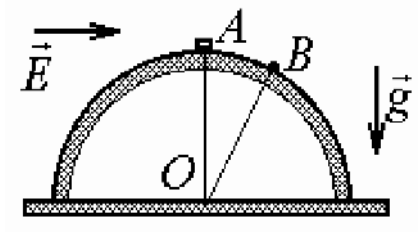


Условие

2. В горизонтальном однородном электростатическом поле находится гладкий сферический купол, с вершины которого (точка A) отпускают небольшую заряженную шайбу. Шайба оторвалась от поверхности купола в точке B , причем $\angle AOB = 30^\circ$ (O - центр купола). Определите отношение силы тяжести, действующей на шайбу, к силе ее взаимодействия с полем.



Решение

10.2 В точке отрыва сила реакции купола обращается в нуль. Поэтому в этой точке на основании второго закона Ньютона можно записать

$$\frac{mv^2}{R} = mg \cos \alpha - qE \sin \alpha, \quad (1)$$

где $\frac{v^2}{R}$ — центростремительное ускорение шайбы (R — радиус купола); qE — сила электростатического взаимодействия (q — заряд шайбы, E — напряженность электрического поля). На основании закона сохранения энергии можно получить еще одно очевидное уравнение

$$\frac{mv^2}{2} = mgR(1 - \cos \alpha) + qER \sin \alpha. \quad (2)$$

Решив совместно уравнения (1)-(2), получим ответ задачи

$$\frac{mg}{qE} = \frac{3 \sin \alpha}{3 \cos \alpha - 2} \approx 2,5.$$

