

高校物理プリント（過去問類似）

熱力学 No.8

名前

得点

/10

問1 山頂で圧力 P_0 、絶対温度 T_0 、体積 V であった理想気体が、ふもとに移動して圧力 P_1 、絶対温度 T_1 、体積 V' となった。このとき、ボイル・シャルルの法則に基づき、ふもとでの体積 V' を正しく表す式はどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)

1. $V' = V \times (P_0 / P_1) \times (T_0 / T_1)$ 2. $V' = V \times (P_1 / P_0) \times (T_1 / T_0)$ 3. $V' = V \times (P_0 / P_1) \times (T_1 / T_0)$ 4. $V' = V \times (P_1 / P_0) \times (T_0 / T_1)$

問2 単原子分子理想気体を、圧力 $10p_0$ 、体積 V_0 の状態から、圧力を一定に保ったまま体積が $10V_0$ となる状態まで変化させた。この過程において、気体が外部から吸収した熱量はいくらか。 (2026年 全国公立入試 類似)

1. $45p_0V_0$ 2. $135p_0V_0$ 3. $90p_0V_0$ 4. $225p_0V_0$

問3 エネルギー変換効率の定義として最も適切なものはどれか。 (2013年 全国公立入試 類似)

1. 入力されたエネルギーから、熱として放出されたエネルギーを差し引いた値 2. 入力された全エネルギーのうち、目的とする形態のエネルギーに変換された割合 3. 変換過程で失われたエネルギーを、入力されたエネルギーで割った値 4. 目的とするエネルギーを、変換過程で発生した熱エネルギーで割った値

問4 大気圧が 1.013×10^5 Paの環境下で、J字管を用いて気体の圧力を測定したところ、液面の高さの差 h が0.20 mであった。使用した液体の密度が 1.36×10^4 kg/m³、重力加速度を9.8 m/s²とすると、この気体の圧力は何Paか。 (2014年 全国公立入試 類似)

1. 1.28×10^5 Pa 2. 1.01×10^5 Pa 3. 1.14×10^5 Pa 4. 0.75×10^5 Pa

問5 圧力と体積の関係を示すグラフにおいて、断熱変化の曲線が等温変化の曲線よりも急峻になる理由として最も適切なものはどれか。 (2015年 全国公立入試 類似)

1. 断熱変化では外部から熱を吸収するため、体積の減少に対して圧力が低下するから 2. 断熱変化では圧縮に伴い温度が上昇するため、圧力の増加がより顕著になるから 3. 断熱変化では内部エネルギーが一定に保たれるため、圧力と体積が反比例するから 4. 断熱変化では気体の分子数が減少するため、体積の変化に対して圧力が敏感に反応するから

問6 火力発電のプロセスにおいて、燃料である重油が持つ化学エネルギーが、最終的に発電機を駆動させるための力学的エネルギーに変換されるまでの過程として、最も適切なものはどれか。 (2008年 全国公立入試 類似)

1. 化学エネルギーが電気エネルギーに変換され、さらに力学的エネルギーに変換される 2. 化学エネルギーが光エネルギーに変換され、さらに力学的エネルギーに変換される 3. 化学エネルギーが核エネルギーに変換され、さらに力学的エネルギーに変換される 4. 化学エネルギーが熱エネルギーに変換され、さらに力学的エネルギーに変換される

問7 理想気体の内部エネルギーに関する記述として最も適切なものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

1. 内部エネルギーは絶対温度にのみ依存し、体積や圧力には依存しない。 2. 内部エネルギーは圧力に比例し、体積には反比例する。 3. 内部エネルギーは絶対温度に比例し、状態方程式を用いると圧力と体積の積に比例する。 4. 内部エネルギーは体積に比例し、絶対温度が変化しても一定に保たれる。

問8 J字管の左側に気体が封入され、右側が開放されている状態において、右側の液面が左側の液面よりも高さ h だけ高いとき、封入された気体の圧力 p_1 を表す式として最も適切なものはどれか。ただし、大気圧を p_0 、液体の密度を ρ 、重力加速度を g とする。 (2014年 全国公立入試 類似)

1. $p_1 = p_0 + \rho gh$ 2. $p_1 = p_0 - \rho gh$ 3. $p_1 = \rho gh$ 4. $p_1 = p_0 + \rho h/g$

問9 熱力学における潜熱の性質に関する説明として誤っているものはどれか。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. 潜熱は物質の相転移に伴う熱量である。 2. 融点において固体が液体になる際に潜熱が吸収される。 3. 水の沸点は絶対温度で約273Kである。 4. 熱は温度の高い方から低い方へ移動する。

問10 熱機関が一定のサイクルを繰り返すとき、圧力 P と体積 V を軸とするグラフにおいて、気体が外部へする仕事の総和はどのように表されるか。 (2026年 全国公立入試 類似)

1. グラフの始点と終点を結ぶ線分の長さ 2. グラフ上の各点における圧力と体積の積の総和 3. グラフの傾きが最大となる点での圧力と体積の比 4. グラフ上の閉曲線で囲まれた領域の面積