39. 単振動

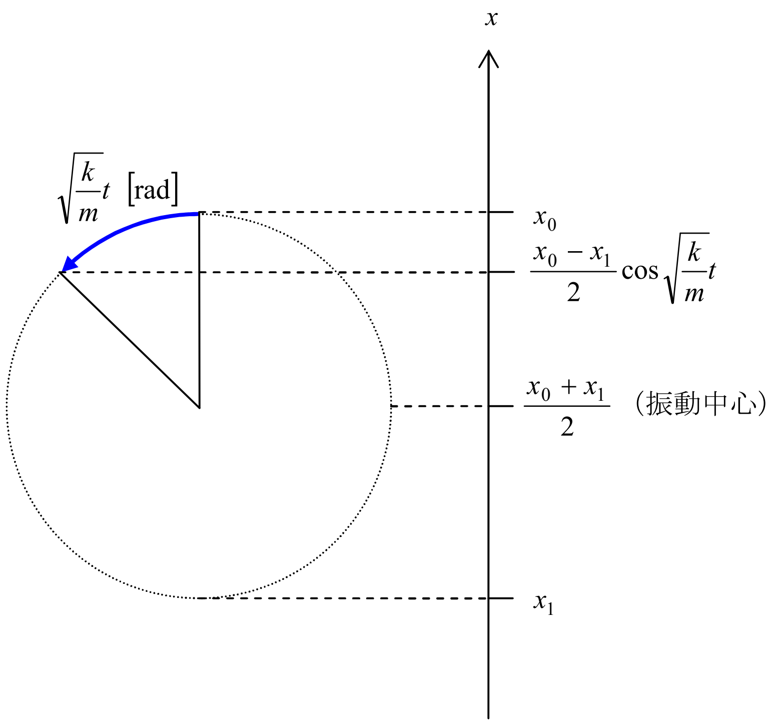
(3)

振幅 $x_0 - \dfrac{x_0 + x_1}{2} = \dfrac{x_0 - x_1}{2}$，角振動数 $\sqrt{\dfrac{k}{m}}$ の単振動であり，

等速円運動と対応させると下図のようになるから，

時刻 t における物体 M の振動中心からの変位は $\Delta x = \dfrac{x_0 - x_1}{2}\cos\sqrt{\dfrac{k}{m}}t$

よって，時刻 t における物体 M の速度は $v = \dfrac{dx}{dt} = -\dfrac{x_0 - x_1}{2}\sqrt{\dfrac{k}{m}}\sin\sqrt{\dfrac{k}{m}}t$



補足

$$x = \frac{x_0 + x_1}{2} + \Delta x = \frac{x_0 + x_1}{2} + \frac{x_0 - x_1}{2}\cos\sqrt{\frac{k}{m}}t$$

(5)

左へ滑るときの振動中心の位置をx_{C}とすると，$x_{\mathrm{C}}=\dfrac{x_0+x_1}{2}=\dfrac{3.5d+(-2.5d)}{2}=0.5d$

また，その運動方程式は，$ma=\mu mg-kx$

振動中心x_{C}では$a=0$だから，$0=\mu mg-kx_{\mathrm{C}}=\mu mg-k\cdot 0.5d$　$\therefore \mu mg=0.5kd$

右へ滑るときの運動方程式は，$ma=-kx-\mu mg$

振動中心をx_{C}'とすると，振動中心x_{C}'では$a=0$だから，$0=-kx_{\mathrm{C}}'-\mu mg$

これと$\mu mg=0.5kd$より，$x_{\mathrm{C}}'=-0.5d$