

基礎物理 レポート問題 第10回目

問1 教科書 p.51~p.52 を開いて、以下の問に答えなさい。

熱力学の第2法則はいろいろな形で表現できる。

「クラジウスの原理」を書きなさい。

「トムソンの原理」を書きなさい。

問2 教科書 p.49~p.51 を開いて、熱機関の効率について、以下の問に答えなさい。

カルノーサイクルの効率  $\eta_c$  は  $\eta_c = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$  で表される。(  $T_1$ 、 $T_2$  は絶対温度 )

教科書 51 ページ問 3.22 の を回答しなさい。

教科書 51 ページ問 3.22 の を回答しなさい。

熱機関を逆運転させると暖房用ヒートポンプになります。最近、空気の熱でお湯が沸かせる「エコ - 」<sup>1</sup>、1/3 の電気でお湯が沸くのでお得という広告を目にします。

( <http://www.chuden.co.jp/electrify/ecocute/index.html> などを参考 )

ヒーター式の湯沸器では、電気エネルギー  $E$  をそのまま熱  $Q_1$  に変えてお湯に与えます ( $E = Q_1$ )。一方、ヒートポンプ式の湯沸器では、電気エネルギー  $E$  を仕事  $W_G$  として使い、空気(低熱源)から熱  $Q_2$  をくみ上げることによって、少ない電気エネルギー ( $E = \eta Q_1$ ) で、同じ熱  $Q_1$  をお湯(高熱源)に与えることが出来る。カルノーサイクルを用いたヒートポンプが理想的なものであるが、現実のヒートポンプは効率が悪く  $\eta > \eta_c$  となる。つまり、同じ熱を与えるために、より多くの仕事が必要となる。

$t_2 = 20$  の大気を低熱源とし、 $t_1 = 90$  にまで加熱されたお湯を高熱源とした場合、カルノーサイクル(理想的なヒートポンプ)の効率  $\eta_c$  を求めなさい。現実のヒートポンプ「エコ - 」の性能は、まだ改善の余地があると思いますか。

以上

