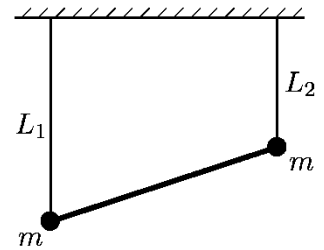


Задача 1. (12 баллов) Солдат бросает гранату с разбега. Принимая скорость гранаты v_0 относительно солдата равной скорости разбега, определить максимальную дальность полета. Рост солдата не учитывать.

Задача 2. (20 баллов) Цилиндрическое тело стоит у гладкой стенки на гладкой поверхности. Центр тяжести тела смещен от оси на расстояние равное $R/2$, а момент инерции относительно оси цилиндра равен $MR^2/2$. В начальный момент времени тело стоит таким образом, что вектор, направленный от оси цилиндра к центру тяжести, перпендикулярен стенке. На какой угол повернется этот вектор, прежде чем цилиндр оторвется от стенки.

Задача 3. (14 баллов) Два груза массой m подвешены к горизонтальному потолку с помощью двух невесомых нерастяжимых нитей длиной L_1 и L_2 соответственно. Грузы соединены легким жестким стержнем (см. рис.). В положении равновесия нити вертикальны. Определите период малых колебаний в плоскости рисунка.



Задача 4. (12 баллов) Смесь двух идеальных газов в равных долях находится в цилиндре высотой H , плотно закрытом сверху подвижным поршнем. На поршень ставят груз, в результате чего поршень быстро опустился на $\Delta l_1 = a$, причем ($a \ll H$). Спустя продолжительное время, поршень опустился еще на раз $\Delta l_2 = a/2$. Определите молярные теплоемкости газов, входящих в смесь, при постоянном объеме. Температуру окружающей среды считать постоянной.

Задача 5. (12 баллов) Если металлическое тело емкостью C зарядить до потенциала φ а затем поднести его и коснуться другого металлического тела емкость которого равна C_1 , то потенциал второго тела после удаления первого станет равным φ_1 . Определить, до какого потенциала можно зарядить второе тело многократным повторением этой операции.

Задача 6. (12 баллов) Тонкий плоский обруч радиуса R расположен в плоскости $z=0$ и заряжен равномерно по длине зарядом Q . В центре обруча находится частица массой m и зарядом $-q$. Определить период малых незатухающих гармонических колебаний, если частица движется только вдоль оси z в отсутствии силы тяжести.