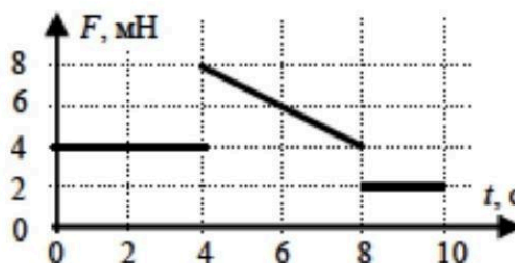
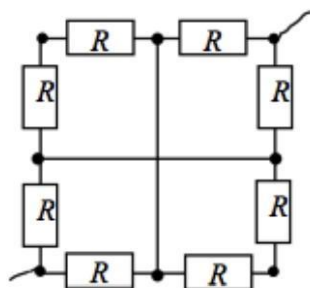


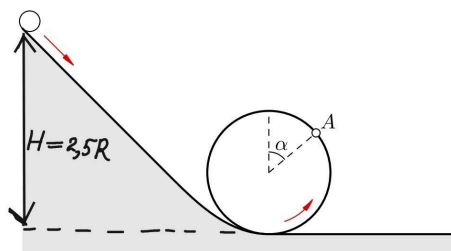
1. Определить общее сопротивление электрической цепи, представленной на рисунке. В центре провода не имеют электрического контакта. Сопротивление одного резистора  $R = 10 \text{ Ом}$ .



к задаче 2

2. На рисунке представлен график зависимости **единственной** нескомпенсированной внешней силы, действующей на тело массой  $10 \text{ г}$ , от времени. Найдите работу этой силы к моменту времени  $t = 6 \text{ с}$  в системе отсчёта, в которой начальная скорость тела  $v_0 = 1 \text{ м/с}$ . Направления векторов силы и скорости тела всегда совпадают.

3. Маленький шарик массой  $m$  проходит закрепленную мёртвую петлю радиуса  $R$ , соскальзывая без начальной скорости с минимально необходимой для этого высоты  $H = 2,5R$ . В некоторой точке  $A$ , радиус-вектор которой составляет угол  $\alpha$  с вертикалью, сила давления шарика на опору в три раза больше действующей на него силы тяжести. Чему равно полное ускорение шарика в точке  $A$ ? Во сколько раз его скорость в точке  $A$  отличается от значения скорости в верхней точке петли? Трением пренебречь.

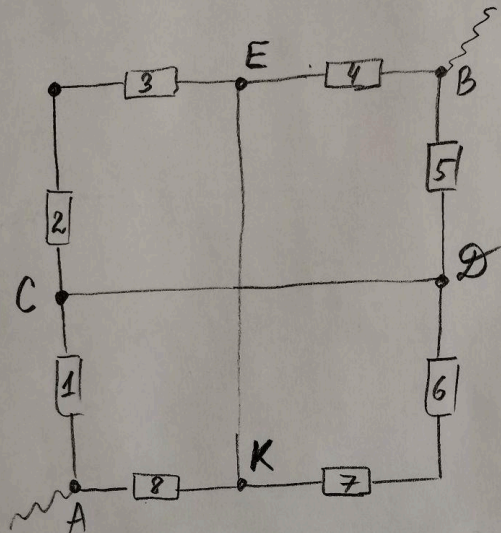


4. Мальчик бросает с балкона (точка  $A$ ) мяч со скоростью  $v_0$  под некоторым углом к горизонту. Спустя время  $t$  мяч падает на землю (точка  $B$ ). Найдите расстояние  $AB$ . Балкон расположен на высоте  $h$  над землёй. Считать заданными параметры  $v_0$ ,  $t$ ,  $h$ , ускорение свободного падения  $g$ . Сопротивлением воздуха пренебречь.

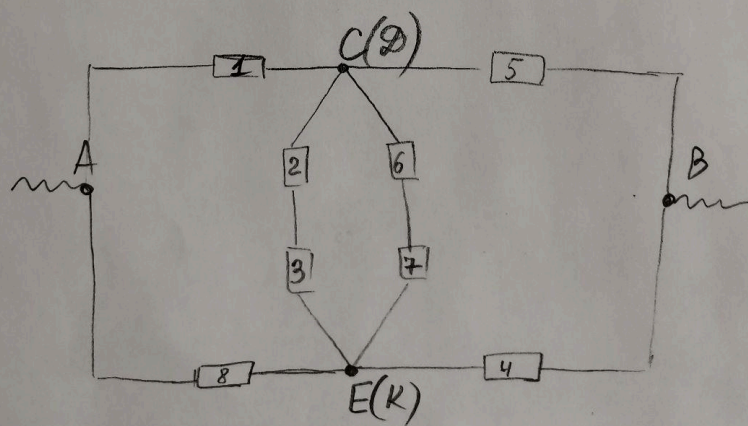


N1

9 КЛАСС

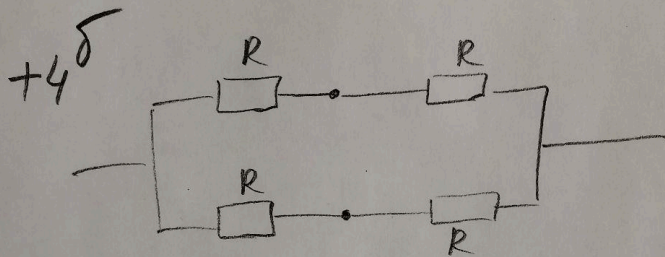


Составим эквивалентную схему:



+45

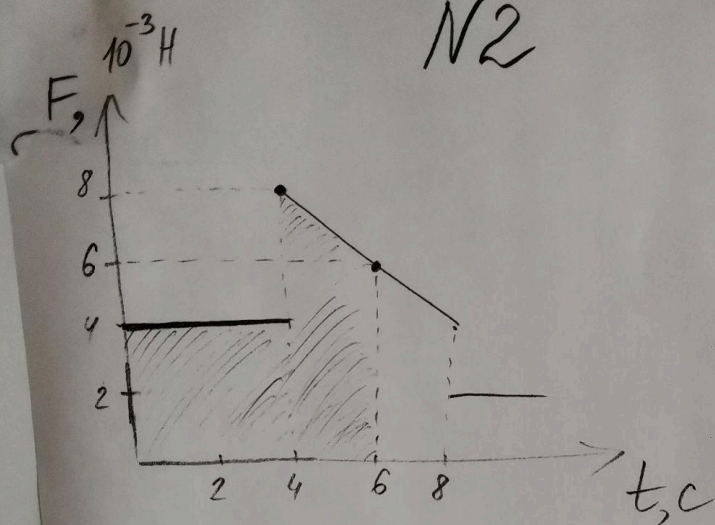
Очевидно, полученная схема  
является сбалансированным  
мостом ЕС, по которому  
ток не течет  $\Rightarrow$



$$R_{\text{общ.}} = \frac{2R}{2} = R = 10 \text{ Ом.}$$



N2



Физический смысл площади  
под графиком  $F(t)$  — изменение  
импульса  
тела.

$$S_{\text{график}} = \Delta p = 30 \cdot 10^{-3} \text{ Н} \cdot \text{с} \quad (+2^{\circ})$$

Находим конечную скорость

$$mV_k = mV_0 + \Delta p \Rightarrow$$

$$V_k = V_0 + \frac{\Delta p}{m} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad (+2^{\circ})$$

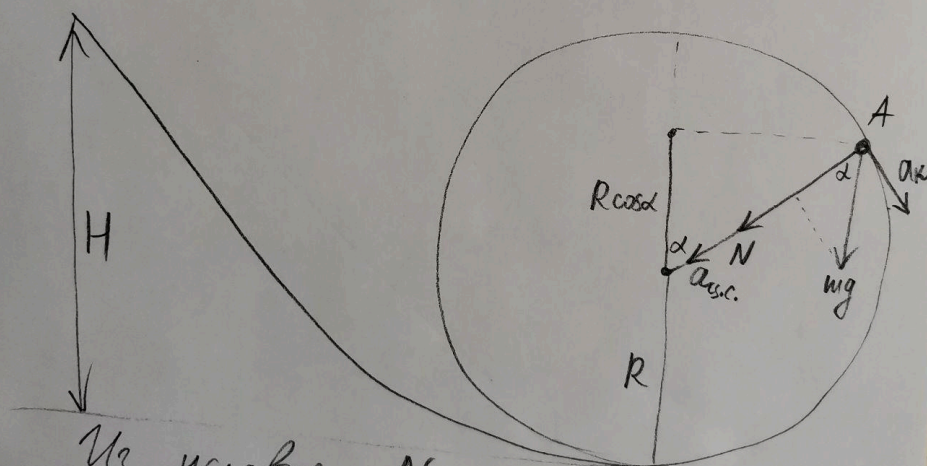
По теореме о кинетической  
энергии

$$A = \Delta E_k \quad (+1^5)$$

Численно

$$A = \frac{mV_k^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2} = 0,075 \text{ Дж} \quad (+1^5)$$

N3



Из условия  $N = 3mg$   
По II зак. Ньютона

$$a_{ц.с.} = \frac{N + mg \cos \alpha}{m}; \quad (+1^5)$$

$$a_{ц.с.} = \frac{V^2}{R} \quad (+1^5)$$



$$3C\exists: \quad mgH = \frac{mV^2}{2} + mgR(1 + \cos\alpha)$$

(+1<sup>5</sup>)

$$\Rightarrow V^2 = 2gH - 2gR(1 + \cos\alpha)$$

C yčërom  $H = 2,5R$  нoмьрeм

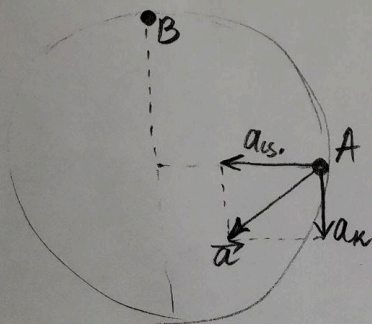
$$V^2 = 3gR - 2gR\cos\alpha$$

$$a_{\text{с.с.}} = 3g - 2g\cos\alpha \Rightarrow$$

$$\frac{3mg + mg\cos\alpha}{m} = g(3 - 2\cos\alpha)$$

$$(+1^5) \quad \cos\alpha = 0! \quad (\alpha = 90^\circ)$$

т.А сeмeт нa гoризoнтaльнoм  
диaмeтpe!



Касательная (тангенциальная)  
составляющая ускорения

$$a_k = \frac{mg}{m} = g \quad (\text{вертикально вниз})$$

$$a_{\text{ц.с.}} = 3g \quad (\text{горизонтально})$$

Полное ускорение

$$(+1^{\circ}) \quad a = \sqrt{a_k^2 + a_{\text{ц.с.}}^2} = g\sqrt{10} \approx 31,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Скорость в т. А  $V = \sqrt{3gR}$   $(+1^{\circ})$

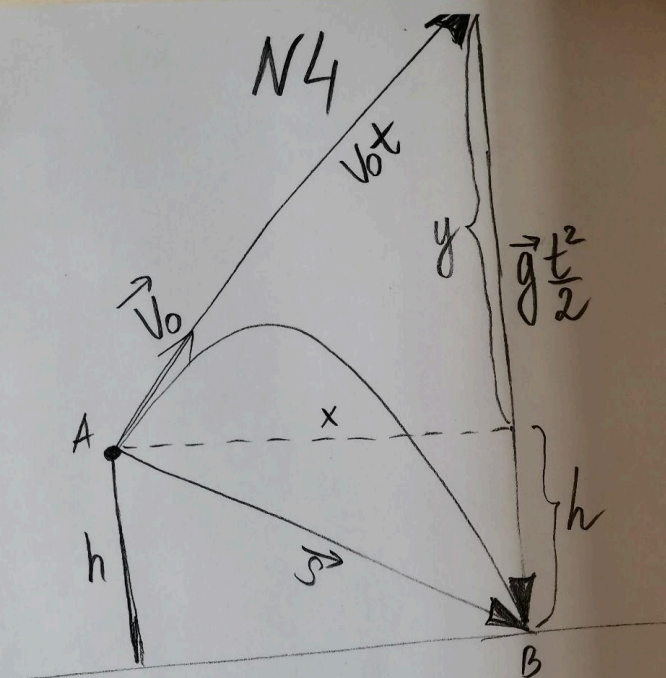
В верхней точке найдем  
скорость вновь через 3CЭ

$$mgH = mg \cdot 2R = \frac{mV_B^2}{2}, \quad (+2^{\circ})$$

отсюда  $V_B = \sqrt{2g(H-2R)} = \sqrt{gR}$   $(+1^{\circ})$

Поэтому  $\frac{V_A}{V_B} = \sqrt{3}$   $(+1^{\circ})$





Пл.к. движение равноускоренное,  
то перемещение  $\vec{S}$  можно  
задать векторной суммой:

$$\vec{S} = \vec{V}_0 t + \vec{g} \frac{t^2}{2} \quad (+6^5)$$

Далее из геометрических  
построений находим:

$$y = \frac{gt^2}{2} - h \quad (+1^{\circ})$$

$$x^2 = S^2 - h^2 \quad (+1^{\circ})$$

$$(+1^{\circ}) (V_0 t)^2 = x^2 + y^2 \Rightarrow$$

$$(V_0 t)^2 = S^2 - h^2 + \left(\frac{gt^2}{2} - h\right)^2$$

$$V_0^2 t^2 = S^2 - h^2 + \frac{g^2 t^4}{4} - gt^2 h + h^2$$

откуда

$$(+1^{\circ}) AB = S = \sqrt{t^2(V_0^2 + gh - \frac{g^2 t^2}{4})}$$

атмос,

$\Delta U_{\text{...}} = \geq \Delta R.$