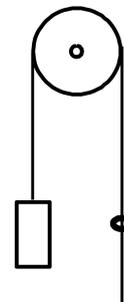


# Олимпиада «Будущие исследователи — будущее науки»

## Физика, 11 класс, 2018 год

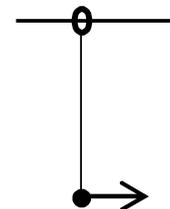
1. К левому концу идеальной нити, переброшенной через невесомый блок, подвешен груз массы  $m$ , а по правой части нити скользит с постоянной относительно нити скоростью кольцо массы  $m/2$  (см. рис.). Найти ускорение груза и силу трения, действующую на кольцо. Ускорение свободного падения  $g$  считать известным.

$$\frac{g}{6} \omega z = \text{дл.} L : g/6 = v$$



2. Шарик висит на идеальной нити, прикрепленной к кольцу, которое может скользить без трения по неподвижной горизонтальной спице. Массы шарика и кольца равны. После того, как шарику сообщили некоторую начальную скорость вдоль спицы (см. рисунок), максимальный угол отклонения нити от вертикали составил  $45^\circ$ . Найти отношение ускорений шарика и кольца в момент максимального отклонения нити.

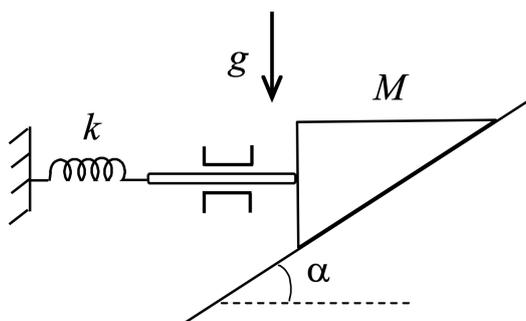
$$\text{Ускорения шарика и кольца в } \sqrt{g} \text{ раз больше ускорения кольца}$$



3. В однородном электрическом поле напряженности  $E_0$  находятся два одинаковых точечных заряда величины  $q$ . Действующие на заряды электрические силы отличаются в два раза и направлены под углом  $60^\circ$  друг к другу. Найти расстояние между зарядами.

$$\frac{0.7}{b^2} \sqrt{\frac{g}{L}} \sqrt{\frac{g}{L}}$$

4. На наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha$  с горизонтом, находится призма массы  $M$ , в вертикальную грань которой упирается шток пренебрежимо малой массы (см. рис.). Шток скреплен со стенкой пружиной жесткости  $k$  и из-за направляющих может двигаться только по горизонтали. Пренебрегая трением между призмой и наклонной плоскостью, призмой и штоком, штоком и направляющими, найти период колебаний призмы. Найти упругую энергию пружины в момент прохождения призмой положения равновесия.



$$\frac{g}{2} \sqrt{\frac{g}{L}} = M : \frac{g}{L} \sqrt{\frac{g}{L}} = L$$