

[第 6 回目] 温度と熱量

《授業の目標》 熱とは何か? (熱と温度の違い)

◎ 絶対温度 $T = t + 273$ 単位 [K] (ケルビン) ; セ氏温度 t [°C]

◎ 熱量 Q 単位 [cal] (カロリー) (ただし古い単位, 国際単位は [J])

1 [cal] = 1 グラムの水の温度を 1 度 (°C または K) 上昇させるために必要な熱量

◎ 物質 n [mol] と分子数 N 個
(モル)

$$n = \frac{N}{N_A} \text{ [mol]}, \quad N = n \times N_A \text{ [個]}$$

アボガドロ定数 $N_A = 6.0 \times 10^{23}$ [mol⁻¹] (物質の質量は $M = n \times$ 分子量 [g])

《1 [mol] の物質は 6.0×10^{23} 個の分子の集まり》

分子量: 分子の質量を
比で表したものを。

○ 熱容量 $C = \frac{Q}{\Delta T}$ 単位 [cal/K], $Q = C \cdot \Delta T$ [cal]

M [kg] の水の熱容量 $C = 1000M$ [cal/K]

学習到達目標 (3) 温度と熱の関係が理解できる。

次回予定 [第 7 回目] 熱の仕事当量 (教科書 40 ページまで)

重力による位置エネルギー $U = mgh$

運動エネルギー $K = \frac{1}{2}mv^2$

力学的エネルギー $E = K + U$ の保存則

レポート問題 第 6 回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

A... 問 1 質量 200 トン = 2.0×10^5 [kg] の飛行機が, 地上からの高度 10000 [m] の上空を, 速さ 900 [km/h] で飛んでいる。

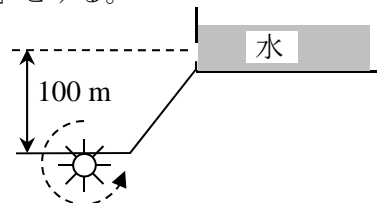
- ① この飛行機がもつ運動エネルギー K を求めよ。
- ② この飛行機がもつ重力による位置エネルギー U を求めよ。(地上を基準の高さとする。)
- ③ この飛行機がもつ力学的エネルギー E を, 数値で求めよ。

B... 問 2 150 [g] のボールを, 地表から速さ 14 [m/s] で真上に (鉛直上向きに) 投げ上げた。空気抵抗は無視できる。

- ① 力学的エネルギー保存則を用いて, ボールが到達できる最高位置の高さ h_1 を求めよ。
- ② ボールが落ちてきて, 再び地表に到達した瞬間の速さ v_2 は, 投げ上げた速さ 14 [m/s] と比べて速いか, 遅いか, 等しいか, 理由も合わせて答えよ。

C... 問 3 ダムに静かに蓄えられている 5.0×10^7 [m³] の水のすべてを 100 [m] の落差で放流し, 100 [m] 下にあるタービンを回して水力発電をする。このときの発電量を見積もってみよう。水が流れるときの摩擦などは無視する。水の密度は 1 [g/cm³] とする。

- ① 全ての水を放流したとき, 100 [m] 下で水がもつ運動エネルギー K を求めよ。(ダムの深さは無視する。)
- ② この水の運動エネルギー K を用いて水力発電を行うとき, 発電できる電気エネルギーの最大値 E はどれだけか。



B... 問 4 教科書 37 ページの演習問題 A.5 を答えよ。

C... 問 5 20 [°C] の水が入った水槽の中に, 90 [°C] の鉄球を入れた。その後, 水の温度と鉄球の温度は, 時間の経過とともにどのように変化するか説明せよ。

B~C... 問 6 教科書 37 ページの演習問題 B.5 を答えよ。

[予告] 中間テスト 1 回目 5 / 30 (木) 机の両端に座る (定期試験座り)

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

一切を必ず守ること

解答用紙 (授業 曜 限) 学籍番号 _____

氏名 _____

問 1 ①

$$K = \quad \quad \quad [\quad]$$

② $U = \quad \quad \quad [\quad]$

③ $E = \quad \quad \quad [\quad]$

問 2 ①

$$h_1 = \quad \quad \quad [\quad]$$

② 遅い・速い・等しい 理由 :

問 3 ①

$$K = \quad \quad \quad [\quad]$$

② $\therefore E = \quad \quad \quad [\quad]$

問 4 ①

②

③

④

問 5

問 6 ⑤a) $C_{\text{水}} =$

b)

⑥ 分子量 = $n =$

⑦ 酸素は O_2 窒素は N_2 平均分子量 =

$$n =$$

$$N =$$

☆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。