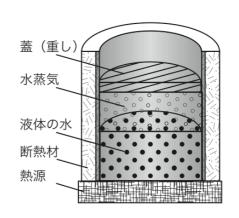
物理学 B 3 期末試験(木曜日 3 限 大久保晋)

以下の4つの問題を解きなさい。(裏面にも問題があります。)問題に無い、必要な物理量は自分で定義し解答用紙に明記しなさい。なお、途中の導出過程も評価するので、答えだけでなく、導出過程も解答用紙に記入しなさい。解答用紙の裏面も使ってよい。

- 1 (1) 平衡の条件(つり合い)は2つある。それを答えよ。
 - (2) 弾性の応力を3つあげよ。
 - (3) パスカルの原理を述べよ。
 - (4) 完全流体とは何か4つあげよ。
 - (5) 単振動を表す変位の時間変化の一般的な式を書け。(振幅、角振動数、位相が含まれる)。
 - (6) ブロックがバネ定数 k のバネに水平につながれて水平方向に単振動している。このときの周期を答えよ。またこの単振動のエネルギーはいくらか。
- 2 (1) 波には a)力学的波、b)電磁波、c)物質波の3種類がある。それぞれの具体例を1つ以上あげよ。
 - (2) 熱力学第0法則を述べよ。
 - (3) アヴォガドロ数を答えよ。
 - (4) ボルツマン定数 k_Bを答えよ。(単位も答えよ。)
- 3 x軸の正の方向に進む進行波をかんがえる。
 - (1) x 軸の正の方向に速度 v、波長 λ で伝播する横波を考える。時刻 t=0、位置 x=0 で、 $y_m=0$ とする。このとき横波の最大変位を y_m とすると、変位 y(x,t)の式を書け。ただし、波数を k、角振動数を ω として、これらを用いてもよい。
 - (2) 伝搬する進行波の波数 k=72.1rad/m、角振動数 2.72rad/s。最大振幅 v_m=0.00327m とすると
 - (a) この波の波長、周期、振動数はいくらか?
 - (b) この波の速度はいくらか?
 - (c) x=22.5cm、t=18.9s での変位 y はいくらになるか?
 - (3) 距離 L の間隔を置いた壁の両端で固定された弦に同じ波長の逆向きの2つの 進行波があるときに定在波が発生した。
 - (a) 壁の位置で波は定在波の振幅はどのようになるか。
 - (b) この進行波の速度を v として、定在波の共鳴振動数はどのように表されるか。

- 4 熱力学に関する次の問いに答えよ。
 - (1) 熱力学1法則を式で答えよ。その際用いた変数も説明せよ。
 - (2) 「比熱」を説明せよ。
 - (3) 右図のような可逆的な熱力学装置を使って 100℃、1kg の液体の水を標準大気圧(1 気圧=1.01x10⁵Pa) のもとで沸騰させて 100℃の水蒸気にした。水の体積は、液体



- の初期値 $1.00x10^{-3}m^3$ から水蒸気の $1.671m^3$ に変化した。 必要なら 1 気圧下の水の蒸発熱 $L_V=2256KJ/Kg$ を用いても良い。
- (a) この過程で水蒸気はどれだけの仕事をしたか。
- (b) この過程でどれだけのエネルギーが熱として移動したか。
- (c) この過程で系の内部エネルギーはどれだけ変化したか。増加したか、減少 したかも答えること。