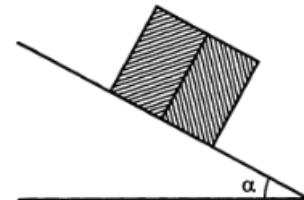


Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, зональный этап, 1995/96 год

ЗАДАЧА 1. Куб, склеенный из двух одинаковых по объёму частей, кладут на наклонную плоскость таким образом, что плоскость склейки, параллельная одной из граней куба, перпендикулярна наклонной плоскости (рис.). Начнёт ли двигаться куб? Если да, то каким будет его движение в начальный момент? Отношение плотности материалов, из которых сделан куб, равно 20. Угол наклона плоскости $\alpha = 30^\circ$, коэффициент трения между наклонной плоскостью и нижней гранью куба $\mu = 0,8$.



Плоскость склейки перпендикулярна наклонной плоскости

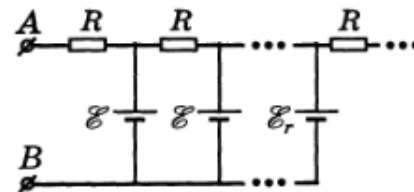
ЗАДАЧА 2. На горизонтальной поверхности лежит длинная доска, а на ней — брусок такой же массы. Коэффициент трения скольжения между бруском и доской, равный μ_1 , в три раза превышает коэффициент трения μ_2 между доской и горизонтальной плоскостью. Бруску сообщили вдоль доски горизонтальную скорость v_0 . Известно время τ , за которое движение доски относительно поверхности прекратится. Найдите μ_1 и μ_2 в предположении, что брусок не соскальзывает с доски.

$$\frac{v_0}{\tau} = \mu_1 \mu_2 \mu_3 = \tau \mu$$

ЗАДАЧА 3. Горизонтально расположенный закрытый с обеих сторон цилиндр разделён поршнем на две равные части. Поршень может свободно (без трения) перемещаться. В первоначальном состоянии в обеих частях цилиндра находилось по одному молю одноатомного идеального газа при одинаковой температуре T_0 . Разделяющий поршень может проводить тепло, причем тепловой поток через него линейно зависит от разности температур его стенок: $q_{12} = \alpha(T_1 - T_2)$. Одну часть цилиндра начинают нагревать, при этом газ получает тепло со скоростью q , а через время τ с такой же скоростью начинают отбирать тепло от газа из другой части цилиндра. Определите коэффициент теплопроводности α , если известно, что в стационарном состоянии (при $t \gg \tau$) отношение объёмов разных частей цилиндра равно 2.

$$\frac{q}{\alpha} = \tau (T_1 - T_2)$$

ЗАДАЧА 4. Из одинаковых батареек, каждая из которых имеет ЭДС \mathcal{E} и внутреннее сопротивление r , и резисторов сопротивлением R собрана «полубесконечная» цепь (число звеньев $n \rightarrow \infty$), изображённая на рисунке. Что будет показывать идеальный амперметр, подключенный к клеммам AB ?



$$\left(1 - \frac{r}{R} + \frac{r}{R}\right) \frac{\mathcal{E}}{R} = I$$