

[第5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 []

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 (または K) 上昇させるために必要な熱量

物質質量 n [mol] と分子数 N 個 (モル) $n = \frac{N}{N_A}$ [mol], $N = n \times N_A$ [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

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6回目] 熱の仕事当量 (教科書 40 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)

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。

この飛行機がもつ運動エネルギー K を求めよ。

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。)

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。

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。

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。

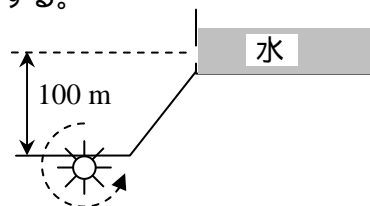
B... 問3 教科書 31 ページの演習問題 B.4 の を答えよ。

C... 問4 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, 水力発電をする。水が流れるときの摩擦などは無視できるとする。

水の密度は 1 [g/cm³] とする。

放流後に水がもつ運動エネルギー K を求めよ。

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5 教科書 37 ページの演習問題 A.5 を答えよ。

C... 問6 20 [] の水が入った水槽の中に, 90 [] 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。

「基礎から学ぶ熱・電磁気」の訂正

17 ページ 12 行目 : (誤) $F_{1x} = -20 \text{ N} \cdot \cos \theta_1 = 20 \text{ N}$ (正) $F_{1x} = -40 \text{ N} \cdot \cos \theta_1 = 20 \text{ N}$

(誤) $F_{1x} = -20 \text{ N} \cdot \sin \theta_1 = 20\sqrt{3} \text{ N}$ (正) $F_{1x} = -40 \text{ N} \cdot \sin \theta_1 = 20\sqrt{3} \text{ N}$

23 ページ 11 行目 : (誤) 静止しているストーン (正) 静止している 3.0 kg のストーン

24 ページ 10 行目 : (誤) $x = 1, x = 2$ で (正) $x = 1, x = 5$ で

32 ページ下から 8 行目 : (誤) $\sqrt{688} \text{ N} = 26 \text{ N}$ (正) $\sqrt{688} \text{ m/s} = 26 \text{ m/s}$

解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

問1

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

$$U = \quad \quad \quad [\quad]$$

$$E = \quad \quad \quad [\quad]$$

問2

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

遅い・速い・等しい

 理由：

問3 a) $E_A = \quad \quad \quad$, $E_B = \quad \quad \quad$, $E_C = \quad \quad \quad$

b)

$$v_1 =$$

c)

$$h_2 =$$

d)

$$W' =$$

問4

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

$$E = \quad \quad [\quad]$$

問5

問6

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。