



Перейдем в ИСО, связанную со свободным концом пружины. Запишем второй закон Ньютона:

$$\begin{aligned}
 m\vec{a} &= \vec{f}_e & \omega^2 &= \frac{k}{m} \\
 \text{х: } ma' &= -kx' & \Rightarrow & x' = A \cdot \cos(\omega t + \phi_0) \\
 \ddot{x}' + \frac{k}{m}x' &= 0 & v' &= -\omega A \sin(\omega t + \phi_0)
 \end{aligned}$$

Начальные условия  $x(t=0) = 0$ ,  $v'(t=0) = -v_0$ :

$$\begin{cases} 0 = A \cdot \cos \phi_0 \\ v_0 = \omega A \sin \phi_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \phi_0 = \frac{\pi}{2} \\ A = \frac{v_0}{\omega} \end{cases}$$

Условие остановки  $v = 0$ . Перейдем в лабораторную ИСО. Согласно преобразованием Галилея,  $v = v_0 + v'$ . Тогда условие остановки будет  $v(t_{stop}) = 0$  и отсюда  $v'(t_{stop}) = -v_0$ , а чтобы брусок после остановки не возобновил движение, нулевым должно быть также и его ускорение:

$$\begin{cases} v_0 \cos \omega t_{stop} = -v_0 \\ \omega v_0 \sin \omega t_{stop} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \omega t_{stop} = 1 \\ \sin \omega t_{stop} = 0 \end{cases} \Rightarrow t_{stop} = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$