

[第8回目] 運動方程式を解く 2 A : 自由落下

今日の授業の目標 運動方程式を解くとはどういうことが

一定の力が作用するときの運動方程式と

その一直線上を運動するときの解 [等加速度直線運動, 2次関数]

例: 重力のみ 自由落下

$F_y(t) = -mg$       運動方程式を立てる:  $ma_y(t) = -mg$        $a_y(t) = -g$

$$\frac{dv_y(t)}{dt} = -g \quad v_y(t) = -gt + C_1,$$

$$\frac{dy(t)}{dt} = -gt + C_1 \quad y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + C_1t + C_2,$$

一般解:  $v_y(t) = -gt + C_1$ ,  $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + C_1t + C_2$       y軸は鉛直上向き

初期条件として,  $t=0$  の位置が  $y_0$ , 速度が  $v_0$  のとき

特解:  $v_y(t) = -gt + v_0$ ,  $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t + y_0$

( 合力が一定  $F_0$  の場合はこの問題と同じ。  $a_y(t) = \frac{F_0}{m}$  )

学習到達目標 (4) 自由落下の運動方程式を解くことができる。

次回予定 [第9回目] 運動方程式を解く 2 B : 等加速度運動 (教科書 45~46 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 43 ページの演習問題 A を答えよ。

(c) で求めた解  $y(t)$  から  $v_y(t)$  を求めよ (微分する)。

さらに求めた  $v_y(t)$  から  $a_y(t)$  を求めよ (微分する)。

求めた  $a_y(t)$  より,  $y(t)$  が運動方程式の解になっていることを確認せよ。

( 求めた  $a_y(t)$  の式を初めに立てた運動方程式に代入し, 両辺が等しくなり, 等号が成り立つことが確認できれば,  $y(t)$  は運動方程式の解である。 )

加速度  $a_y$ , 速度  $v_y$  の時間変化の様子をグラフで表せ。

物体の位置  $y(t)$  の時間変化をグラフで表せ。

=====

中間テスト直し 12月7日(月) 13:00まで

提出方法は, 小テスト直しと同じ。宿題の解答用紙の裏に書ききれない場合は,

別紙 (レポート用紙など) で提出してもよい (学籍番号氏名は書くこと)。

中間テストの答案そのものを直して提出しても加点しない。

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 図に描け

(a)  $F_y(t) =$



運動方程式:

$a_y(t) =$

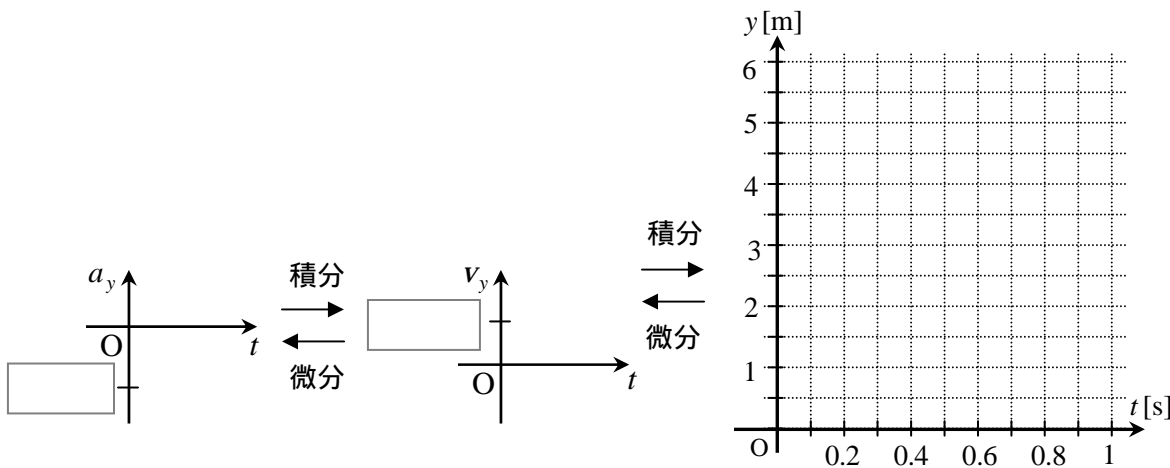
(b) Step 2 と Step 4 を行う。

(c) Step 3 と Step 4 を行う。

(d)

(e)

(f)



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。