

[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



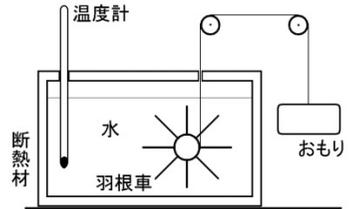
◎ 熱の仕事等量 J

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

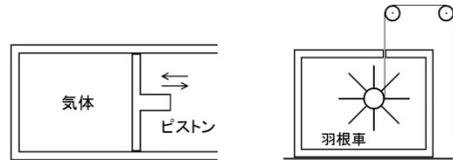


◎ 熱力学での仕事

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 19 ページまで)

\*\*\*\*\*  
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しなさい)

**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。(式も一部用いてよいが, 基本的に文章で答える。) 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.20~23 にある演習問題から

問2 問題 A.2 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.2 の②を答えよ。

問4 問題 A.2 の③を答えよ。

問5 問題 A.2 の④を答えよ。

問6 問題 A.2 の⑤を答えよ。

☆…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, このレポートのメ切は, 再来週の火曜日 13 時

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。