

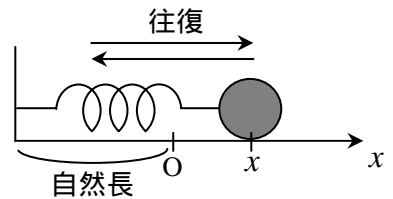
[第8回目] 運動方程式を解く 3 : 単振動

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



↓ 立てる

運動方程式: $ma_x(t) = -kx(t)$ $a_x(t) = -\frac{k}{m}x(t)$

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2} = -\frac{k}{m}x(t) \quad \dots$$

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

$$v_x(t) = \frac{dx(t)}{dt} = -\omega A \sin(\omega t + \alpha) \quad (\text{座標 } x(t) \text{ を時間で微分して求める})$$

A : 振幅 [m] (任意定数) amplitude

α : 初期位相 [rad] (任意定数)

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} : \text{角振動数 [rad/s]}$$

(速度 $v_x(t)$ をさらに時間で微分して
加速度を求め, と比較する。)

$$\left[\begin{array}{l} \text{周期: } T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ [s]} \quad \text{period} \\ \text{振動数: } f = \frac{1}{T} \text{ [Hz]} \quad \text{frequency} \end{array} \right]$$

学習到達目標 (5) 単振動の運動方程式を解くことができる。

次回予定 [第9回目] 等速円運動 (教科書 54~56 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しなさい)

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!

B... 問1 教科書 44 ページの演習問題 B を答えよ。

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

B... 問4 教科書 53 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 (a) 重力 $F_x =$ _____ , $F_y =$ _____

(b) 運動方程式より,

$$\vec{a}(t) = (\quad , \quad)$$

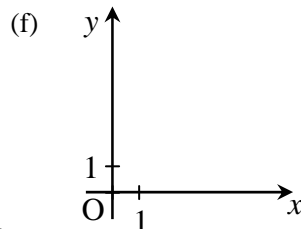
(c)

$$\vec{V}(t) = (\quad , \quad)$$

(d)

$$\vec{r}(t) = (\quad , \quad)$$

(e)



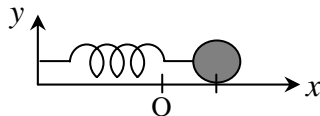
問 2

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

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

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

問 4 (a) $F_x(t) =$ _____



(b) 運動方程式:

$a_x(t) =$ _____

(c)

$$x(t) = A \cos([\quad] t + \alpha) [\text{m}]$$

c-1)

c-2) $v_x(t) =$ _____

(d)

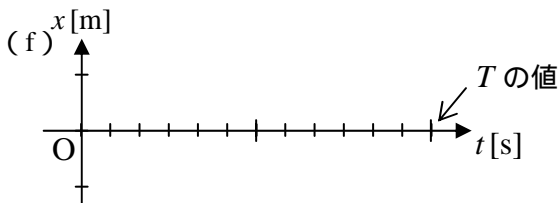
$$A \cos \alpha = \quad , \quad A \sin \alpha =$$

d-1)

$$A = \quad , \quad \alpha =$$

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。