

## 令和2年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

機械・電子システム工学専攻 専門科目 (機械工学II (熱力学、流体力学分野))

受験番号

1. 圧縮比 $\varepsilon$ のオットーサイクルにおいて、 $1\text{ kg}$ の空気が $T_1, p_1$ の状態から圧縮される。燃焼中 $Q_{\text{in}}$ の熱が空気に加えられた。次の問に答えよ。ただし、空気の定圧比熱は $C_p$ 、定容比熱は $C_v$ 、比熱比は $\kappa$ 、ガス定数は $R$ とする。

(解答で用いることができる記号は $\varepsilon, T_1, p_1, Q_{\text{in}}, C_p, C_v, \kappa, R$ とする。)

- (1) オットーサイクルの $pV$ 線図と $TS$ 線図を描け。(圧縮開始時を1とし順次過程終了時の番号を付けること。)
- (2) オットーサイクルの最高温度を求めよ。
- (3) オットーサイクルの熱効率を求めよ。
- (4) オットーサイクルの平均有効圧を求めよ。
- (5) このオットーサイクルと同じ温度差で作動するカルノーサイクルの熱効率を求めよ。

(解答欄)

## 令和2年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

機械・電子システム工学専攻 専門科目 (機械工学II (熱力学、流体力学分野))

受験番号	
------	--

2. 図1のような直径  $d_1$ ,  $d_2$  の円管をなだらかに接続した配管系に密度  $\rho$  の液体が体積流量  $Q$  で流れている。ただし、円管は水平に設置されており、液体は理想流体とする。次の問に答えよ。

(解答で用いることができる記号は図にある記号および重力加速度  $g$ , 円周率  $\pi$  とする。(4)(5)の解答は  $Q$  を用いない。)

(1) 断面①における質量流量を求めよ。

(2)  $d_1/d_2 = 3$  であった場合、断面②の流速は断面①の流速の何倍か。

(3) 断面①と断面②の圧力差 (断面②-断面①) を求めよ。

(4) 図2のように配管に示差圧マンノメータ (液体の密度  $\rho'$ ) を設置したときの鉛直高さの読みが  $h$  であった。このとき体積流量  $Q$  を示す式を求めよ。

(5) 図3のように配管に示差圧マンノメータ (液体の密度  $\rho'$ ) を設置したときの鉛直高さの読みが  $h$  であった。このとき体積流量  $Q$  を示す式を求めよ。

(解答欄)

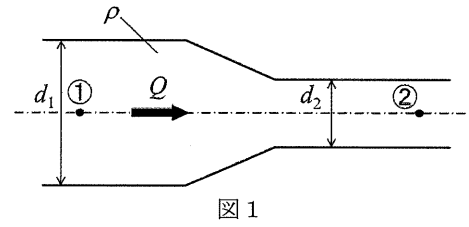


図1

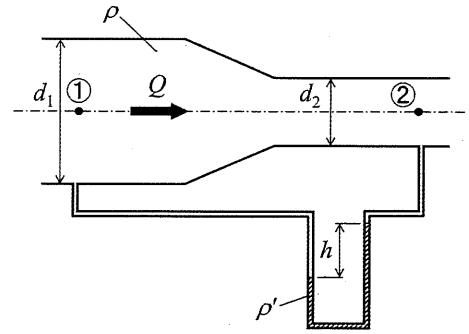
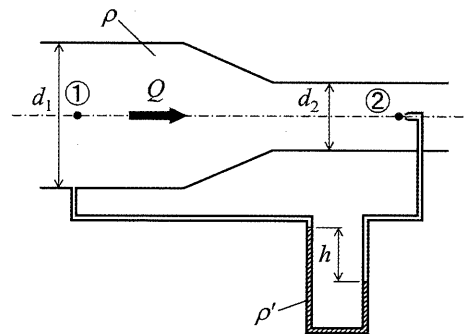


図2



(※マンノメータ配管の径は無視できるものとする)

図3