

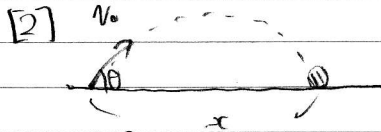
物理学 IA

中間試験 09 解答

<解答>

$$[1] \quad v = \frac{dh}{dt} = (0, v_{0y}, -gt + v_{0z})$$

$$0 = (0, 0, -g)$$

与えるための 角度 θ を求めよ。

$$v = 7 \text{ [m/s]}, \quad x = 5 \text{ [m]}, \quad g = 9.8 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

$$\begin{cases} x = v_0 \cos \theta \cdot t \\ y = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \quad \text{を解く}$$

$$\frac{1}{2} g \frac{5}{7 \cos \theta} = 7 \sin \theta$$

$$\rightarrow \sin 2\theta = 1$$

$$\therefore \theta = \frac{\pi}{4}$$

$$[3] \quad m\ddot{x} = -kx - b\dot{x} \quad \text{の解を求めよ。}$$

$$x = A e^{-\gamma t} \sin \omega_c t + B e^{-\gamma t} \cos \omega_c t$$

とおき、代入すると。

$$\gamma = \frac{b}{2m}, \quad \omega_c = \sqrt{\gamma^2 - \frac{k^2}{m^2}} \quad \text{を求まる}$$

すなわち。

$$x(0) = x_0 = B$$

$$\begin{aligned} \dot{x}(0) &= \omega_c A - \gamma x_0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

すなわち、結局

$$x = \left(\frac{\gamma}{\omega_c} x_0 \sin \omega_c t + x_0 \cos \omega_c t \right) \times e^{-\gamma t}$$

$$[4] \quad (1) \quad v_f = C e^{i\omega t} \quad \text{を代入する場合}$$

例題 3.4 のやり方による。

$$v_f = A \cos \omega t + B \sin \omega t \quad \text{を代入すると。}$$

授業でやった通りに、右側の恒等式だから。

$$\begin{cases} -m\omega A = f - bB \\ m\omega B = -bA \end{cases} \quad \text{と } A, B \text{ が決まる}$$

$$\therefore V_A = \frac{-f_m \omega}{b^2 + m^2 \omega^2} \cos \omega t + \frac{f_b}{b^2 + m^2 \omega^2} \sin \omega t$$

(2) 例題 3.2

数学 3.3 5).

一般解は $f=0$ とした方程式の解

$$V_c = V_0 e^{-\frac{b}{m}t}$$

と V_A に加えれば良い。

これに条件 $V(t=0) = 0$ 5).

$$\begin{aligned} V(t=0) &= V_A(t=0) + V_c(t=0) \\ &= \frac{-f_m \omega}{b^2 + m^2 \omega^2} + V_0 = 0 \end{aligned}$$

と、 V_0 も決まる。