

高校物理（受験） / 力学の基礎

ユニット ME-PH-01-P01

SI単位と単位換算

今日のゴール

SI単位を理解し、換算分数を用いた単位換算を実行する。

達成すべき具体像



物理量を「SI基本単位」と「組立単位」で正確に表すことができる。

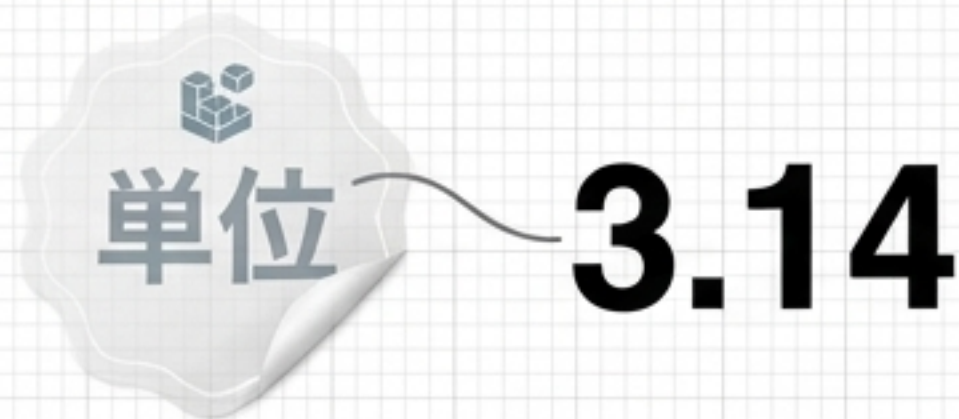
$$\frac{\cancel{1}}{\cancel{x}}$$

「1に等しい換算分数」を使い、途中過程（約分）を示しながら単位換算を実行できる。

受験での位置づけ

単位は答えの「飾り」ではなく、物理量の「意味そのもの」である。

誤った認識



「数値さえ合っていればよい」という錯覚。

本質



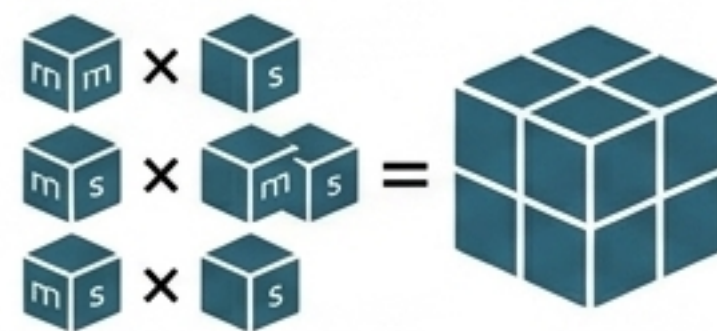
力学・熱・波・電磁気的全分野において、単位の混在は数値が合っているにもかかわらず、確実な誤答を生む。

本講義では、SI単位の構造理解と換算操作を、受験で通用する「一つの確固たる技能」として完成させる。

今回のポイント

m, kg, s

力学の中心となるSI基本単位は
 m, kg, s 。



速度・加速度・力などの「組立単位」は、
基本単位の積・商で表せる。

$\times 1 \cancel{U}$

単位換算とは「値が1の分数」を掛け、
消したい単位を約分する操作である。

9.8 

数値だけでなく単位も式の中で計算し、
最後に求める単位が残るかを確認する。

物理量は「数値 × 単位」で表す。

SI基本単位	
長さ	メートル (m)
質量	キログラム (kg)
時間	秒 (s)

接頭語	
k (キロ)	10^3
c (センチ)	10^{-2}
m (ミリ)	10^{-3}

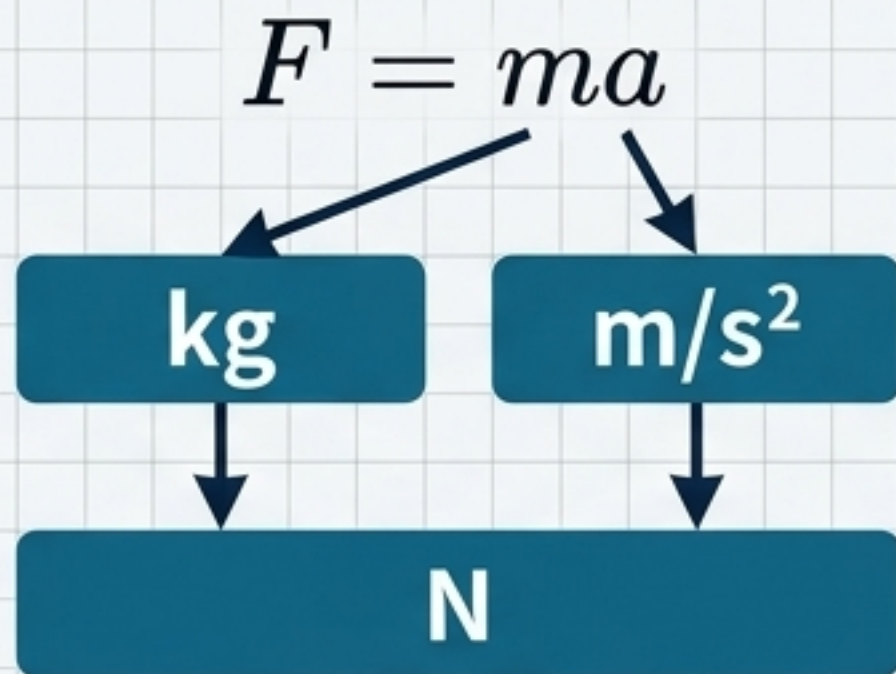
⚠ ※単位記号の m (メートル) と接頭語の m (ミリ) は、表記される位置で区別する。

定義・用語：組立単位と換算分数

組立単位 (Derived Units)

速度 m/s 、加速度 m/s^2 。

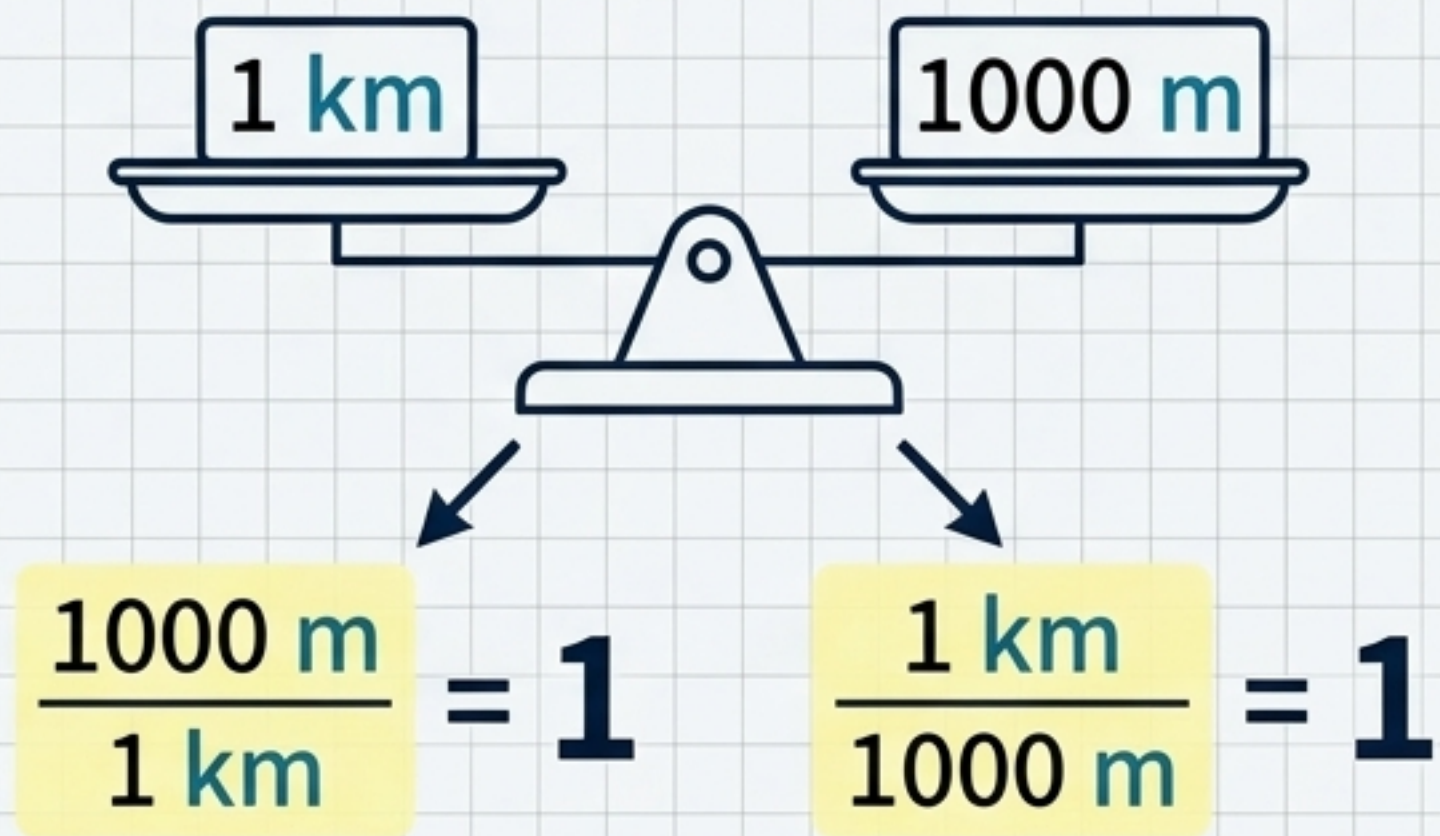
力は $F=ma$ より、 $\text{N} = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2$ と基本単位へ分解できる。



換算分数 (Conversion Fractions)

1 km = 1000 m であるため、
1000 m / 1 km も 1 km / 1000 m も、
値はどちらも「1」である。

消したい単位が分母・分子で
打ち消される向きを選ぶ。



核となる手順 (5 Steps)

1 1. 書く

与えられた数値に
単位を付けたまま
式を書く。



2 2. 決定

消したい単位と、
最後に残したい単
位を決める。

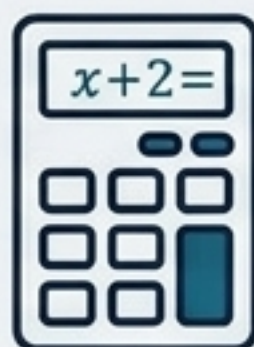


3 3. 乗算

$$\frac{x \ u}{y \ y}$$

3 3. 乗算

消したい単位が約分
される向きで、1に
等しい換算分数を
掛ける。



4 4. 計算

数値と単位をそれ
ぞれ独立して
計算する。



5 5. 検算

最後に残った単位
が、問題で求めら
れた単位と一致
するか確認する。



例題A（標準） - 立式のプロセス

72 km/h を m/s に換算せよ。途中の換算分数も示せ。

kmを消してmを残すため、1000m / 1km を掛ける。

$$72 \text{ km/h} \times \left[\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right] \times \left[\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right]$$

分母側のhを消してsを残すため、 $\frac{1\text{h}}{3600\text{s}}$ を掛ける。

例題A (解答) - 約分と結果

$$72 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \times \left[\frac{1000 \text{ m}}{1 (\cancel{\text{km}})} \right] \times \left[\frac{1 (\cancel{\text{h}})}{3600 \text{ s}} \right]$$
$$= 72 \times \frac{1000}{3600} \text{ m/s}$$

数値は $72 \times \frac{1000}{3600} = 20$ 。 答え: 20 m/s

kmとhが約分され、m/sが残るため換算の向きは正しい。

演習（自力再現）

問: 250 cm を m に
換算せよ。

$$250 \cancel{\text{cm}} \times \left[\frac{1 \text{ m}}{100 \cancel{\text{cm}}} \right] = 2.5 \text{ m}$$

(cm が約分される向きを選ぶ)

問: 15 m/s を km/h
に換算せよ。

$$15 \cancel{\text{m}} / \cancel{\text{s}} \times \left[\frac{1 \text{ km}}{1000 \cancel{\text{m}}} \right] \times \left[\frac{3600 \cancel{\text{s}}}{1 \text{ h}} \right] = 54 \text{ km/h}$$

(逆向きの換算では結果的に3.6を掛けることになる)

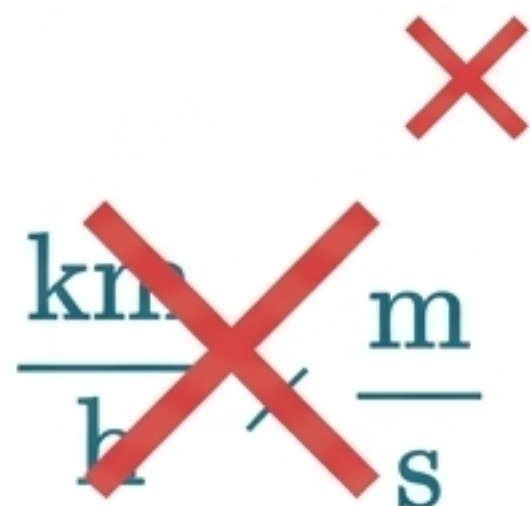
問: 力の単位 N を
kg, m, s で表せ。

$F = ma$ より。質量は kg、加速度は m/s^2 。
したがって $N = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2$ 。

落とし穴：頻出のミスパターン

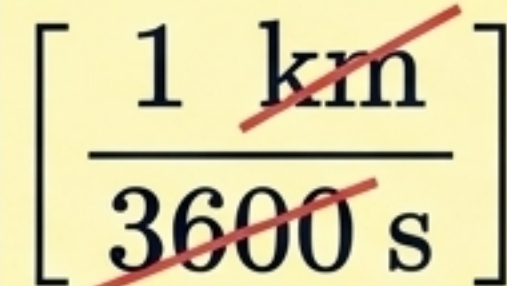
1. 単位の混在

km/h と m/s を混在させたまま公式へ代入しない。
必ず先に一つの単位系へ揃える。


$$\frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2. 暗記への依存

3.6を掛けるか割るかを暗記だけで決めない。
必ず「換算分数の約分」で向きを判断する。


$$\left[\frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \right]$$

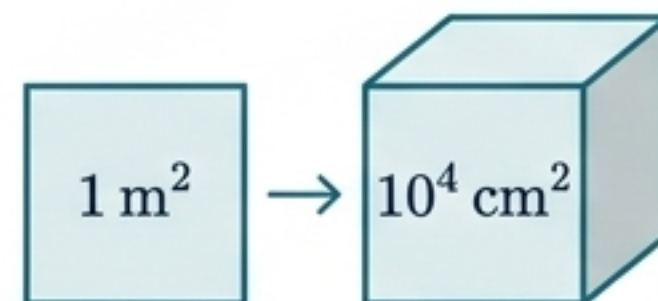
3. 質量の基準

質量の SI基本単位は g ではなく kg である。



4. 二乗・三乗の罠

面積・体積では換算倍率も二乗・三乗になる。
(例：1 m² = 10⁴ cm²)



$$1 \text{ m}^2 = (10^2 \text{ cm})^2 = 10^4 \text{ cm}^2$$

到達チェック

- ☐ 力学の基本単位 m , kg , s を言える。
- ☐ N を基本単位へ分解できる。
- ☐ km/h と m/s の換算を、暗記ではなく分数から導ける。
- ☐ 単位を約分し、換算の向きを検算できる。
- ☐ 付属の確認クイズで4/5以上を取れる。

次のステップへ

COMPLETED

ユニット ME-PH-01-P01:
SI単位と単位換算

NEXT STEP

ユニット ME-PH-01-P02:
有効数字（測定値の扱い
方）を **m** を学ぶ。