

第6回 機械力学

剛体の重心 2

宇都宮大学 工学研究科 吉田勝俊

講義の情報 <http://edu.katzlab.jp/lec/mdyn/>

学習目標

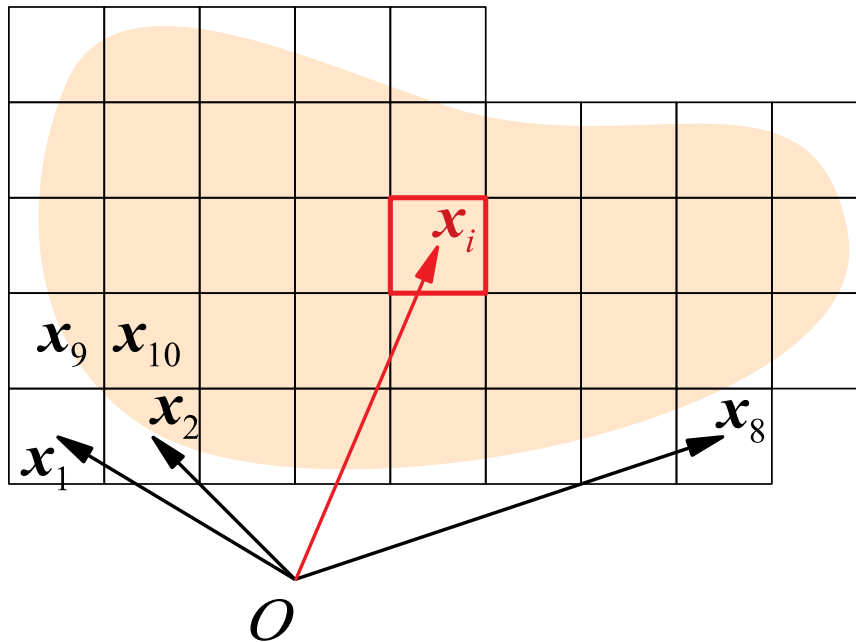
- 連続剛体の重心 (2 次元)
- 重心の実用計算

学習方法

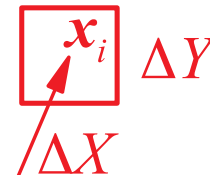
全ての例題を，何も見ないで解けるまで反復せよ！

2次元・連続剛体の重心 1/2

- $\Delta X \times \Delta Y$ の小片に分割．剛体形状 A を覆う総数 n .
 - 面密度 $\rho(X, Y)$ [kg/m²] .
 - 小片の位置ベクトル $\mathbf{x}_i = (X_i, Y_i)^T$ に対して ,
 - 小片の質量 $m_i = \rho(X_i, Y_i)\Delta X\Delta Y$ 密度 × 幅 × 高さ



$$m_i = \rho(X_i, Y_i) \Delta X \Delta Y$$



2次元・連続剛体の重心 2/2

■ 算法 5.1, p.45 に代入．積分へ書き換え． A は剛体形状．

$$M_n = \sum_{i=1}^n m_i = \sum_{i=1}^n \rho(X_i, Y_i) \Delta X \Delta Y$$
$$\xrightarrow{n \rightarrow \infty} M = \frac{1}{M} \iint_A \rho(X, Y) dX dY \quad (5.7)$$

$$\mathbf{G}_n = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^n m_i \mathbf{x}_i = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^n \rho(X_i, Y_i) \begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \end{bmatrix} \Delta X \Delta Y$$
$$\xrightarrow{n \rightarrow \infty} \mathbf{G} = \frac{1}{M} \iint_A \rho(X, Y) \begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} dX dY \quad (5.10)$$

演習タイム 1/2

面積分 $\iint_A dXdY$ の計算法

- 領域 A に含まれる座標点 (X, Y) を，全て通過するように積分．
- 通過する順番を勝手に決めてよい．(フビニの定理)

■ 例題 5.2, p.48.

■ 例題 5.3, p.48.

重心の実用計算 — 表 5.1, p.49

力学法則 5.2 (p.50)

- 剛体を勝手な部品に n 分割する .
- 各部品の質量が m_i , 重心が x_i のとき ,
- 全質量 M と重心 G は , 算法 5.1, p.45 で得られる .

欠損部のある剛体の重心

欠損部の **質量** を **マイナス** におき , 力学法則 5.2 (すなわち算法 5.1) を使う .

演習タイム 2/2

- 例題 5.4, p.51 .

自習 & 宿題タイム

5.4 節を自習せよ！

- 問題 5.1, p.51 (略解あり)
- 例題 5.5, p.52 .
- 問題 5.2, p.53 .

第3回 機械力学レポート

機械力学サイト <http://edu.katzlab.jp/lec/mdyn>

- 第6週授業にて出題。
- レポート用紙：機械力学サイトからダウンロード・印刷。
 - 1枚以内。裏面使用時は「裏につづく」と明記。
よく似たレポートは不正行為の証拠とする。(当期全単位0)
- 提出期限：次回の前日(次々回以降は受け取らない)
 - 公欠などは早めの提出で対応せよ。
- 提出先：機械棟 3F・システム力学研究室(2)のBOX。

ダウンロード時、「中間アンケート」もついでにクリック！