

[第 5 回目] 力学的エネルギー

授業の目標 「エネルギー」 = 蓄えられた仕事

物理学では「保存則」が重要

重力による位置エネルギー

$$U = mgh$$

ジュール
単位 [J]

重力加速度
 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

- ・質量保存則
- ・電荷保存則
- ・運動量保存則
- ・角運動量保存則
- など

運動エネルギー

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

単位 [J]

力学的エネルギー $E = K + U$

物体に仕事 W' を与えると力学的エネルギーが変化する。

$$E_2 - E_1 = W' \quad (W' \text{ は位置エネルギーにならない力がする仕事})$$

力学的エネルギー保存則 (摩擦や空気抵抗による発熱が小さく, 無視できるとき)

$$E = K + U = \text{一定} \quad \left(\begin{array}{l} \text{重力による位置} \\ \text{エネルギーの場合} \end{array} \right) \quad \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

一般的な「エネルギー保存則」の一部である。保存則が成り立つようにエネルギーの種類を増やしていく。

学習到達目標 (2) 仕事の定義式が書け, エネルギーの意味を理解できる。

次回予定 [第 6 回目] 温度と熱量 (教科書 37 ページまで)

レポート問題 第 5 回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

数値で求める問題は, すべて MKS 単位系で計算し, 単位もつけること。

- B... 問 1 教科書 23 ページの演習問題 B.3 の を答えよ
- B... 問 2 教科書 30~31 ページの演習問題 A.4 を答えよ
- B... 問 3 教科書 31 ページの演習問題 B.4 の , を答えよ
- 問 4 静止している質量 $m = 1000 \text{ [kg]}$ の乗用車を, 速さ $v_2 = 108 \text{ [km/h]}$ まで加速した。
- B... 速さ 108 [km/h] を MKS 単位系の単位 $[\text{ m/s }]$ での値に換算せよ。
- B... 速さ $v_2 \text{ [m/s]}$ で走っている乗用車の運動エネルギー K_2 を数値で求めよ。
- C... 静止している乗用車 ($v_1 = 0 \text{ [m/s]}$) を, 速さ $v_2 \text{ [m/s]}$ まで加速するために必要な仕事 $W'_{1 \rightarrow 2}$ を数値で求めよ。(摩擦などは無視でき, 加速するためにする仕事は, すべて運動エネルギーに変わるものとする。)
- 問 5 質量 $m = 100 \text{ [kg]}$ の荷物を $h = 3776 \text{ [m]}$ の高さまで持ち上げる
- B... 3776 [m] の高さにあるときに, この荷物がもつ重力の位置エネルギー U を数値で求めよ。
- C... この荷物を 3775 [m] の高さまで持ち上げるために必要な仕事 W を数値で求めよ。
- =====

[予告] 中間テスト 1 回目 机の両端に座る (定期試験座り)

5/3 1 (月) ... S 0 3 0 2 講義室に変更 / 5/2 7 (木) ... いつもの講義室

授業の初めの 20 分程度 (その後通常授業) 参照物なし, 関数電卓 (ポケコン) 使用可
速度 (微分), 力 (分解, 成分), 仕事, 運動エネルギー, 重力による位置エネルギー,
力学的エネルギー保存則, 温度 (絶対温度), 物質質量

切を必ず守ること

解答用紙(授業 曜 限) 学籍番号

氏名

問1 a)

a) $W_{重} =$

[]

b) $I =$

b) $W_{抗} =$

[]

問2 $U =$

[]

a) $K =$

[]

b)

$K =$

[]

a) $K_A =$ [], $U_A =$ [], $E_A =$

[]

b) $K_B =$ [], $U_B =$ [], $E_B =$

[]

a)

理由:

b)

理由:

問3 a)

$E_1 =$

[]

b)

c)

問4 $108 [\text{km/h}] =$

[m/s]

$K_2 =$

[]

$W'_{1 \rightarrow 2} =$

[]

問5 $U =$

[]

$W =$

[]

このレポートをやるのに _____時間_____分,
 それ以外に基礎物理 の予習復習を _____時間_____分した。