), т.е. "сила тяги" лодки должна компенсировать силу вязкого трения.  $P = F v$

$F_1 = F_{тр1} = \alpha v_{отн1}$ ; в первом случае течение нег.

по закону сложения скоростей  $\vec{v}_{отн} = \vec{v}_{отн} + \vec{v}_{пер}$

(1):  $x: v = v_{отн1} + 0; v_{отн1} = v$ ; (2):  $x: v = v_{отн2} + u; v_{отн2} = v + u$

$P_1 = F_1 v = \alpha v_{отн1} v = \alpha v^2; P_2 = F_2 v = \alpha v_{отн2} v = \alpha (v + u) v$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\alpha (v + u) v}{\alpha v^2}; \boxed{\frac{P_2}{P_1} = \frac{v + u}{v}}$$

Ответ: мощность необходимо увеличить в  $\frac{v + u}{v}$  раз

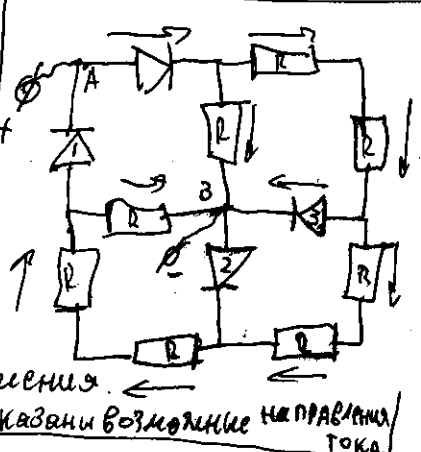
МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
 АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 «ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

№4.

Дано	Решение
------	---------

$R$   
 $r = ?$

знамен  
 полярности  
 не влияет  
 на ход решения.  
 стрелками показаны возможные направления тока.

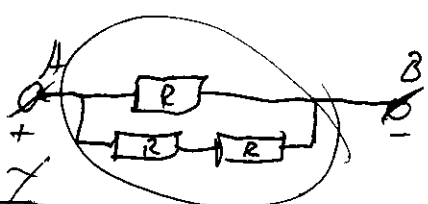


идеальным называется такой  
 диод, у которого сопротивление  
 равно нулю.

Допустим, в точке А будет "+", а в  
 точке В будет "-" (Омметр в своём  
 устройстве имеет источник тока),

тогда через диоды 1 и 2 ток не пойдёт, т.к. они пропускают  
 ток только в одну сторону. Тогда схема не будет являться  
 симметричной. Т.к. у диодов нулевое сопротивление, то ток  
 пойдёт через него, а не через цепочку последовательно  
 соединённых резисторов. (диодным проводом параллельно).

перерисовала цепь. (без диодов, т.к. их сопротивление равно нулю)



Омметр измеряет ~~какое~~ сопротивление всей  
 цепи: 
$$r = \frac{R + (R + R)}{(R + R)R} = \frac{R(R + R)}{R + (R + R)} = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2}{3}R.$$

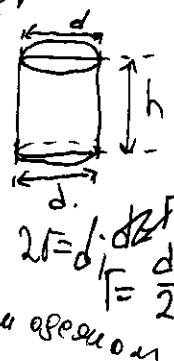
Ответ:  $r = \frac{2}{3}R$

$t_1 = 50^\circ\text{C}$   
 $N \sim S \Delta T$   
 $t_0 = 20^\circ\text{C}$   
 $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$   
 $h = 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$   
 $d = 30 \text{ см} = 0,3 \text{ м}$

вода перестает нагреваться тогда, когда мощность  $N$  теплопередачи становится равной мощности  $N_k$  кипения воды.  
 $N \sim S \Delta T$  по условию  $\Rightarrow N = 2 S \Delta T$ , где  $d$  - коэффициент пропорциональности.

Можно ли довести воду до кипения?

Т.к. у баки есть определенная высота и диаметр, то формула баки - цилиндр.  
 Площадь цилиндра  $S_{\text{ц}} = S_{\text{бок}} + 2S_{\text{осн}}$   
 $S_{\text{бок}} = 2\pi r h = 2\pi \frac{d}{2} h = \pi d h$



$2S_{\text{осн}} = 2 \cdot \pi r^2 = 2\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 = 2\pi \frac{d^2}{4} = \frac{\pi d^2}{2}$   
 Во 2-м случае, обшивая боковые стенки баки тепло уходит только через площадь оснований баки.  $S_2 = 2S_{\text{осн}}$

$N_1 = 2S_1 (t_1 - t_0)$  ;  $N_2 = 2S_2 (t_2 - t_0)$  .  $N_k = N_1 = N_2$

$N_k = 2S_1 (t_1 - t_0)$  ;  $N_k = 2 \left( \pi d h + \frac{\pi d^2}{2} \right) (t_1 - t_0)$

$N_k = 2S_2 (t_2 - t_0)$  ;  $N_k = 2 \left( \frac{\pi d^2}{2} \right) (t_2 - t_0)$

$$1 = \frac{2\pi d \left( h + \frac{d}{2} \right) (t_1 - t_0)}{\pi d^2 (t_2 - t_0)}$$

$d t_2 - d t_0 = (2h + d)(t_1 - t_0)$

$t_2 = t_0 + \frac{(2h + d)(t_1 - t_0)}{d}$

$t_2 = 20^\circ\text{C} + \frac{(2 \cdot 0,5 \text{ м} + 0,3 \text{ м})(50^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})}{0,3 \text{ м}} = 150^\circ\text{C}$

Температура кипения =  $100^\circ\text{C}$ , так как мы видим, обшивая бак толстым ватным одеялом, совершим можно нагревать до  $150^\circ\text{C}$ , что больше  $100^\circ\text{C}$ , значит воду в баке можно довести до кипения.

Ответ: если боковые стенки баки обернуть толстым ватным одеялом, то воду внутри можно довести до кипения.