

[第 1 回目] 微分と定積分の意味

考える内容

- ・ 物理学では「量 (物理量)」の間の関係を調べ、背後にある規則性・法則性を見出す。
- ・ 「量」の変化をどうやって表すか。

授業の目標

微分 = 「微小量どうしの割り算」「瞬間の傾き」「瞬間の変化率」

微小な時間 dt [s] のあいだに微小な距離 ds [m] だけ移動した。

$$\text{(瞬間の) 速さ } v = \frac{ds}{dt} = \frac{\text{微小な移動距離}}{\text{微小な時間}}$$

注意: $dt, ds, \Delta t, \Delta s$ は
2文字で一つの量を表す。
分けてはいけない。

定積分 = 「(細分して求めた) 微小量の総和」「変化の総量」

速さ $v(t)$ が分かったとき、時刻 0 から t [s] の t 秒間の移動距離 $s(t)$

$$s(t) = \int ds = \int_0^t v(t) dt$$

$$= v(0) \cdot dt + v(dt) \cdot dt + v(2dt) \cdot dt + \dots + v(t-dt) \cdot dt$$

次回予定 [第 2 回目] 運動エネルギーと仕事 (教科書 13 ページまで)

レポート問題 第 1 回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

問 1 教科書の問 1.3 の解答しなさい。

問 2 ボールの運動を考える。

ボールの移動距離 s [m] が、時間 t [s] とともに変わる量であることを、はっきりと示したいときどのように表すか。[s が t の関数であることを分かるように示す。]

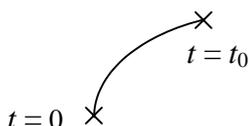
ボールの移動距離が $s(t) = 2t^2$ と表されるとき、 $t = 0$ [s]、 $t = 1$ [s]、 $t = 5$ [s] の各時刻における移動距離 $s(0)$ 、 $s(1)$ 、 $s(5)$ を求めなさい。

ボールの速さ v を、 s 、 t を用い、微分を使った式で表せ。[教科書の式 (1.1) を見よ]
 dt と ds の記号の意味をそれぞれ答えなさい。

ボールの移動距離が $s(t) = 2t^2$ と表されるとき、 t [s] の時刻でのボールの速さ $v(t)$ を求めなさい。この結果を用いて、時刻 $t = 1$ [s] のときのボールの速さ $v(1)$ を求めなさい。

の問題で、時刻 $t = 1$ [s] から短い時間 $\Delta t = 0.001$ [s] だけ経過する間の移動距離 Δs を求め、「微小量どうしの割り算」から、 $t = 1$ [s] の時刻での速さ $v(1)$ を近似的に求めなさい。

問 3 $t = 0$ から $t = t_0$ の間に下の図のようにボールが移動した。この間のボールの移動距離 s のおおよその値を、積分の考え方を用いて定規で測定しなさい。(細かくして足し合わせる)



解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____

氏名 _____

問 1

$$\frac{d(x^2/2)}{dx} =$$

問 2

時刻 $t=0$ での移動距離 $s(0) =$ [m]時刻 $t=1$ [s] までの移動距離 $s(1) =$ [m]時刻 $t=5$ [s] までの移動距離 $s(5) =$ [m]

$$v =$$

 dt の意味は _____ , ds の意味は _____

$$v(t) =$$

$$v(1) =$$

$$\Delta s = s(t + \Delta t) - s(t) = s(1.001) - s(1) =$$
 [m]

$$v(1) \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s(t + \Delta t) - s(t)}{\Delta t} =$$
 [m/s]

問 3 移動距離 $s =$ [mm]