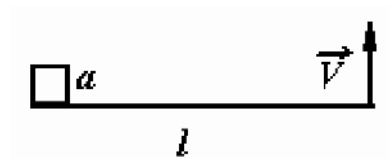


Условие

10-1. На гладкой горизонтальной плоскости закреплен кубик с ребром $a = 1,0$ см, к которому на нерастяжимой нити длиной $l = 50$ см привязан шарик. Шарiku сообщают скорость $v = 10$ см/с, направленную перпендикулярно нити. Через какое время шарик ударится о кубик?



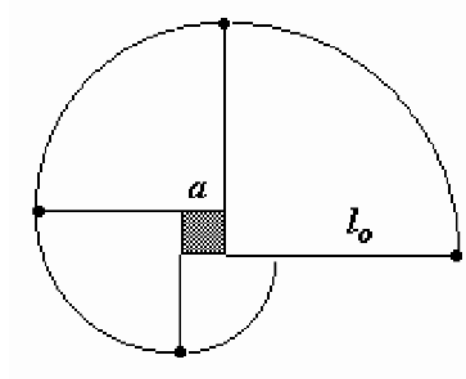
Решение

10-1. Траектория шарика будет представлять набор дуг в четверть окружности, радиусы которых уменьшаются на длину ребра кубика a . Число этих дуг $N = \frac{l_0}{a} + 1$. Следовательно, длина траектории

$$S = \sum_{k=0}^N (l_0 - ka) \frac{\pi}{2}.$$

Используя формулу для суммы членов арифметической прогрессии, получим

$$S = \frac{1}{4} \pi l_0 \left(\frac{l_0}{a} + 1 \right).$$



Из закона сохранения энергии следует, что скорость шарика постоянна, поэтому время движения

$$\tau = \frac{S}{v} = \frac{1}{4} \frac{\pi l_0}{v} \left(\frac{l_0}{a} + 1 \right).$$