

〔第3回目〕熱力学の第1法則 (1)

《考える内容》

熱の仕事等量の意義、熱とエネルギーの関係、熱力学での仕事

《今日の授業の目標》

◎ 熱量の単位 cal (カロリー)

(1 気圧の下で) 1 g の水の温度を 1K 上げる
のに必要な熱量 = 1 cal



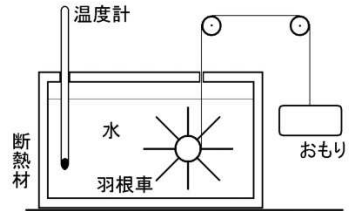
◎ 熱の仕事等量 J

水にした仕事 W [J], 摩擦による発熱量 Q [cal]
実験結果より、熱の仕事等量は常に一定値

$$J = \frac{W}{Q} \approx 4.19 \text{ [J/cal]}$$

である。⇒ 熱と仕事は物理量として同じものである、
熱はエネルギーの一形態である

⇒熱量 Q の単位に、エネルギーの単位 J (ジュール) を用いる

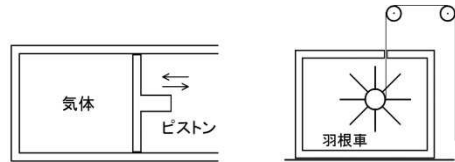


◎ 熱力学での仕事

物体に力 \vec{F} を加えて移動させるとき、力は物体に仕事 W をした。

$$W = F \cdot s \cdot \cos \theta \quad (\text{力学2で学習})$$

- (a) 気体を膨張させる・圧縮する
- (b) 液体を攪拌する
- (c) 電流を流す



仕事の符号：正の仕事をした。→物体に外部から仕事をした。(エネルギーを与えた)
負の仕事をした。→物体が外部に仕事をした。(エネルギーを取り出した。)

学習到達目標 (3) 熱と温度の違いを説明できる。

次回予定 [第4回目] 熱力学の第1法則 (2) (教科書 153 ページまで)

☆は必須 レポート問題 第3回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出下さい)

数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつけること!

☆… 問1 本日の授業で学んだことで、重要と思うことをまとめよ。(基本的に文章で答えること。式のみは不可。) 授業を欠席した場合は、教科書の該当箇所を自習して答えること。

教科書 p.154~155 にある演習問題から

問2 問題 A.13 の①(a)(b)(c)を答えよ。(b)については、◎を付けた、または修正をした理由(式や例など)を簡単に付すこと。

問3 問題 A.13 の②を答えよ。

問4 問題 A.13 の③を答えよ。

問5 問題 A.13 の④を答えよ。

問6 問題 A.13 の⑤を答えよ。

2017年度(旧)教科書からの変更
A.13②と、旧 A.2②では、少し追加修正されている。
(b)「重力加速度の大きさを g [m/s²] とする。」を追加。
(d)「さらに、 J を $m, h, g, M, \Delta T$ の式で表せ。」を追加。

☆…必ず答えること。未解答の場合は、レポートを提出したとみなさない。

=====
連休があるので、木3授業のレポートのメ切は、再来週の火曜日 13時 , 月2はメ切変更なし

解答用紙 (授業 曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

数値で求める問題は, 答えにも必ず単位をつけること!

☆... 問 1

問 2 (a)

(b)

理由: _____

(c)

問 3 (a)

(b) $W =$

(c)

$Q =$

(d) $J =$

(e)

(f)

$W =$ _____ , $Q =$ _____ , $J =$ _____

問 4

問 5 (a)

$W =$ _____

(b)

問 6 仕事については, $W = F \cdot s \cdot \cos \theta$ から符号について説明を記せ。

(a) 説明: _____ 答: _____

(b) 説明: _____ 答: _____

(c) 説明: _____ 答: _____

(d) 説明: _____ 答: _____

(e) 説明: _____ 答: _____

☆このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分,

それ以外にこの講義の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。