

[第 1 2 回目] 保存力と非保存力

考える内容

- 位置エネルギーが定義できる力とできない力

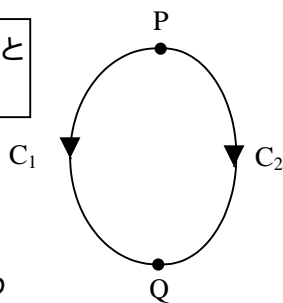
今日の授業の目標

保存力：位置エネルギーが定義できる力

例：重力，万有引力，弾性力，クーロン力など

保存力の条件

ある力 f を受けている物体を，P 点から Q 点まで移動させるとき，力 f がする仕事 $W_{P \rightarrow Q}$ が途中の経路によらない



$$\int_{(C_1)}^Q f(\mathbf{r}) \cdot d\mathbf{r} = \int_{(C_2)}^Q f(\mathbf{r}) \cdot d\mathbf{r}$$

どの経路をたどろうが，Q 点に到着したときに，物体がもつエネルギー（蓄えられた仕事）は等しい。

位置エネルギーが定義できる。（位置 r だけで決まる。）

：保存力 $f^{\text{保}}(\mathbf{r})$ に逆らって外力 $-f^{\text{保}}(\mathbf{r})$ がする仕事

$$U_{\text{保}}(\mathbf{r}) = W_{\text{基準点} \rightarrow \mathbf{r}}^{\text{外}} = \int_{\text{基}}^{\mathbf{r}} (-f^{\text{保}}(\mathbf{r})) \cdot d\mathbf{r}$$

非保存力：位置エネルギーが定義できない力

例：摩擦力，空気抵抗など（熱に変わる，不可逆変化）

学習到達目標（6）位置エネルギーとエネルギー保存則を説明できる。

次回予定 [第 1 3 回目] エネルギー保存則（教科書 81 ページまで）

レポート問題 第 1 2 回目（右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい）

数値で計算する問題は，答えにも必ず単位をつける！MKS 単位系で答えること！

問 1

重力の位置エネルギーから，重力を求める式を書け。[式 (1.172)]

問 1.71 を答えよ。（重力は位置エネルギーが小さくなる向きに働いていることを確認せよ。）

問 1.72 を答えよ。

問 2

万有引力の位置エネルギーから，万有引力を求める式を書け。[式 (1.175)]

問 1.75 を答えよ。

問 1.76 を答えよ。（力は位置エネルギーが小さくなる向きに働く。）

問 3

弾性力の位置エネルギーから，弾性力を求める式を書け。[式 (1.179)]

問 1.78 の を答えよ。

解答用紙 学籍番号 _____ 氏名 _____

解答スペースが足らなければ、続きを裏に書くか、他の紙に書いてホッチキスでとめて提出しなさい

数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつける！MKS 単位系で答えること！

問 1

$$U_{\text{重}}(z) = \quad [\quad]$$

問 2

 $r < r_0$ のとき , $r = r_0$ のとき , $r > r_0$ のとき ,

問 3

 $x < 0$ のとき , $x = 0$ のとき , $x > 0$ のとき ,