

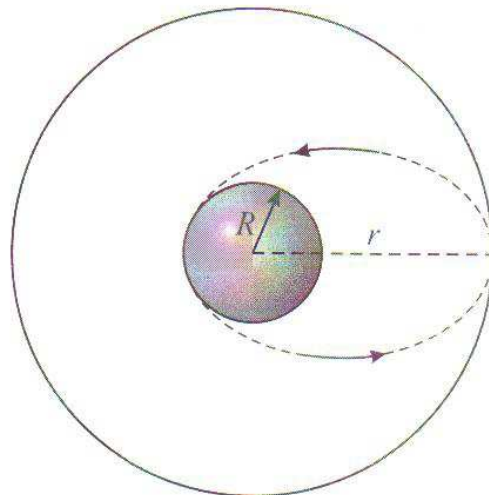
## 11 класс, 2015-2016 учебный год.

### Задача №1.

Футболист забивает гол с одиннадцатиметрового штрафного удара точно под перекладину ворот. Какую минимальную энергию нужно было для этого сообщить мячу? Высота ворот 2.5 м, масса мяча 0.5 кг. Сопротивлением воздуха пренебречь.

### Задача №2.

Спутник вращается вокруг Земли по круговой орбите радиуса  $r$ . После срабатывания тормозного устройства его скорость уменьшилась, и спутник перешел на эллиптическую орбиту, касающуюся поверхности Земли. Полагая радиус Земли равным  $R$ , пренебрегая сопротивлением атмосферы, определить через какое время спутник приземлится? Из астрономии известно, что квадраты периодов обращения планет вокруг Солнца относятся, как кубы больших полуосей их орбит (третий закон Кеплера).



### Задача №3.

Сколько ходов должен сделать поршневой насос, объем камеры которого  $\Delta V = 100 \text{ см}^3$ , чтобы давление воздуха в откачиваемом им резервуаре объемом  $V = 2500 \text{ см}^3$  уменьшилось в  $k = 10^3$  раз? Начальное давление в резервуаре считать равным нормальному, температура воздуха при откачке поддерживается постоянной.

### Задача №4.

Из вершин правильного шестиугольника со стороной 1 м одновременно пускают по направлению к центру шесть одинаковых заряженных частиц. Начальная скорость частиц 1 м/с. Когда расстояние между частицами уменьшилось в два раза, то скорость каждой также уменьшилась вдвое. До какого минимального расстояния сблизятся частицы?

### Задача №5.

Определить число штрихов  $n$ , приходящихся на 1 см дифракционной решетки, если при нормальном падении света с длиной волны  $\lambda = 600 \text{ нм}$  решетка дает первый максимум на расстоянии  $l = 3.3 \text{ см}$  от центрального. Расстояние от решетки до экрана  $L = 110 \text{ см}$ . Линза расположена вблизи решетки.