

Задача 1. В аквариуме с водой закреплена гладкая наклонная плоскость, наклонённая к горизонту под углом $\alpha = 30^\circ$. На ней находится полностью погружённый брусок массой m и плотностью $\rho' = 1200 \text{ кг/м}^3$. Аквариум разгоняется горизонтально с ускорением a . Коэффициент трения между бруском и плоскостью $\mu = 0,3$. Плотность воды $\rho' = 1000 \text{ кг/м}^3$. Найдите минимальное ускорение a , при котором брусок не скользит вниз.

Задача 2. Садовая поливалка разбрызгивает капли на 360° в разные стороны. Найдите, во сколько раз вырастет площадь полива, когда поливалку поднимают с уровня земли на высоту $H = 50 \text{ см}$. Все капли вылетают из поливалки с постоянной скоростью $v = 5 \text{ м/с}$, сопротивлением воздуха пренебречь.

Задача 3. На гладком горизонтальном столе шайба массы m движется со скоростью v_0 . На её пути расположен клин массы $M = 11m$, который также может двигаться по столу без трения. Наклонная поверхность клина имеет начальный покатый участок, плавно переходящий в участок с постоянным наклоном к горизонтальной поверхности $\phi = 60^\circ$. Наклонная часть поверхности клина имеет шероховатости. После прохождения наклонного участка шайба вылетает с верхнего края клина. Найдите, какая доля начальной кинетической энергии шайбы переходит в тепловую энергию в результате трения, если скорость шайбы в момент вылета с клина в системе отсчета движущегося клина в два раза меньше начальной скорости шайбы в системе отсчета стола. Высота клина такова, что если сбросить с такой высоты шайбу, скорость ее в момент удара о поверхность окажется равной $0,4 \cdot v_0$. Ответ представьте в виде дроби.

Задача 4. Проволочная конструкция состоит из бесконечно большого количества вложенных квадратов (см. рисунок). Конструкцию подключают к внешнему напряжению в точках M и N . Сторона наибольшего квадрата равна $a = 10 \text{ см}$, сопротивление единицы длины проволоки $\rho = 0,2 \text{ Ом/см}$. Найдите общее сопротивление всей конструкции.

Задача 5. В ёмкость с расплавом алюминия при температуре $T_1 = 670^\circ\text{C}$ погрузили слиток алюминия при температуре $T_2 = 500^\circ\text{C}$. После установления теплового равновесия слиток извлекли из расплава и обнаружили, что его масса увеличилась на 5%. На сколько процентов уменьшилась масса алюминия в расплаве? Считать, что удельная теплоёмкость алюминия одинакова для расплава и слитка и равна $C_a = 920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$, удельная теплота плавления $\lambda = 390 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$, а температура плавления $T_{\text{пл}} = 660^\circ\text{C}$. Теплообменом с окружающей средой пренебречь. Ответ округлите до сотых долей процента.

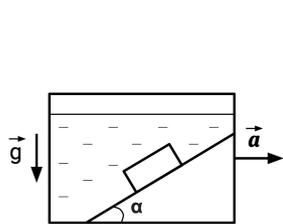


Рис. к задаче 1.

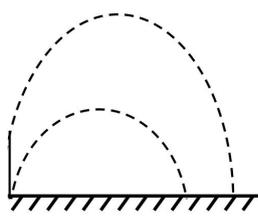


Рис. к задаче 2.

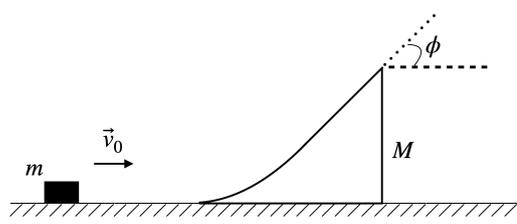


Рис. к задаче 3.

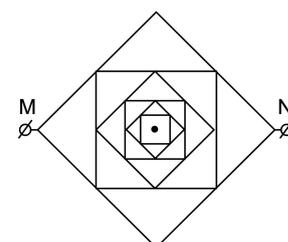


Рис. к задаче 4.