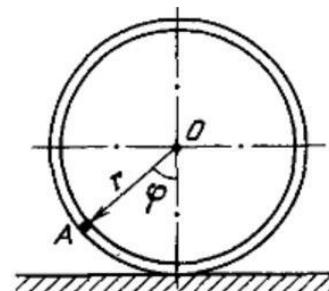
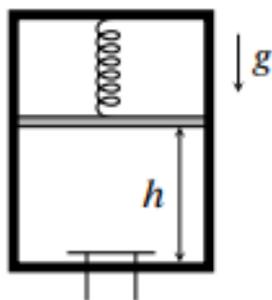


**ЗАДАНИЯ**  
**II муниципального (районного) этапа**  
**Всероссийской олимпиады школьников по физике 2024-2025**  
**11 Класс**

1. На покоящееся металлическое кольцо массой  $M$  и радиуса  $r$  нанизана бусина массой  $m$ , которая может двигаться по кольцу без трения. В начальный момент бусина находится в верхней точке кольца, поставленного на ребро, на горизонтальную плоскость. Трение между кольцом и плоскостью равно нулю. В следующий момент бусина начала соскальзывать без начальной скорости. Какова будет скорость и центра кольца в момент, когда бусина соскользнет до точки  $A$ , радиус-вектор которой образует угол  $\varphi$  с вертикалью. Ускорение свободного движения  $g$ .

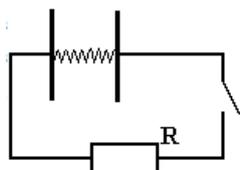
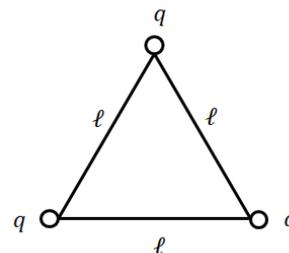


2. Космический корабль массой  $m$  попал в пылевое облако с переменной плотностью, которое создавало вязкое сопротивление движению пропорционально квадрату скорости, причем коэффициент пропорциональности зависит от координаты тела  $x$  в направлении движения  $\vec{f} = -\alpha(x)v\vec{v}$ . Было замечено, что движение корабля стало равнозамедленным. Найти зависимость  $\alpha(x)$ , чтобы при любой начальной скорости, корабль вошедший в облако в точке  $x = 0$ , двигался равнозамедленно.



3. В вертикальном цилиндрическом теплоизолированном герметичном сосуде находится поршень массой  $m = 10$  кг, прикрепленный с помощью невесомой пружины к его верхней стенке, а на дне сосуда расположен нагреватель. Сосуд находится в поле тяжести с ускорением свободного падения равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Под поршнем находится одноатомный газ, а над поршнем — вакуум. В начальный момент поршень на высоте  $h = 80$  см от основания, пружина не деформирована. Определите жесткость пружины  $k$ , если после нагрева газа количеством теплоты  $Q = 130$  Дж, поршень поднялся на высоту  $h/4$ . Трением пренебречь.
- 4.

5. Три одинаковых шарика, каждый массой  $m$  и зарядом  $q$ , расположены в вакууме космического пространства в далеке от массивных тел. Шарик связаны тремя непроводящими и нерастяжимыми нитями (рис), каждая длиной  $l$ . Нити перерезают в момент времени  $t=0$ . Какое будет ускорение шариков в момент времени  $t=0$ . Чему будет равен импульс любого шарика когда они удалились друг от друга на большие расстояния.



6. Экспериментатор Глюк решил провести опыт по превращению электрической энергии в тепловую. Он собрал схему из плоского конденсатора между пластинами которого разместил пружину жесткостью  $k$ , которая не проводит электрический ток. Площадь пластин  $S$ . В ненагруженном состоянии длина пружины  $L$ . Глюк зарядил конденсатор зарядом  $q$ . Затем медленно разрядил его через резистор  $R$ , замкнув ключ. Какая теплота выделится на резисторе?