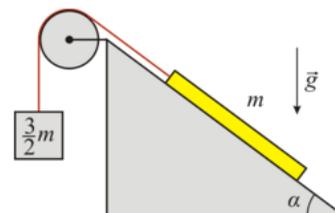


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 2023
11 класс
БЛАНК ЗАДАНИЙ

Задача 1. Однородный канат массой $m=4$ кг соединён с бруском массой $3m/2$ невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через блок. Канат находится на наклонённой под углом α ($\cos\alpha=0,8$) к горизонту поверхности. Коэффициент трения скольжения между этой поверхностью и канатом $\mu=0,2$. Ускорение свободного падения принять равным $g=10$ м/с².



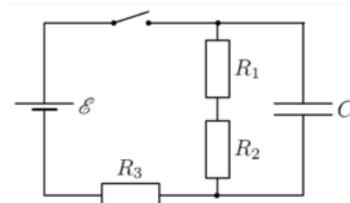
1. Найдите ускорение каната.
2. Найдите силу натяжения каната в его середине.

Массой блока и трением в его оси пренебречь.

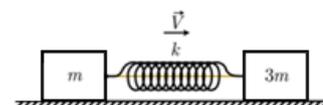
Задача 2. Дачный домик отапливается с помощью электрических батарей. При температуре батарей $t_{б1}=40^\circ\text{C}$ и температуре наружного воздуха $t_1=-10^\circ\text{C}$ в домике устанавливается температура 20°C . Считайте электрическое сопротивление нагревательных элементов не зависящим от температуры и постоянным, а мощность теплопередачи пропорциональной разности температур.

1. Во сколько раз необходимо увеличить силу тока в батареях, чтобы прежняя температура в комнате поддерживалась в холодные дни при температуре наружного воздуха $t_2=-25^\circ\text{C}$?
2. Чему при этом будет равна температура батарей $t_{б2}$?

Задача 3. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, $R_1=R$, $R_2=2R$, $R_3=3R$, $\mathcal{E}=24$ В, $C=10$ мкФ. Конденсатор вначале не заряжен. Ключ замыкают, ждут установления стационарного режима, а затем размыкают. Найдите тепло, выделившееся после размыкания ключа в каждом резисторе.



Задача 4. По гладкой горизонтальной поверхности движутся со скоростью V два бруска массами $m = 216$ г и $3m$, связанные нитью. Между брусками находится пружина жесткостью $k = 250$ Н/м, сжатая на некоторую величину. Пружина прикреплена только к бруску массой m . Размеры брусков малы по сравнению с длиной нити, массой пружины пренебречь, скорость брусков направлена вдоль нити. Во время движения нить обрывается, и бруски разъезжаются вдоль начального направления нити. Найти время соприкосновения пружины с бруском массой $3m$.



Задача 5. Закрытая полая трубка длины $L = 100,0$ см, внутри которой находится стальной шарик, находится в горизонтальном положении, опираясь на 2 металлические клипсы разного размера (см. рис). Одна из клипс находится на электронных весах, тарированных на массу этой клипсы (т.е. выставленных на 0). Школьник снимает зависимость показаний весов m от расстояния x между шариком и правой опорой, при этом положение шарика фиксируется маленьким (но мощным!) неодимовым магнитом массой $m_M = 10$ г.



Были получены следующие данные:

x , см	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45
m , г	298,4	249,1	230,0	220,0	210,0	200,0	190,0	180,0	170,0	160,0
x , см	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
m , г	150,0	140,0	130,0	120,0	110,0	100,0	90,0	80,0	70,0	58,3

Задание: 1. Выведите теоретическую модель показаний весов m от расстояния x между шариком и правой опорой.

2. Постройте на миллиметровой бумаге график зависимости $m(x)$, проанализируйте получившуюся зависимость.

3. Из коэффициента наклона линейного участка определите массу трубки $m_{тр}$ и массу шарика $m_{ш}$