

[第7回目] 運動方程式を解く 1 : 力がゼロの場合 (自由運動)

今日の授業の目標 運動方程式を立てる, 解く, とはどういうことか

力がゼロの場合の運動方程式とその解 [等速直線運動 (自由運動), 1 次関数]

合力を求めると $F_x(t) = 0$ 運動方程式を立てる: $ma_x(t) = 0 \dots$ 加速度を求める: $a_x(t) = 0$

(積分)

(積分)

$$a_x(t) = \frac{dv_x(t)}{dt} = 0 \quad v_x(t) = C_1, \quad v_x(t) = \frac{dx(t)}{dt} = C_1 \quad x(t) = C_1t + C_2$$

一般解: $x(t) = C_1t + C_2, v_x(t) = C_1$ 上の運動方程式 に従うすべての運動を表す。(C_1, C_2 は任意定数で, 初期条件から決まる。)初期条件: $t=0$ のときの位置 (座標) と速度初期条件として, $t=0$ の位置が x_0 , 速度が v_0 のとき ($x(0) = x_0, v_x(0) = v_0$)特解: $x(t) = v_0t + x_0, v_x(t) = v_0$ いま問題としている初期条件での運動を表す。

次回予定 [第8回目] 運動方程式を解く 2 A : 自由落下 (教科書 40~41 上段, 45~47 ページまで)

レポート問題 第7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 次の関数を積分 (不定積分) せよ。不定積分とは, 微分すると与えられた関数になるような関数 (原始関数) を求めることである。積分定数 (任意定数) は C とし, 省略しないでかくこと。

$$f(x) = x$$

$$f(t) = t^2$$

$$a(t) = 2t + 3$$

$$v(t) = At^3 - Bt \quad , \text{ただし } A, B \text{ は定数}$$

B... 問2 教科書 38 ページの演習問題 A を答えよ。問題に添え字はないが, (e)(f) は y 成分 (y 方向) について考える。 $a_y(t), v_y(t), v_y(0)$ のように添え字をつけることにする。

(f) は授業のやり方の step2 と srep4 を, (g) は授業やり方の step3 と srep4 を行うこと。

B... で求めた加速度 $a_y(t)$, 速度 $v_y(t)$, 座標 $y(t)$ の時間変化の様子をグラフで表せ。

解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

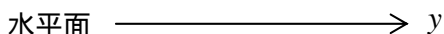
数値で計算する問題は, 答えにも必ず単位をつける! 指示がない限り MKS 単位系で答えること!

問 1 $\int f(x)dx = \int x dx =$
 $\int f(t)dt =$

問 2 (a) a-1) $f_g =$ [], a-2) 向き :

(b) b-1) $f_N =$ [], b-2) 向き :

(c)



(d)

(e) 運動方程式 : _____ , 加速度 : $a_y(t) =$

(f) _____ 一般解は , _____ \dots (A)

初期条件 $v_y(0) =$ _____ と , (A) からの $v_y(0) =$ _____ を用いて , $C_1 =$

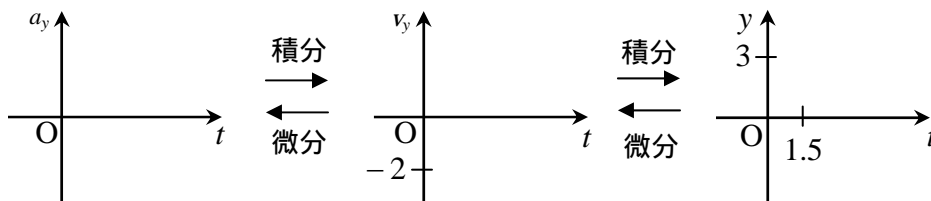
したがって特解は ,

(g)

_____ 一般解は , _____ \dots (B)

初期条件 $y(0) =$ _____ と , (B) からの $y(0) =$ _____ を用いて , $C_2 =$

したがって特解は ,



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。