

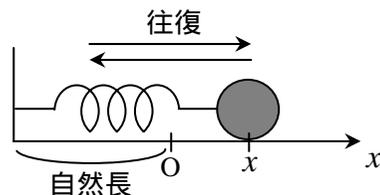
[第8回目] 運動方程式を解く3: 単振動

今日の授業の目標

弾性力が作用するときの運動方程式とその解

[三角関数, 単振動]

弾性力 $F_x(t) = -kx(t)$ x は自然長からの伸び



運動方程式: $ma_x(t) = -kx(t)$ $a_x(t) = \frac{dv_x(t)}{dt} = \frac{d^2x(t)}{dt^2} = -\omega^2x(t)$

$$\left(\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \right)$$

一般解: $x(t) = A \cos(\omega t + \alpha)$ \cos の () の中身の単位は [rad] (ラジアン)

: 単振動 simple harmonic oscillation

$$v_x(t) = \frac{dx(t)}{dt} = -\omega A \sin(\omega t + \alpha)$$

A: 振幅 [m] (任意定数) amplitude

α : 初期位相 [rad] (任意定数)

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} : \text{角振動数 [rad/s]} \left(\begin{array}{l} \text{周期: } T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ [s]} \\ \text{振動数: } f = \frac{1}{T} \text{ [Hz]} \end{array} \right) \begin{array}{l} \text{period} \\ \text{frequency} \end{array}$$

学習到達目標 (5) 運動方程式から単振動を理解できる。

次回予定 [第9回目] 等速円運動 (教科書 51~53 ページまで)

レポート問題 第8回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出下さい)

数値で計算する問題は, 答えにも必ず単位をつける! MKS 単位系で答えること!

A... 問1 次の値を関数電卓を使って計算せよ。(注意: \sin と \cos の引数の単位は [rad] である)

$\sin 1$ $\cos 10$ $\sin 0.1$ $\sin \pi$

A... 問2 $\frac{d\{\cos(2x+3)\}}{dx}$ $\frac{d^2\{\cos(2x+3)\}}{dx^2}$ $\frac{d\{\sin(2x+3)\}}{dx}$ $\frac{d^2\{\sin(2x+3)\}}{dx^2}$ を求めよ。

問3 教科書 49 ページの演習問題 A (a)(b) を答えよ。

B... 問4 教科書 50 ページの演習問題 B を答えよ。

解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

数値で計算する問題は, 答えにも必ず単位をつける! 指示がない限り MKS 単位系で答えること!

問 1

$\sin 1 =$ $\cos 10 =$ $\sin 0.1 =$ $\sin \pi =$

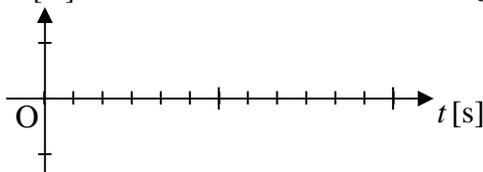
問 2 $\frac{d\{\cos(2x+3)\}}{dx} =$ $\frac{d^2\{\cos(2x+3)\}}{dx^2} =$

$\frac{d\{\sin(2x+3)\}}{dx} =$ $\frac{d^2\{\sin(2x+3)\}}{dx^2} =$

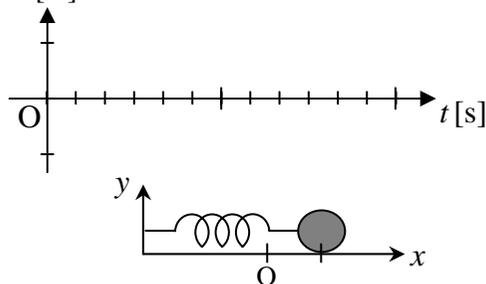
問 3 (a) a-1) $\theta(t) =$ [], a-1) $A =$ []

a-3) $\omega =$ [], a-3) $T =$ [], a-3) $f =$ []

(b) b-1) $x[m]$



b-2) $x[m]$



問 4 (a) $F_x(t) =$

(b) 運動方程式: , $a_x(t) =$

(c) $x(t) = A \cos([] t + \alpha) [m]$

c-1)

c-2) $v_x(t) =$

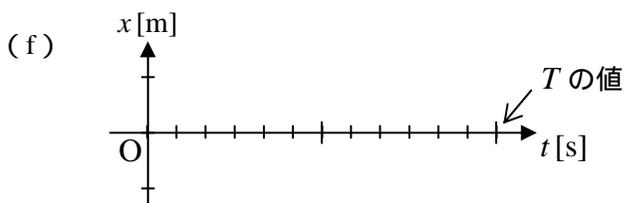
(d) $A \cos \alpha =$, $A \sin \alpha =$

d-1)

$A =$, $\alpha =$

d-2) $x(t) =$

(e) $\omega =$ [], $T =$ []



このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分,
 それ以外に力学 の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。