

物理学基礎 I [総合]

2009年度 第3回

医学部保健学科 (看護学、作業療法学専攻)

名古屋大学理系基礎科目
2009年5月1日

レポートより

- ・長さ
 - ・ (偉い人の) 体の大きさ、木の棒、枝、ひじの長さ、手の大きさ、キュウリ、ひも、人骨
- ・時間
 - ・ 1日の長さ、太陽の位置、呼吸の回数、脈拍、一人分の鍋の水が沸騰する時間、ろうそく、水を流す、文章を朗読する、歩く時間、砂時計、歌を歌う時間、火を燃やす、振り子を使う
- ・質量
 - ・ 水、石などと天秤などを使う、子供一人分、一円玉、スポンジのへこみ、ゴム

レポートより

- ・ 体重や身長が同じような人や動物を集めて、「はかり屋」のようなお店をひらき、世界に支店を開店させる (M.Nさん)
- ・ 三食ごはんをしっかり食べて、おなかのすき具合で体内時計を使う (M.K.さん)

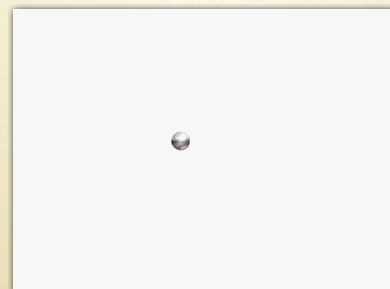
レポートより

- ・ 物理は落下とか波とかの、何の役に立つのかわからない計算ばかりをするものだと思っていた (複数の方)。
 - ・ 何の役に立つのかの説明を心がけます。

1. 力と運動

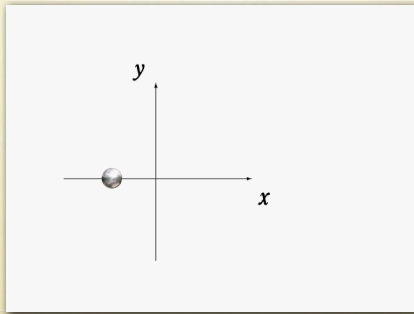
運動の表現 (1)

- ・ 位置
 - ・ 物体がどこにあるかを数値で指定：座標系の導入



運動の表現 (2)

- ・変位：位置の変化のこと



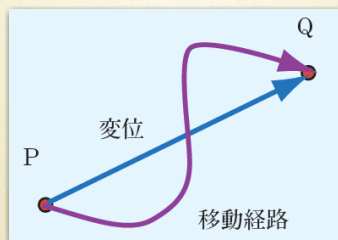
運動の表現 (3)

- ・変位：基準点とベクトルで表される

変位

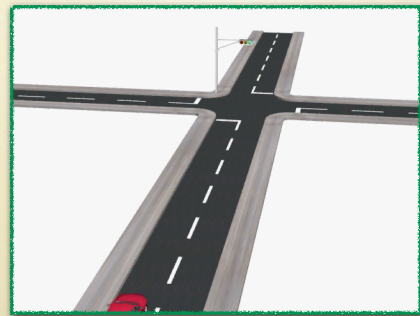
運動の表現 (4)

- ・変位：基準点とベクトルで表される



運動の表現 (4)

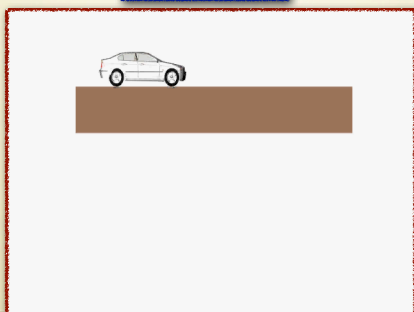
- ・時間と位置のグラフ



運動の表現 (6)

- ・平均速度

$$\bar{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$



例題 1.4

図のように運動する物体が

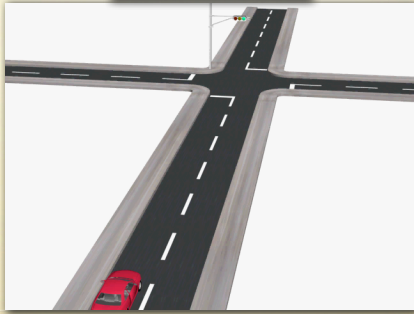
ある。

- (1) 1秒ごとの平均速度を求めなさい。
- (2) 3秒間の平均速度を求めなさい。

運動の表現 (7)

・瞬時的速度

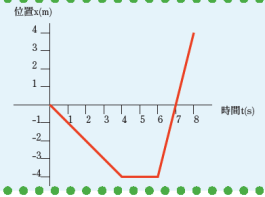
$$v \equiv \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$



例題 1.5

車が直線上を移動した。時間と位置のグラフは図のようになっている。

- (1) 時刻ゼロから時刻 4(s) までの平均速度を求めなさい。
- (2) 時刻ゼロから時刻 8(s) までの平均速度を求めなさい。
- (3) 時間と瞬時的速度のグラフを書きなさい。



解説 時間と位置のグラフに慣れると、計算が見やすくなる。

- (1) 4秒間に $\Delta x = -4(\text{m})$ だけ進んだので

$$\bar{v} = \frac{-4(\text{m})}{4(\text{s})} = -1(\text{m/s})$$

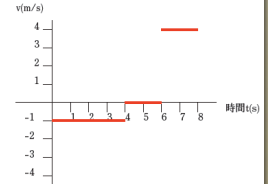
となる。

- (2) 8秒間に最終的に 4(m) 進んだので

$$\bar{v} = 0.5(\text{m/s})$$

である。

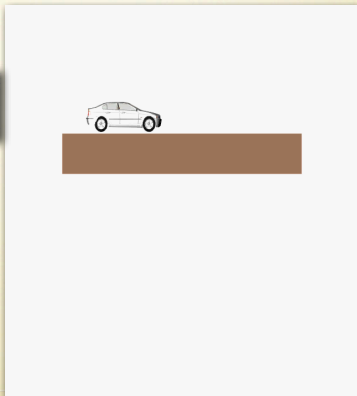
- (3) 速度は時間と位置のグラフでの傾きである。このため傾きを図示すると右の図のようになる。



運動の表現 (8)

・平均加速度

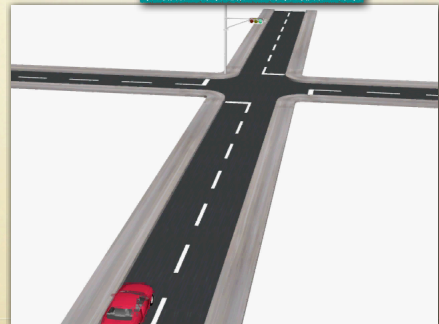
$$\bar{a} \equiv \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$



運動の表現 (9)

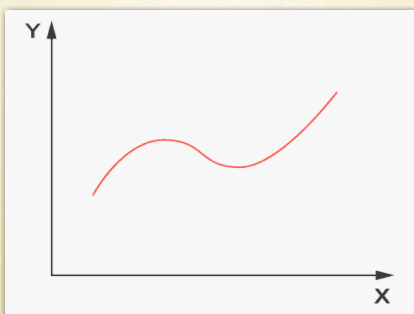
・瞬時的加速度

$$a \equiv \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$$



運動の表現 (10)

・積分の考え方



運動の表現 (11)

・微分すると、、、

・位置 → 速度 → 加速度

$$x(t) \rightarrow v(t) = \frac{dx}{dt} \rightarrow a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$$

・積分すると、、、

・位置 → 速度 → 加速度

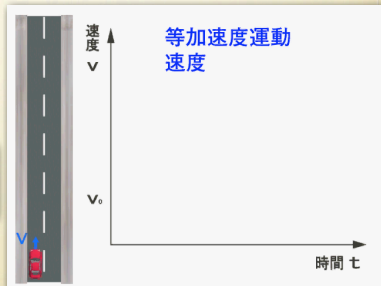
$$x(t) = \int v(t)dt \leftarrow v(t) = \int a(t)dt \leftarrow a(t)$$

等加速度運動 (1)

- ・ 加速度 a が一定
- ・ 速度 v が一定の割合で増えて (減って) いく

$$v = v_0 + at$$

$$x(t) = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$$



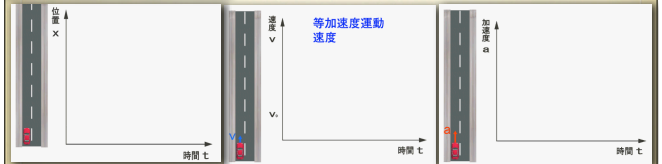
等加速度運動 (2)

- ・ 加速度が一定
- ・ 速度が一定の割合で増えて (減って) いく

$$x(t) = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

$$v = v_0 + at$$

$$a(t) = \text{一定}$$



例題 1.9



図のような4つのグラフがある。

- (1) 横軸を時間として縦軸を速度とすると、等速運動のグラフはどれか。
- (2) 横軸を時間として縦軸を速度とすると、等加速度運動のグラフはどれか？
- (3) 横軸を時間として縦軸を変位とすると、等加速度運動のグラフはどれか？

