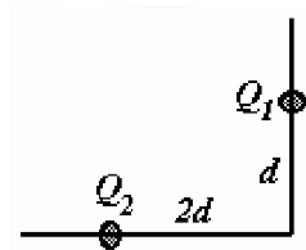


Условие

11-2. На непроводящий гладкий стержень, изогнутый под прямым углом, насажены две бусинки равных масс m , несущие заряды противоположных знаков Q_1 и Q_2 . В начальный момент бусинки неподвижны и находятся на расстоянии d и $2d$ от угла. Отпустим их. Где окажется вторая бусинка в тот момент, когда “ближняя” бусинка доедет до вершины угла?

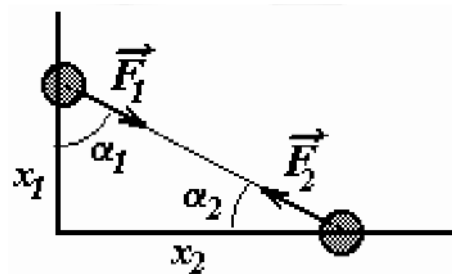


Решение

11-2. Пусть в некоторый момент одна бусинка находится на расстоянии x_1 от угла, вторая – на расстоянии x_2 . Так как $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$, то из второго закона Ньютона следует:

$$\left. \begin{aligned} m_1 a_1 &= F_1 \cos \alpha_1 = F_1 \frac{x_1}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2}} \\ m_2 a_2 &= F_2 \cos \alpha_2 = F_2 \frac{x_2}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{x_1}{x_2},$$

то есть отношение ускорений равно отношению расстояний до вершины угла. За некоторый промежуток времени (малый) бусинки сместятся на Δx_1 и Δx_2 такие, что



$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{x_1}{x_2} = \frac{1}{2}, \quad (1)$$

и в новом положении соотношение

$$\frac{a'_1}{a'_2} = \frac{x_1 - \Delta x_1}{x_2 - \Delta x_2} = \frac{x_1}{x_2} \quad (2)$$

сохраняется.

Следовательно (вспомните гармонические колебания!), обе бусинки доберутся до угла одновременно.