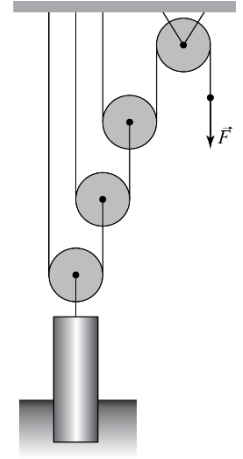




Concursul de Fizică
„In memoriam Mihai Marinciuc”
Universitatea Tehnică a Moldovei
Chișinău, Ediția a XV-a, 25 aprilie, 2026

Clasa a VIII-a

1. Рабочий хочет вытащить из земли столб весом $G = 3000$ Н. Для этого он использует систему блоков, состоящую из одного неподвижного и трех подвижных блоков. Столб вбит вертикально в землю на глубину $h = 50$ см. Сила трения между столбом и землей во время вытаскивания составляет $F_{\text{т}} = 1200$ Н. Блоки считаются идеальными, а тросы нерастяжимы и имеют пренебрежимо малую массу. Определить:



- механический выигрыш ($a_m = F_{\text{сопротивляющая}}/F_{\text{активная}}$) системы шкивов;
- силу, с которой рабочий должен тянуть свободный конец троса, чтобы вытащить столб, совершая при этом равномерное движение;
- расстояние, пройденное свободным концом троса до полного извлечения столба из земли;
- скорость, с которой поднимается столб, если свободный конец троса тянется со скоростью $v = 24$ см/мин;
- механическую работу, выполненную для равномерного извлечения и подъема столба на высоту $H = 1$ м от поверхности земли;
- минимальную массу рабочего, необходимую для извлечения столба из земли, с учетом: средней силы трения между тросом и каждым шкивом $F_{\text{тр}} = 50$ Н и массы каждого шкива $m_{\text{ш}} = 3$ кг (гравитационная постоянная $g = 10$ Н/кг);
- отношение перемещения свободного конца троса к перемещению нагрузки, если трос попеременно перекинут через n подвижных и n неподвижных (идеальных) блоков.

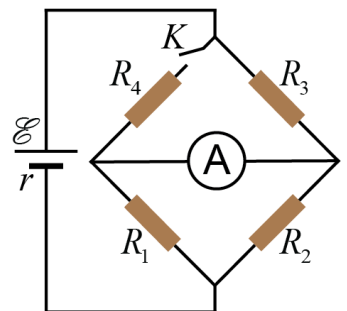
(10 баллов)

2. В калориметре, теплоемкость которого эквивалентна теплоемкости массы $m_{\text{в}} = 25$ г воды, находится $m_{\text{л}} = 200$ г льда при температуре $t_{\text{л}} = -10$ °С. В калориметр заливают расплавленный фосфор при температуре $t_{\text{р}} = 80$ °С. После теплообмена смесь достигает конечной равновесной температуры $t = 20$ °С. Известны: удельная теплоемкость фосфора в жидкой фазе $c_{\text{ж}} = 850$ Дж/(кг·°С), удельная теплоемкость фосфора в твердой фазе $c_{\text{т}} = 785$ Дж/(кг·°С), удельная теплоемкость льда $c_{\text{л}} = 2100$ Дж/(кг·°С), удельная теплоемкость воды $c_{\text{в}} = 4200$ Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда $\lambda_{\text{л}} = 334$ кДж/кг, удельная теплота плавления фосфора $\lambda_{\text{р}} = 21$ кДж/кг и температура плавления фосфора $t_{\text{п}} = 44$ °С. Определить:

- теплоемкость калориметра;
- общее количество теплоты, поглощенной льдом до достижения теплового равновесия;
- массу фосфора, введенного в калориметр;
- графическое представление изменения температуры фосфора и льда в зависимости от времени. Характеризуйте каждый тепловой процесс из графика;
- новую равновесную температуру, если учесть, что 10% тепла, выделяемого фосфором, теряется во внешнюю среду.

(10 баллов)

3. В электрической цепи представленной на рисунке выключатель K разомкнут. Известны: электродвижущая сила источника $\mathcal{E} = 20$ В, его внутреннее сопротивление $r = 2$ Ом, сопротивления $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 12$ Ом, $R_3 = 4$ Ом и $R_4 = 1$ Ом. Амперметр в цепи считается идеальным. Определить:



- показание амперметра в цепи, представленной на рисунке;
- силу электрического тока, протекающего через батарею цепи при замкнутом ключе K ;
- силу электрического тока, измеренная амперметром цепи при замкнутом ключе K ;
- значение сопротивления R_3 , для которого при замыкании ключа амперметр не будет показывать наличие электрического тока, если остальные сопротивления останутся неизменными.

Тimp de lucru – 180 min.

Vă dorim succese!