

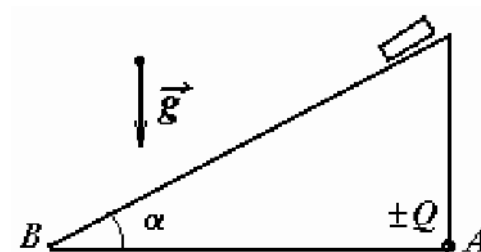
Условие

11-3. Положительно заряженный брусок соскальзывает с верхней точки наклонной плоскости неподвижной призмы высотой h и углом $\alpha = \pi/4$. В вершине призмы A находится неподвижный точечный заряд $+Q$. В точке B у основания призмы скорость бруска равна v_0 . Чему будет равна скорость бруска в точке B , если в вершине A поместить заряд $-Q$? Считать, что в процессе движения брусок от плоскости не отрывается. Коэффициент трения бруска о плоскость μ .

Решение

11-3. Сила трения, действующая на брусок в процессе его движения, зависит от силы тяжести бруска и силы кулоновского взаимодействия. В отсутствие зарядов, работа силы трения равна

$$A_0 = \mu mgS \cos \alpha = \mu mg \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha}.$$



Кулоновское взаимодействие приведет к тому, что работа сил трения изменится на некоторую величину ΔA , знак которой зависит от знака заряда в точке A . Абсолютное же значение ΔA при изменении знака заряда не изменится. Используя закон сохранения энергии, запишем

$$\begin{aligned} mgh &= \frac{mv_0^2}{2} + \mu mg \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha} - \Delta A, \\ mgh &= \frac{mv^2}{2} + \mu mg \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha} + \Delta A. \end{aligned}$$

Отсюда
$$v = \sqrt{v_0^2 - Lgh \left(1 - \frac{\mu}{\operatorname{tg} \alpha}\right)}.$$