

[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

$$U = mgh$$

単位 [J] ジュール

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)

$$E = K + U = \text{一定}$$

(重力による位置エネルギーの場合)

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

※ 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④⑤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⑤, ⑥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... ① 速さ  $108 \text{ [km/h]}$  を MKS 単位系の単位  $[\text{m/s}]$  での値に換算せよ。
- B... ② 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... ③ 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... ①  $3776 \text{ [m]}$  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... ② この荷物を  $3775 \text{ [m]}$  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。
- =====
- 浜岡原子力発電所 3 号機...110 万 kW      新名古屋火力発電所 8 号系列 (LNG) ...160 万 kW
- 日本の年間発電量 (電気事業, 2008 年度)
- 原子力 2581 億 kW 時 (最大出力 0.5 億 kW をフル稼働したときの 62%)
- 火力 7989 億 kW 時 (最大出力 1.4 億 kW をフル稼働したときの 65%)

✓切を必ず守ること

解答用紙 (授業 曜 限) 学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

問 1 ④ a)

⑤ a)  $W_{重} =$ 

[ ]

b)  $I =$ b)  $W_{抗} =$ 

[ ]

問 2 ①  $U =$ 

[ ]

②a)  $K =$ 

[ ]

b)

 $K =$ 

[ ]

③a)  $K_A =$ [ ],  $U_A =$ [ ],  $E_A =$ 

[ ]

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

[ ]

④a)

理由 :

b)

理由 :

問 3 ⑤a)

 $E_1 =$ 

[ ]

b)

c)

⑥

問 4 ① 108 [km/h] =

[m/s]

②  $K_2 =$ 

[ ]

③  $W'_{1 \rightarrow 2} =$ 

[ ]

問 5 ①  $U =$ 

[ ]

②  $W =$ 

[ ]

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