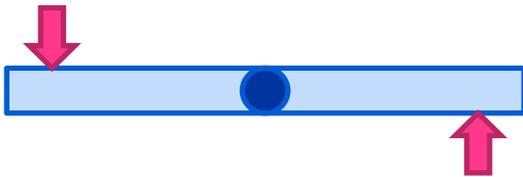


回転運動について

回転扉



軸



1. 回転しない
2. 時計回り
3. 反時計回り

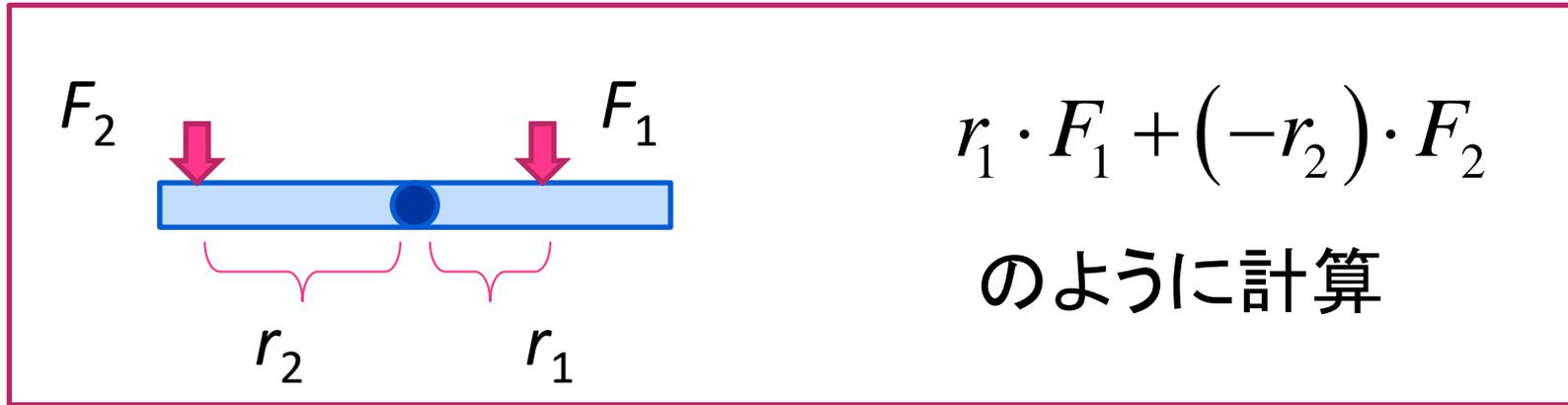


1. 回転しない
2. 時計回り
3. 反時計回り



1. 回転しない
2. 時計回り
3. 反時計回り

回転運動について



外積

$$\sum_i \vec{r}_i \times \vec{F}_i = 0 \quad \text{回転の外力なし}$$

$$\sum_i \vec{r}_i \times \vec{F}_i > 0 \quad \text{反時計回りの外力}$$

$$\sum_i \vec{r}_i \times \vec{F}_i < 0 \quad \text{時計回りの外力}$$

力のモーメント

回転運動について

力のモーメント $\vec{M} = \sum_i \vec{r}_i \times \vec{F}_i$

(次回テスト)

時間 t で積分

時間 t で微分

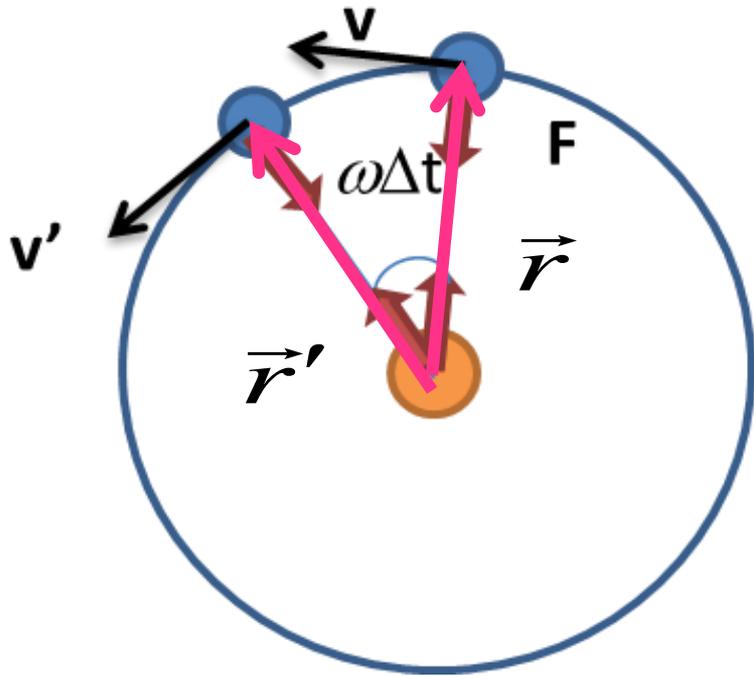
角運動量 $\vec{l} = \sum_i \vec{r}_i \times \vec{p}_i$

(次回テスト)

$$\left[\frac{d\vec{l}}{dt} = \vec{M} = 0 \right]$$

力のモーメントがゼロ \rightarrow 角運動量が保存

円運動：力のモーメントゼロ



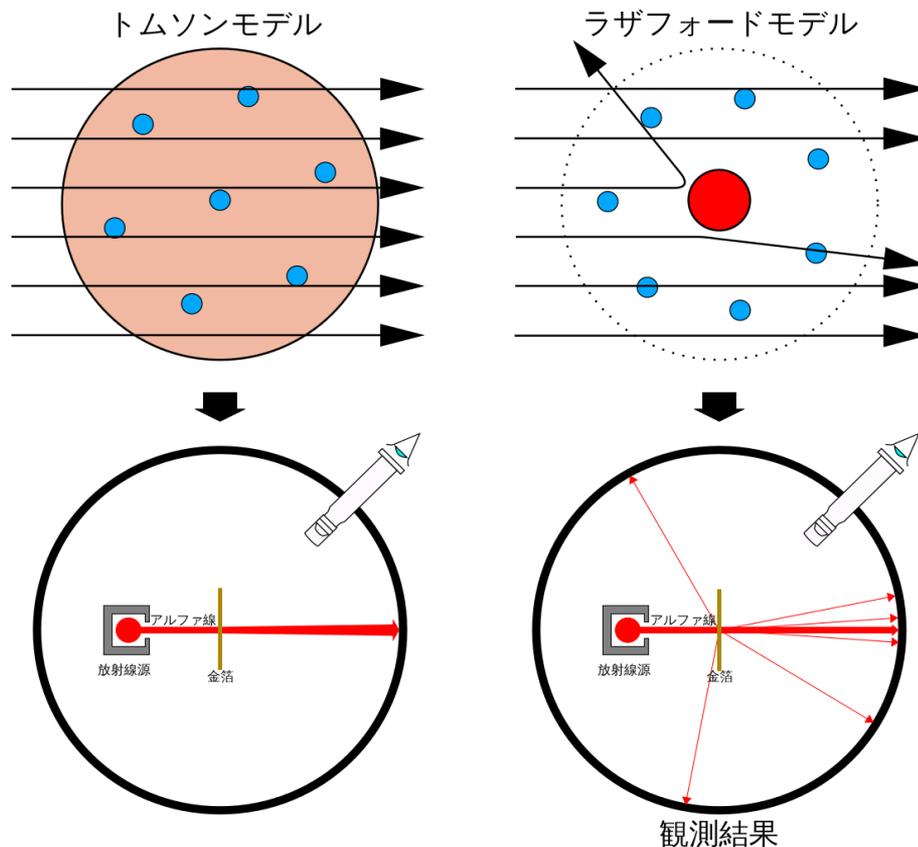
$$\vec{r} \times \vec{F} = \vec{0}$$

$$\because \vec{r} \parallel \vec{F} \text{ (平行)}$$

角運動量が保存 $\left(\frac{d\vec{l}}{dt} = 0 \right)$

$$\vec{l} = \vec{r} \times \vec{p} = \vec{r} \times m\vec{v} = \text{一定}$$

原子の中身は？（ラザフォード散乱）



原子核は真ん中に
小さく存在！

(アルファ粒子：ヘリウム4の原子核)

原子の中身は？



ラザフォード 惑星型

原子核は電子より重い。太陽と地球のような関係

問題点: 荷電粒子が円運動をすると、電磁波を出してエネルギーを失い速度が遅くなる。
→ 原子核に落ち込んでくっつく。

ボーアの仮説



(一定軌道を電子は周回し
核に落ち込ませないために、)
角運動量を

とびとびの値にしか
とれないと仮定しよう。

(角運動量の量子化)

$$l = rp = mrv = \underline{mr^2 \omega}$$

$$= \frac{h}{\underline{2\pi}} n \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

h: プランク定数
単位はJ・s

Figure Credits

- P.5
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a6/Geiger-Marsden_experiment_expectation_and_result_%28Japanese%29.svg
- P.6 U.S. Department of Energy / Public domain
- P.7 The American Institute of Physics credits the photo [1] to AB Lagrelius & Westphal, which is the Swedish company used by the Nobel Foundation for most photos of its book series Les Prix Nobel. / Public domain