

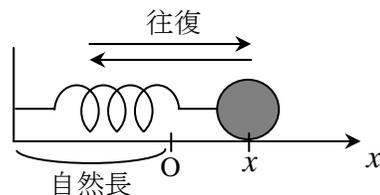
[第 9 回目] 運動方程式を解く 3 : 単振動

《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

$$\begin{aligned} \text{運動方程式: } ma_x(t) = -kx(t) &\rightarrow a_x(t) = -\frac{k}{m}x(t) \\ &\rightarrow \frac{d^2x(t)}{dt^2} = -\frac{k}{m}x(t) \quad \dots \textcircled{1} \quad (\text{2 階の微分方程式}) \end{aligned}$$

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

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

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、 $\textcircled{1}$ 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 10 回目] 仕事 (教科書 66~68 ページまで)

***** レポート問題 第 9 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 53 ページの演習問題 B を答えよ。

B... 問 2 教科書 52 ページの演習問題 A (a) (b) を答えよ。

- =====
- ◎ 前半 1 回目~4 回目の未提出のレポートはもう受け取らない。(今後も大幅に遅れたレポートは受け取らない。)
 - ◎ 〆切を守って提出したレポートが (1 1 回提出分中) 8 回以上ない者は、総合得点から 10 点減点する。
- =====

浜岡原子力発電所 3 号機...110 万 kW 新名古屋火力発電所 8 号系列 (LNG) ...160 万 kW
日本の年間発電量 (電気事業, 2008 年度)

原子力 2581 億 kW 時 (稼働率は最大出力 0.5 億 kW をフル稼働したときの 62%)

火力 7989 億 kW 時 (稼働率は最大出力 1.4 億 kW をフル稼働したときの 65%)

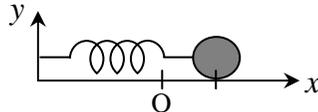
数字上では、火力発電には 4302 億 kW 時の余力があることになる。

✓切を必ず守ること

解答用紙 (授業 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) $F_x(t) =$



(b) 運動方程式: _____, $a_x(t) =$

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

c-1)

c-2) $v_x(t) =$

(d) 初期条件: _____ と

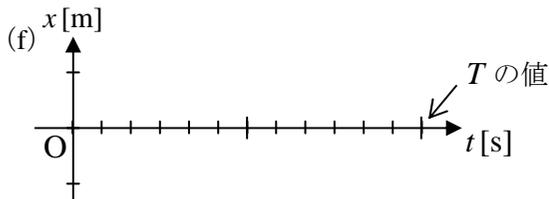
$A \cos \alpha =$ _____, $A \sin \alpha =$ _____

d-1)

$A =$ _____, $\alpha =$ _____

d-2) $x(t) =$

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

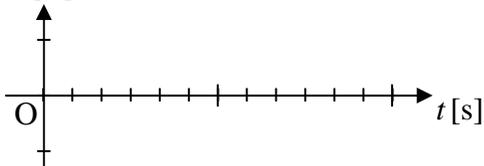


問 2 (a) a-1) $\theta(t) =$ _____ [_____], a-2) $A =$ _____ [_____]

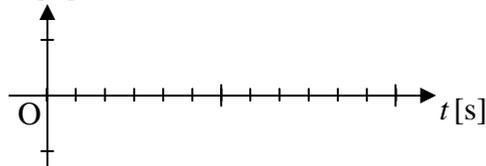
a-3) $\omega =$ _____ [_____], a-4) $f =$ _____ [_____],

a-5) $T =$ _____ [_____]

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



b-2) $x[m]$



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