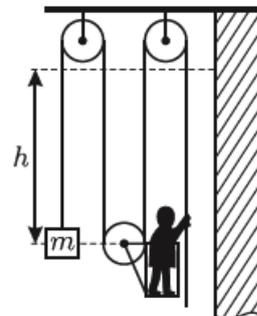


Московская олимпиада школьников по физике

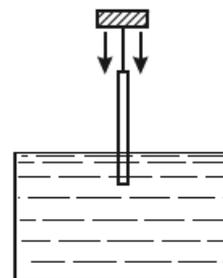
9 класс, второй тур, 2008 год

ЗАДАЧА 1. Человек поднялся вдоль верхнего участка стены здания на высоту $h = 2$ м с помощью системы, состоящей из груза массой $m = 25$ кг, нерастяжимой верёвки, трёх блоков и люльки, прикреплённой одному из блоков (см. рисунок). В начальный момент вся система вместе с человеком была неподвижна. Когда человек поднимался, конец верёвки в его руках двигался относительно стены со скоростью $v = 1,2$ м/с. Сколько времени длился подъём? Какую работу совершил человек? Блоки, люлька и верёвка невесомы, трения нет, ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}Mv^2 \Rightarrow v = \frac{a}{4g} = 1$$

ЗАДАЧА 2. Тонкий карандаш, подвешенный на нитке за один из концов, начинают погружать в воду, медленно опуская точку подвеса (см. рисунок). Определите максимальную глубину h погружения нижнего конца карандаша, если длина карандаша $l = 18$ см, а его средняя плотность в $n = 2$ раза меньше плотности воды.

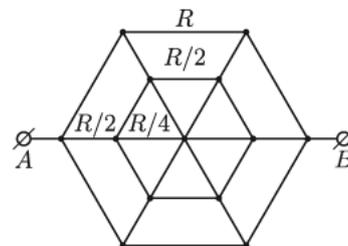


$$m_0 g \approx \left(\frac{u}{l} - 1 \right) l = \rho$$

ЗАДАЧА 3. На раскалённой плите стоит сосуд с кипящей водой (температура $t_k = 100^\circ\text{C}$), начальная масса которой равна m_0 . Вода испаряется, а часть пара конденсируется на куске льда, расположенном над сосудом, и стекает обратно. Начальная масса льда m , а его начальная температура $t_0 = 0^\circ\text{C}$. Когда весь лёд растаял, масса воды в сосуде оказалась равной m_1 . Какая доля w от всего пара конденсировалась на куске льда? Какое количество теплоты Q было передано от плиты к сосуду? Доля конденсирующегося пара всё время постоянна. Удельная теплоёмкость воды равна c , удельная теплота плавления льда λ , удельная теплота парообразования воды r . Контактным теплообменом воды и льда с окружающей средой пренебречь.

$$m_0 c \Delta t + w \lambda + (1-w) r = \rho : \frac{(1-w) r + w \lambda}{w \lambda} = m$$

ЗАДАЧА 4. Найти сопротивление электрической цепи между точками A и B (см. рисунок). Сопротивление стороны большого шестиугольника равно R , сопротивление стороны малого шестиугольника равно $R/2$, сопротивление каждого внутреннего проводника, заключённого между шестиугольниками, равно $R/2$, а сопротивление каждого проводника, находящегося внутри малого шестиугольника, равно $R/4$.



$$R_{AB} = \frac{13}{20} R$$