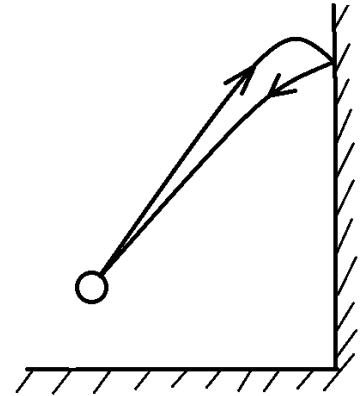


Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап
10 класс (время выполнения заданий 230 минут)

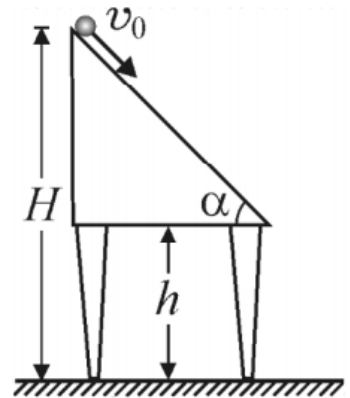
Задача 1. Волейбольный мяч

Волейболист Максим хочет бросить мяч в вертикальную стену с таким расчётом, чтобы мяч вернулся к нему в руки. Максим знает, что при ударе мяч отражается от стены «зеркально» (угол падения равен углу отражения), но при этом мяч теряет половину величины своей скорости. Максим умеет запускать мяч в любом направлении со скоростью не большей, чем u_0 . Найдите максимальное расстояние L_{max} от места бросания до стены, при котором он сможет осуществить задуманное. Ускорение свободного падения g . Максим не движется по спортзалу, место бросания мяча совпадает с местом, в котором Максим его ловит. На рис. 1 представлена предполагаемая траектория полета мяча. **(10 баллов)**



Задача 2. Полёт шарика

С гладкой наклонной плоскости, расположенной под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту, с высоты $H = 1$ м соскальзывает небольшой шарик (рис. 2). На высоте $h = 55$ см шарик отделяется от наклонной плоскости и после абсолютно упругого удара о пол продолжает движение в воздухе. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найдите, какую начальную скорость v_0 надо сообщить шарикау на вершине наклонной плоскости, чтобы он подпрыгнул на ту же высоту, с которой начал движение, т.е. H . Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с². **(10 баллов)**

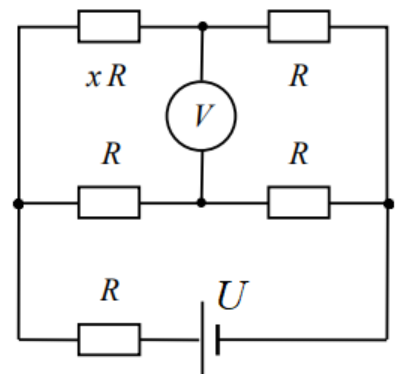


Задача 3. Два калориметра и термометр

Имеется два калориметра, в которые налиты вода массой $m_1 = m$ комнатной температуры в один, и кипящая вода массой $m_2 = 2m$ – в другой. Очень точный термометр, опущенный в первый калориметр, показал температуру $t_0 = 20.4^\circ\text{C}$. Затем термометр опускают во второй калориметр, и он показывает температуру $t_2 = 99.7^\circ\text{C}$. Какую температуру покажет термометр, если его вынуть из второго калориметра и сразу же опустить в первый? Атмосферное давление – нормальное, теплоемкости калориметров и потери тепла пренебрежимо малы. **(10 баллов)**

Задача 4. Вольтметр

Электрическая цепь (рис. 3) состоит из батареи, которая создает в цепи напряжение $U = 8$ В, идеального вольтметра, четырех одинаковых сопротивлений R и переменного сопротивления xR . Множитель x подобран так, что тепловая мощность, выделяющаяся на сопротивлении xR , максимальна. Найдите напряжение U_V , которое в этом случае показывает вольтметр. Сопротивлением источника можно пренебречь. **(10 баллов)**



Задача 5. Линза

Тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $F = 10$ см создает на экране чёткое изображение точечного источника света, расположенного на главной оптической оси линзы. Расстояние от линзы до точечного источника $d = 25$ см. Линзу сместили в направлении, перпендикулярном её оптической оси, на расстояние $h = 3$ см. На какое расстояние L нужно переместить источник света, чтобы его изображение осталось в той же точке экрана?