

# 令和8年度 専攻科 前期 学力選抜試験

受験番号		氏名	出題意図
------	--	----	------

総得点

本試験【熱力学】は、機械工学分野において必要とされる熱力学の基礎的理解と応用力を評価することを目的とする。特に、完全ガス（理想気体）の状態変化および熱機関サイクルに関する基本法則を正しく理解し、それらを用いて定量的に解析できる能力を問う。

## 熱力学（1の1）

（問1）ある摩擦のないピストンシリンダ装置に入っている、圧力 100kPa、温度 400 K の空気が、等温のもとで体積が 0.5 m<sup>3</sup> から 1 m<sup>3</sup> に膨張したとき、以下の問いに答えよ。ただし、空気のガス定数  $R = 287.1 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$  とする。

問 1（得点）

問1では、完全ガスの等温変化に関する理解と計算能力を総合的に評価する。

（1）空気の質量を求め、選択肢 a~d の中から最も近い値を 1 つ選びなさい。（配点 1 5 点）

（1）では、完全ガスの状態方程式を適切に用いて質量を求めることで、圧力・体積・温度の関係に関する基本的理解を確認する。

（1）の選択肢		解答欄
a 0.870kg	b 4.35kg	
c 0.435kg	d 8.70kg	

（2）加熱量を求め、選択肢 a~d の中から最も近い値を 1 つ選びなさい。（配点 1 5 点）

（2）では、等温変化における熱量の算出を通して、内部エネルギーの性質および熱力学第 1 法則の理解を問う。

（2）の選択肢		解答欄
a 34.6kJ	b 69.3kJ	
c 17.3kJ	d 51.9kJ	

（3）絶対仕事を求め、選択肢 a~d の中から最も近い値を 1 つ選びなさい。（配点 1 0 点）

（3）では、等温膨張における仕事の評価を通して、状態変化に伴うエネルギー移動を定量的に捉える力を確認する。

（3）の選択肢		解答欄
a 34.6kJ	b 69.3kJ	
c 17.3kJ	d 51.9kJ	

（4）エントロピーの変化量を求め、選択肢 a~d の中から最も近い値を 1 つ選びなさい。（配点 1 5 点）

（4）では、エントロピー変化の計算を通して、可逆変化におけるエントロピーの定義とその物理的意味の理解を評価する。

（4）の選択肢		解答欄
a -86.6J/K	b 86.6J/K	
c -173J/K	d 173J/K	

（問2）空気を作動媒体とするオットーサイクルにおいて、圧縮前の圧力が 100kPa、圧縮比が 8 であるとき、以下の問に答えよ。ただし、空気の比熱比  $\kappa = 1.4$  とする。

問 2（得点）

問2では、内燃機関の基本サイクルであるオットーサイクルの理解と、断熱変化に関する応用力を評価する。

（1）圧縮後の圧力を求め、選択肢 a~d の中から最も近い値を 1 つ選びなさい。（配点 1 0 点）

（1）では、断熱変化におけるポアソンの式を用いて、圧縮後の圧力を求めることで、断熱変化の基本的な取り扱いを確認する。

（1）の選択肢		解答欄
a 0.230MPa	b 0.181MPa	
c 0.800MPa	d 1.84MPa	

（2）熱効率を求め、選択肢 a~d の中から最も近い値を 1 つ選びなさい。（配点 1 0 点）

（2）では、オットーサイクルの熱効率の関係を用いて、圧縮比と熱効率の関係に関する理解を問う。

（2）の選択肢		解答欄
a 87.5%	b 56.5%	
c 94.6%	d 44.8%	