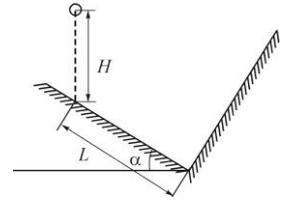
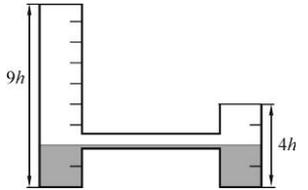


10 класс

Задача 1 (10 баллов). Шарик падает без начальной скорости с высоты H на наклонную плоскость, угол наклона которой равен α . Через какое время шарик ударится о стенку, расположенную перпендикулярно наклонной плоскости и находящуюся на расстоянии L от первой точки удара шарика об эту плоскость. Все удары шарика о наклонную плоскость – упругие.

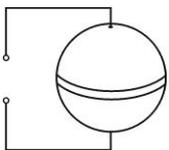


Задача 2 (10 баллов). Определите, какой максимальный объем воды плотностью $\rho_1 = 1,0 \text{ г/см}^3$ можно налить в Н-образную несимметричную трубку с открытыми верхними концами, частично заполненную маслом плотностью $\rho_2 = 0,8 \text{ г/см}^3$. Площадь поперечного сечения вертикальных частей трубки равна S . Объемом горизонтальной части трубки можно пренебречь. Вертикальные размеры трубки и высота столба масла приведены на рисунке (высоту h считайте заданной). Затыкать открытые концы трубки, наклонять ее или выливать из нее масло запрещено.



Задача 3 (10 баллов). В лаборатории исследуют лед с порами – маленькими полостями, равномерно распределенными по объему льда. Образец, имеющий температуру 0°C , помещают в калориметр с водой при температуре $T_0 = 0^\circ\text{C}$, ждут, когда лед растает, и измеряют температуру получившейся воды. В первом эксперименте поры были заполнены воздухом. Во втором эксперименте в точно таком же образце поры были заполнены водой при температуре 0°C . Установившаяся температура в калориметре в первом опыте оказалась равной $T_1 = 10^\circ\text{C}$, а во втором $T_2 = 9^\circ\text{C}$. Найдите плотность льда с порами, заполненными воздухом. Плотность воды равна 1000 кг/м^3 , плотность льда без пор – 900 кг/м^3 , удельная теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$, теплоемкостью воздуха пренебречь.

Задача 4 (10 баллов). Пустотелый металлический шар имеет радиус $r = 10 \text{ см}$ и толщину стенок $d = 1 \text{ мм}$. Он изготовлен из меди, за исключением полоски на «экваторе» шириной $a = 2 \text{ мм}$, которая выполнена из алюминия. Когда на «полюса» шара подали напряжение $U = 0,1 \text{ мВ}$, через него пошел ток $I = 5,12 \text{ А}$. Опыт повторили с другим шаром, у которого вместо алюминиевой полоски была железная. какой ток пойдет через этот шар? Удельное сопротивление алюминия $\rho_{Al} = 0,03 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$, железа $\rho_{Fe} = 0,10 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$.



Задача 5 (10 баллов). Один конец однородного стержня массой M и длиной L опирается на шарнир O , а другой прикреплен легкой нити, перекинутой через блок. К свободному концу нити привязан груз массой m . Расстояние от стержня до оси блока равно l . При какой массе m груза вертикальное положение стержня будет устойчивым (то есть, при его отклонении от вертикали на малый угол будет возникать сила, возвращающая стержень в исходное положение)?

