

## 熱力学 II 課題 8

学籍番号 : \_\_\_\_\_

名前 : \_\_\_\_\_

提出日 : \_\_\_\_\_

### 注意事項

- ・ 課題提出に際しては、この課題をプリントアウトし表紙として使用し提出すること。
- ・ 締切日は、課題を与える際に指示するので、必ず締切日までに提出すること。
- ・ 提出先は、教員研究室（10号館5階）あるいは講義時に提出のこと。
- ・ 遅れて提出したレポートは受け取らない。

1. 音速の定義、マッハ数、衝撃波について説明しなさい。
2. 容器内のガスをノズルから噴出させて  $200\text{m/s}$  の速度としたい。いくら熱落差を必要とするか求めなさい。ただし、ノズル内の損失は無視できるものとする。
3. 圧力  $0.2\text{Mpa}$ 、温度  $600^\circ\text{C}$  の空気 [ $R=287\text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{k})$ 、比熱比  $\kappa=1.40$ ] が出口断面  $1\text{cm}^2$  である先細ノズルを通過するとき、臨界圧力、最大の質量流量を求めなさい。
4. 圧力  $0.2\text{Mpa}$ 、温度  $600^\circ\text{C}$  の理想気体 [ $R=297\text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{k})$ 、比熱比  $\kappa=1.25$ ] が  $1\text{kg/s}$  の割合でノズルを通り、大気圧  $0.1\text{Mpa}$  まで可逆断熱膨張する。このとき、運動エネルギーが完全に仕事に変換できるものとするれば、何  $\text{kW}$  の動力が得られるか。また、この場合ノズル出口の面積はいくらにすべきか求めなさい。
5. 油の入ったタンクと空気が入ったタンクがある。どちらも同じ圧力であったとする。いま、タンクに亀裂が入り圧力を体に受けたとすると油と空気どちらが危険か理由も含めて説明しなさい。