

「熱力学」中間テスト（担当：平山孝人）

解答フォーム

[注意]

- ・ 問題数は6題（+α）。試験時間は60分。
- ・ 途中退室は認めない。試験終了までカメラをONにしてZoomに残ること。
- ・ チャットで連絡することがあるので、時々Zoomの画面を確認すること。
- ・ 問題文に出てくる物理量の記号は、授業で用いたものと同じである。

問題1. 下の8個の物理量から示量変数を全て選べ。

エンタルピー 温度 密度 質量 圧力 電場 速度 体積

問題2. 次の (a) ~ (f) の式あるいは物理量の持つ次元（単位）は何か、選択肢から選べ。

(a) 理想気体の状態方程式 (b) $\left(\frac{\partial E}{\partial V}\right)_T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p$ (c) $p \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p$

(d) ピストンとシリンダーの系（例えば教科書p34, スライドp47の図）で, pS

(e) エンタルピー (f) 熱機関の効率

問題3. 体重 50 kgの人をサンシャイン60の屋上（高さ240m）まで垂直に持ち上げた。このときに必要な仕事で, 1 リットルの水の温度を何度上昇させることができるか。一番近い数字を選択肢から選べ。重力加速度は $9.81 \text{ (m/s}^2\text{)}$ とせよ。

問題4. 圧力 1.0 気圧, 体積 100 cm^3 の理想気体を温度一定のまま2気圧まで圧縮した。以下の問いに答えよ。

(a) 圧縮後の体積を求めよ [単位: m^3]。結果の数値を $a \times 10^b$ と表したとき, a, b の値をそれぞれ解答欄に記入せよ。 a の有効数字は2桁とする。

(b) 気体に加えた仕事量を求めよ [単位: J]。結果の数値を $c \times 10^d$ と表したとき, c, d の値をそれぞれ解答欄に記入せよ。 c の有効数字は2桁とする。

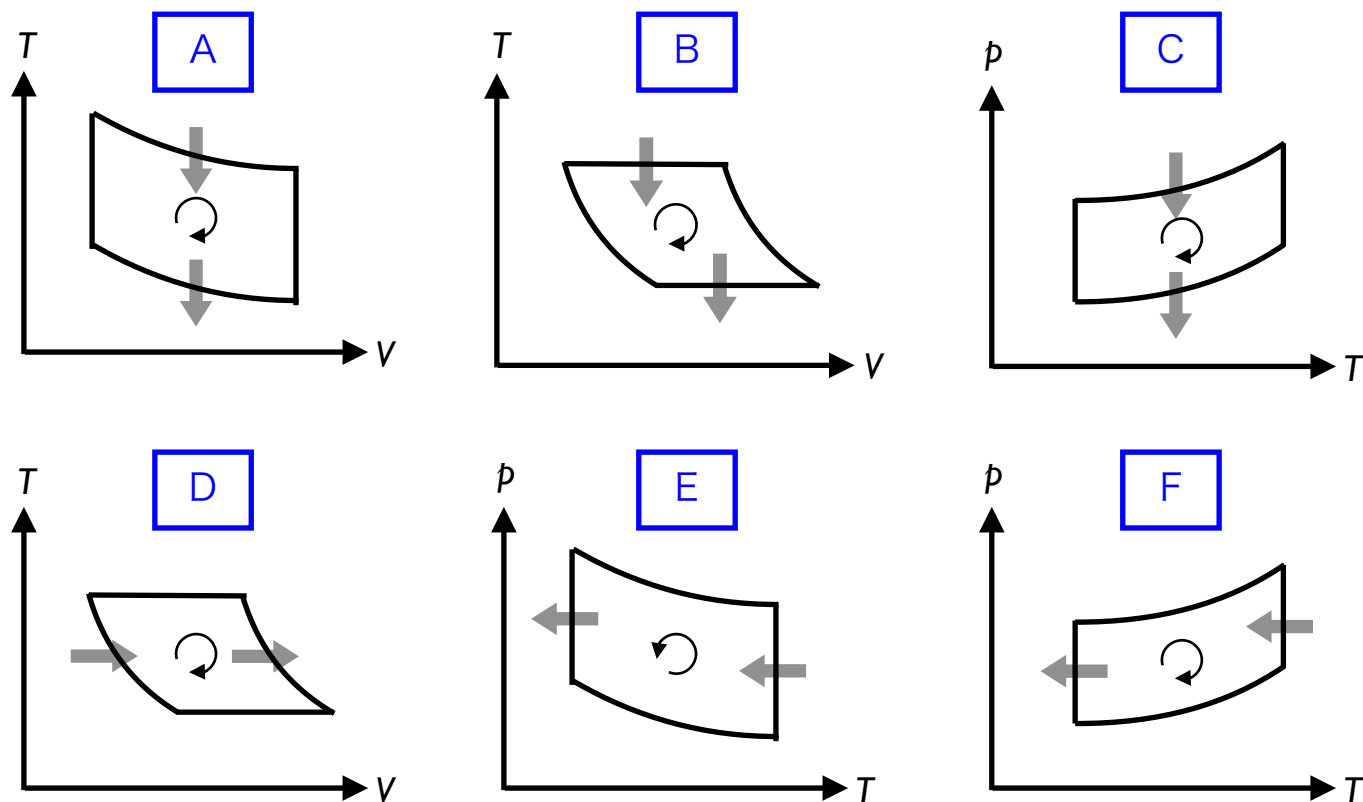
(c) 外に出した熱量を求めよ [単位: J]。結果の数値を $e \times 10^f$ と表したとき, e, f の値をそれぞれ解答欄に記入せよ。 e の有効数字は2桁とする。

問題5. 断熱過程の時に成り立つポアソンの法則で正しいものを全て選べ。ただし, 右辺の C は全て違う値とする。

(a) $TV^\gamma = C$ (b) $pV^\gamma = C$ (c) $Tp^{\frac{1}{\gamma}-1} = C$

(d) $Tp^{\frac{1}{1-\gamma}} = C$ (e) $Tp^{1-\frac{1}{\gamma}} = C$

問題6. 順方向のカルノーサイクルを正しく表している図を A ~ F の中から全て選べ。円形の矢印はサイクルの回転方向を示し、灰色の太い矢印は熱量の出入りを示している。



問題7. [オプション問題] この講義を批評せよ。この中間テストの問題に対するものでもよい。有意な内容の場合は加点する。無記入でも、何を書いても減点することはない。