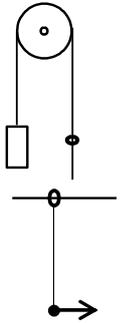


Физика, финальный тур

РЕШЕНИЯ И РАЗБАЛЛОВКА

11 класс

1. (20 баллов) 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. рисунок). Найти ускорение груза (10 баллов) и силу трения, действующую на кольцо (10 баллов). Ускорение свободного падения  $g$  считать известным.



2. (20 баллов) 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 шарик ускорили некоторой начальной скоростью вдоль спицы (см. рисунок), максимальный угол отклонения нити от вертикали составил  $45^\circ$ . Найти отношение ускорений шарика и кольца в момент максимального отклонения нити.

3. (30 баллов) 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.

4. (30 баллов) На наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha$  с горизонтом, находится призма массы  $M$ , в вертикальную грань которой упирается шток пренебрежимо малой массы (см. рисунок). 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 (20 баллов). Найти упругую энергию пружины в момент прохождения призмой положения равновесия (10 баллов).

