

物理で現れる諸量

テキスト

1. 1 – 1. 4

1. 1) 物理量

- 物理量
- 「数値」+「単位」
- 国際単位系 (SI単位系)

SI接頭語

大きい数, 小さい数の表現

例)

$$1\text{mm} = 10^{-3}\text{m}$$

$$1\text{MJ} = 10^6\text{J}$$

各種の量は基本単位の組み合わせで表現される

$$\text{速度} = \frac{\text{距離}}{\text{時間}} \quad \Rightarrow \quad \text{単位} = \text{m/s}$$

$$\text{密度} = \frac{\text{質量}}{\text{体積}} \quad \Rightarrow \quad \text{単位} = \text{kg/m}^3$$

大事な量は特別な名前を持つ

例)

力 $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2 \rightarrow \text{N}$ (ニュートン)

圧力 $\text{N}/\text{m}^2 = \text{kg}/\text{m} \cdot \text{s}^2 \rightarrow \text{Pa}$ (パスカル)

エネルギー $\text{N} \cdot \text{m} = \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$
 $\rightarrow \text{J}$ (ジュール)

単位のない量もある

・・・「無次元量」という

例)

$$\text{比重} = \frac{\text{ある体積の物質の質量}}{\text{同体積の水の質量}}$$

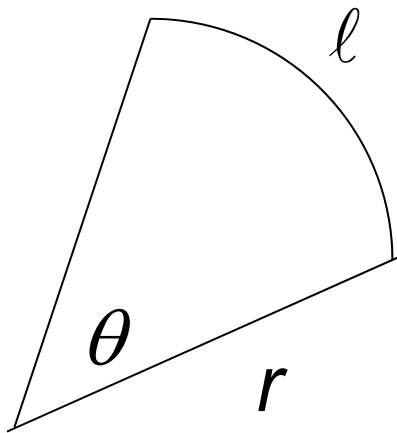
単位と次元

単位・・・測定, 量を表示するための規約

次元・・・量の物理的属性から, その量の次元が決まる

基本的次元: L長さ; M質量; T時間

度とラジアン



$$\theta = \frac{l}{r}$$

90°	\dots	$\frac{\pi}{2}$
45°	\dots	$\frac{\pi}{4}$
180°	\dots	π

文字の利用

慣用

質量・・・mass・・・ m , M , . . .

時間・・・time・・・ t , T , . . .

微小量の表記

「デルタエックス」と読む

Δx 微小な x

Δt 微小な t

これ全体で1つの文字

値が等しい(数学)

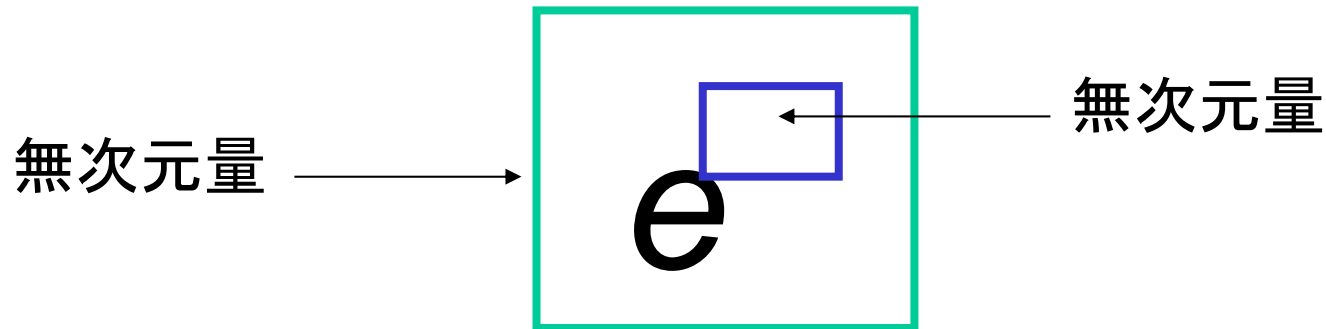
$$A = B$$

単位も等しい

注意

~~$\sin(3\text{kg}) \quad e^{5\text{m}} \quad \log(10\text{s})$~~

こういうものはない！



三角関数の引数は「無次元量」だが補助単位のrad

数値計算のときの鉄則

数値計算をするときは、必ず、**単位をそろえる**こと。

例) m と km の混在
秒 と 時の混在

⇒ SI にそろえたほうが安全。

1. 2) 座標系

- 位置の記述
通常, 直交座標系 (デカルト座標)
- 1次元, 2次元, 3次元 (図 > テキスト)
 x (x, y) (x, y, z)
- 自由度 (freedom)

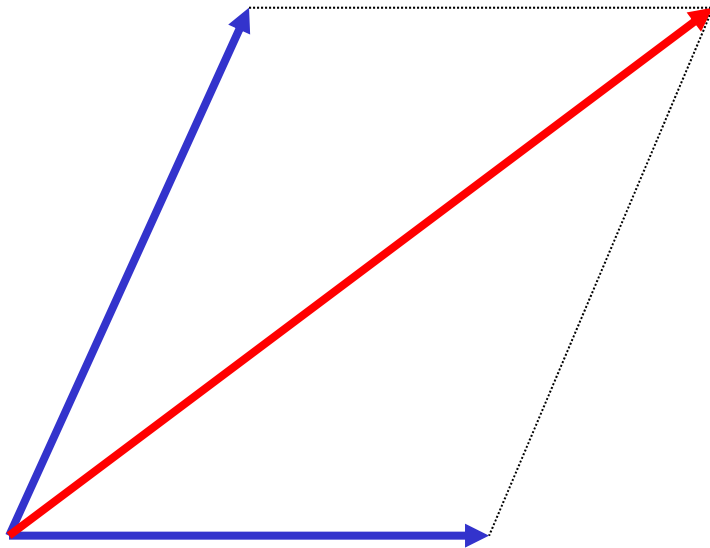
1. 3) 符号, スカラーとベクトル

物理量の符号...それぞれの状況における「規約」に従う

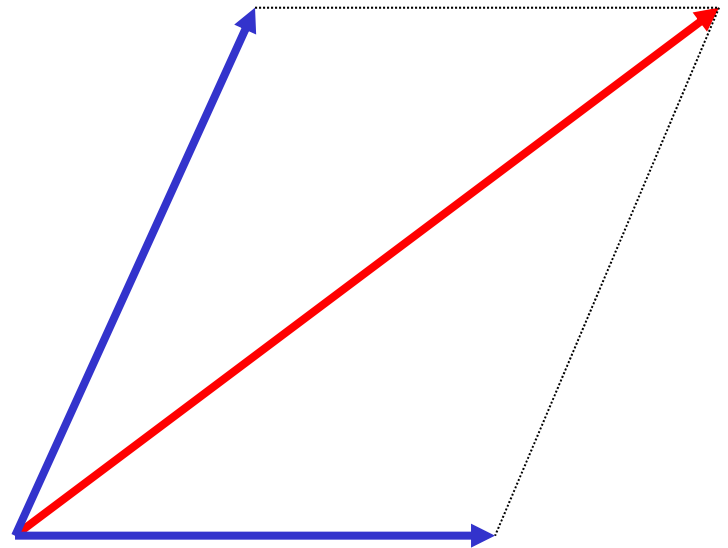
物理量の(数学的)分類

- 大きさだけ...スカラー
例) 質量, 温度, ...
- 大きさと向き...ベクトル
例) 速度, 力, ...

ベクトル：平行四辺形での合成，分解

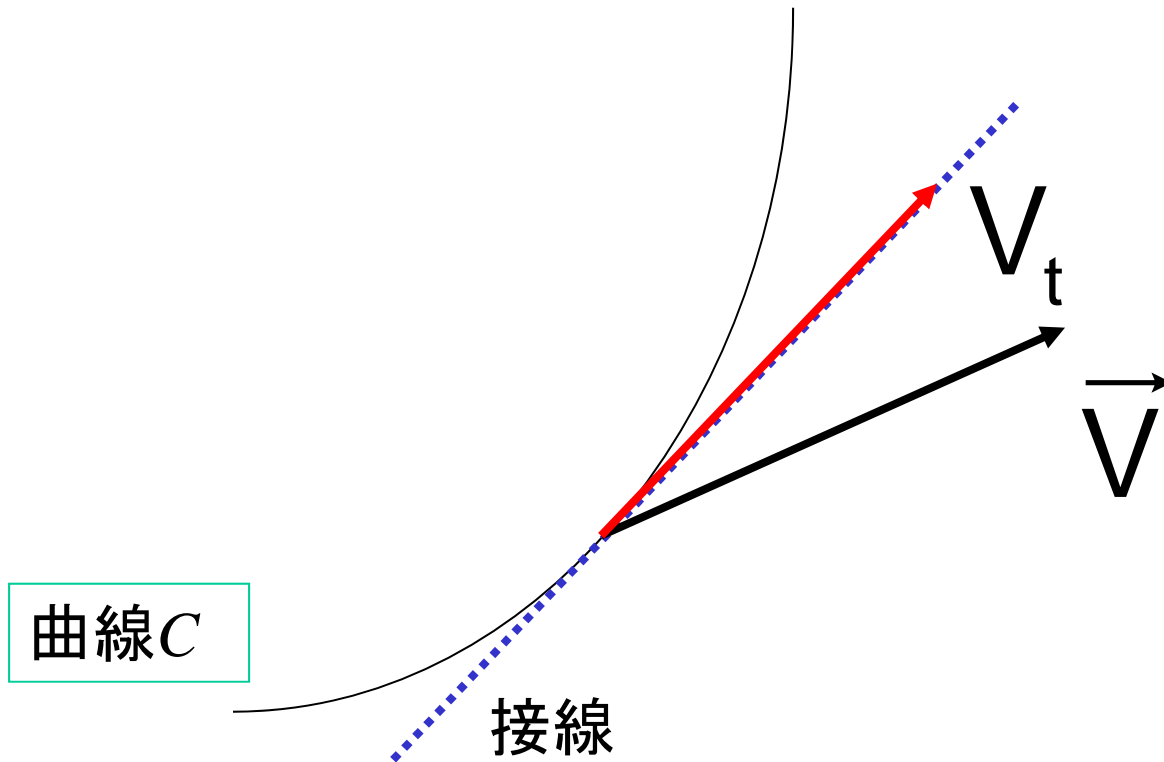


合成

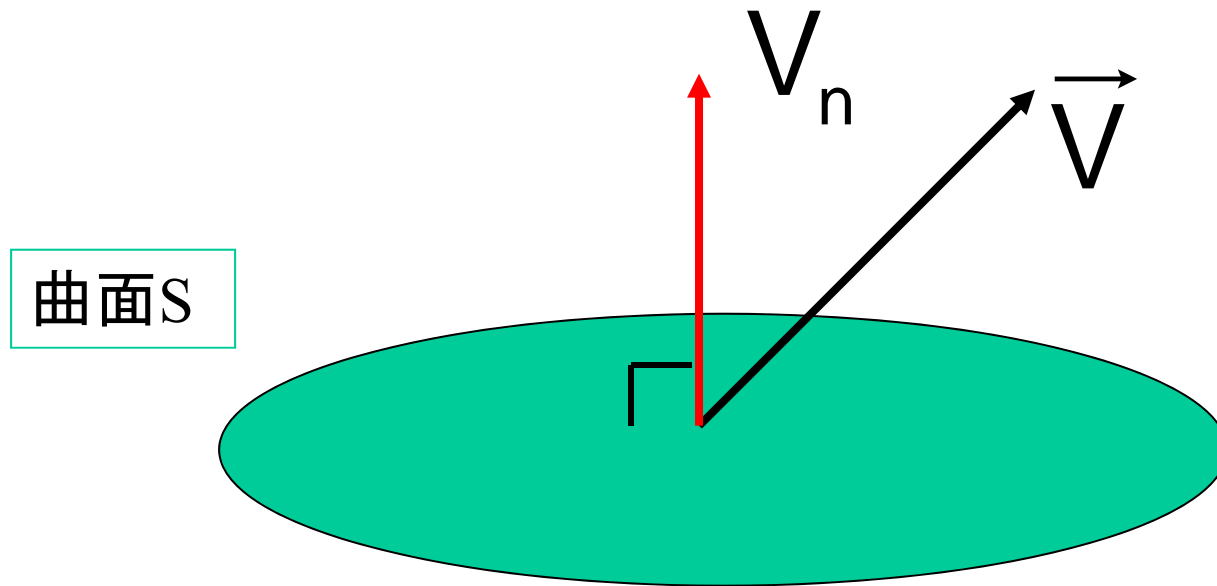


分解

曲線に対する接線成分



曲面に対する法線成分



1. 4) 物質の性質を表現する量

- 物質の性質を比較
→ 同じ条件で比べる
- 例：密度・・・重い物質，軽い物質

$$\rho = \frac{M}{V}$$

The diagram shows the density formula $\rho = \frac{M}{V}$. A red callout box labeled '質量' (mass) points to the numerator 'M'. Another red callout box labeled '体積' (volume) points to the denominator 'V'.

熱伝導率

物質には、熱を伝えやすいもの、熱を伝えにくいものがある。

どのような基準で比較するべきか。

⇒ **物理的考察**

物質がどれだけ熱を伝えるかを測定するための「実験」

Qの大小
⇒熱伝導の大小

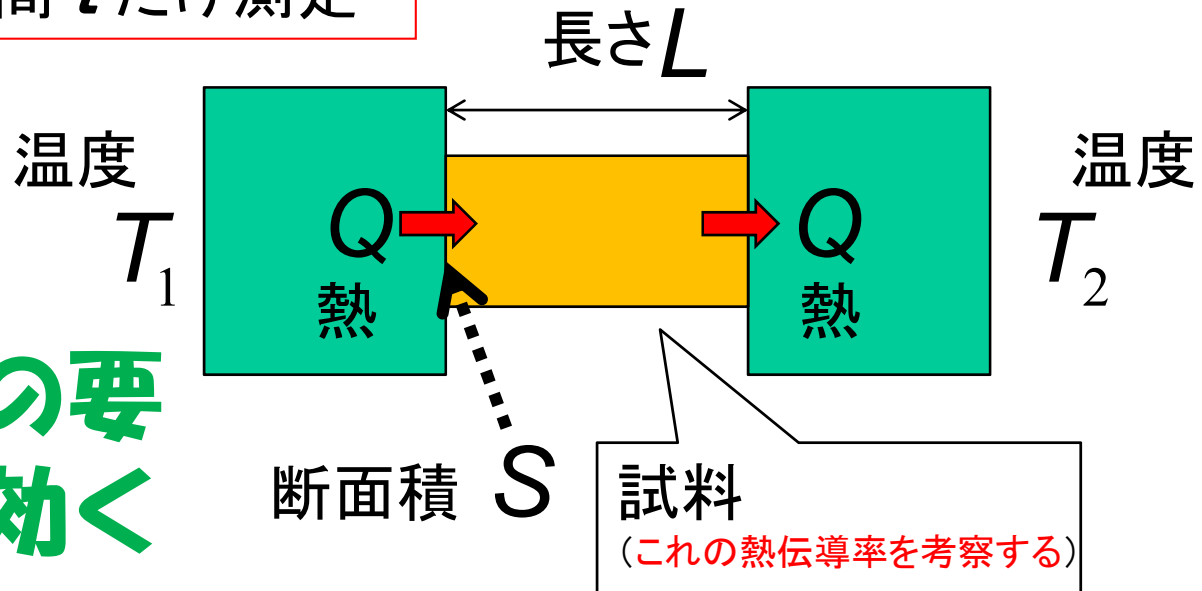
Qはtに比例
QはSに比例
Qは温度勾配
に比例

熱伝導率

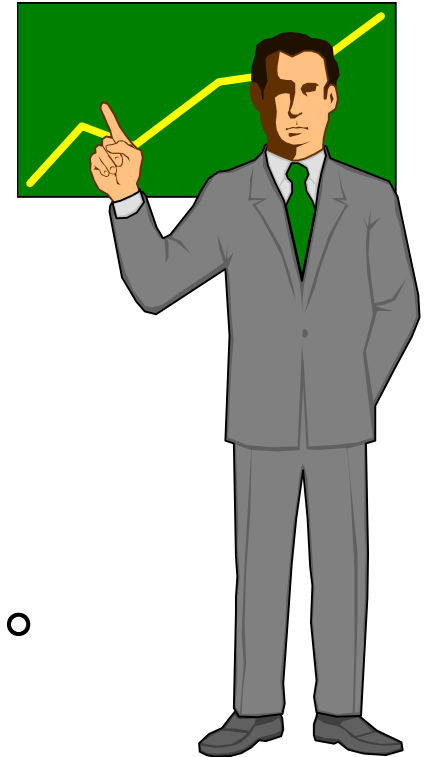
$$\lambda = \frac{Q}{St \frac{T_1 - T_2}{L}}$$

時間 t だけ測定

それぞれの要素がどう効くか考察



講義についての注意



「展開」が早いと感じる人の対策？

- 予習→ストーリーはわかるはず。
- 「式」などは大部分教科書にある。
あわてて写す必要はない。
- 要点はノートにメモをとる。
- 授業に集中すること。

NO!
欠席遅刻