

Московский государственный технический университет
имени Н.Э.Баумана

Олимпиада школьников «Шаг в будущее»
XIX олимпиада для учащихся 8 – 10 классов

«Инженерное дело»

ФИЗИКА 1 тур (заочный)

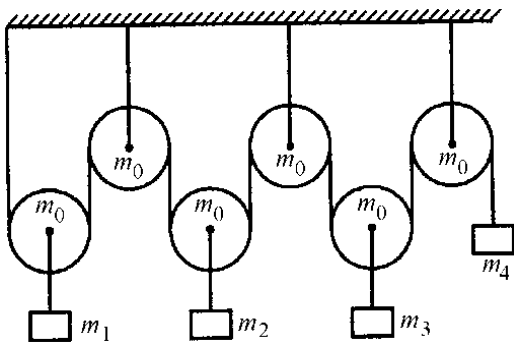
2015-2016 учебный год

8 класс

При решении задач вам могут понадобиться дополнительные физические постоянные, не указанные в условии задачи. Найдите их сами в учебнике или другой справочной литературе. При оформлении решения укажите, какие значения постоянных вы использовали.

1. У школьника Андрея есть стеклянная пробирка массой $M = 80$ г и вместительностью $V = 60$ мл. Он опустил пробирку в цилиндрический сосуд с водой и постепенно насыпал на дно пробирки песок до тех пор, пока она не погрузилась в воду по горлышко. Затем Андрей измерил массу песка, находившегося в пробирке в этот момент, и она оказалась равной $m = 12$ г. Внутренний радиус сосуда, в который опущена пробирка, равен $R = 5$ см. Определите по этим данным плотность стекла пробирки и вычислите, на сколько поднялся уровень воды в сосуде в результате погружения пробирки в воду.

(25 баллов)



2. В системе, изображенной на рисунке, масса самого правого груза равна $m_4 = 1$ кг, а массы всех блоков одинаковы и равны $m_0 = 300$ г. Система уравновешена и неподвижна. Найдите массы грузов m_1 , m_2 и m_3 . Массой троса и трением в блоках пренебречь.

(30 баллов)

3. Некоторая установка, выделяющая мощность 30 кВт, охлаждается водой, которая течет по спиральной трубке сечением 2 см². В установившемся режиме проточная вода нагревается на 15°C . Определить скорость движения воды, считая, что вся мощность установки идет на нагревание воды.

(20 баллов)

4. В фарфоровую чашку массой $m_{\phi} = 100$ г, находящуюся при комнатной температуре $T_{\kappa} = +20^{\circ}\text{C}$, наливают $m_{\text{I}} = 150$ г горячего кофе при температуре $T_{\text{I}} = +90^{\circ}\text{C}$. Затем достают из холодильника брикет мороженого, имеющий температуру $T_2 = -12^{\circ}\text{C}$, и серебряной ложкой (масса ложки $m_{\text{л}} = 15$ г) кладут понемногу мороженое в кофе, каждый раз размешивая его. Так поступают до тех пор, пока не установится температура $T_3 = +45^{\circ}\text{C}$, когда кофе приятно пить. Оцените, сколько граммов мороженого надо положить для этого в кофе? Потерями тепла пренебречь. Считайте известными удельные теплоёмкости воды $c_{\text{в}} = 4,19$ кДж/(кг \cdot °C), льда $c_{\text{л}} = 2,1$ кДж/(кг \cdot °C), серебра $c_{\text{с}} = 0,23$ кДж/(кг \cdot °C), фарфора $c_{\phi} = 0,8$ кДж/(кг \cdot °C) и удельную теплоту плавления льда $\lambda = 340$ кДж/кг

(25 баллов)