

## 令和3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. エネルギーの授受を行う装置を取り付けた断面積 $A$ 及び $A/2$ の配管があり, 内部に密度 $\rho$ の流体が上流側断面①から速度 $v$ , 圧力 $p$ で流れている。ただし, 管は水平に設置されており摩擦などによる損失が無いものとし, 流体は非圧縮性とする。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とする。(5)の解答には $a$ も用いて良い。)

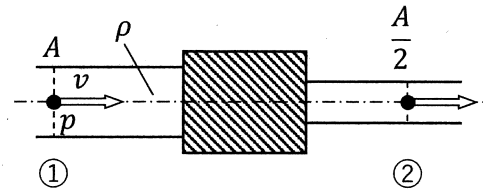


図1

- (1) 下流側断面②の流速を求めよ。
- (2) 装置におけるエネルギーの授受が無い場合, 下流側断面②の圧力を求めよ。
- (3) (2)の場合, 断面①から②の配管系が流体に作用する力を求めよ。
- (4) 下流側断面②の圧力が $p$ であった場合, 装置から流体に与えられた単位質量当たりのエネルギーを求めよ。
- (5) 装置が水車のようなエネルギーを受け取る装置で, 下流側断面②の圧力 $ap$ の場合,  $a$ の条件を求めよ。

(1. の解答欄)

4枚のうち2枚目

令和3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. の解答欄の続き)

## 令和3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.  $T$ - $S$ 線図 ( $T$ は温度,  $S$ はエントロピー) に示す熱サイクル1 (ABC), 熱サイクル2 (DEF) の二つの熱サイクルがある。この熱サイクルにおける熱源などとの熱の授受に不可逆な過程は含まれないものとし, 以下の問いに答えよ。

(1) この熱サイクルが熱機関として作用するには, 熱サイクルは時計回り・反時計回りのどちらで駆動する必要があるか答えよ。

(2) 熱サイクル1で取り出せる仕事  $L_1$  と熱サイクル2で取り出せる仕事  $L_2$  との比  $L_2/L_1$  を求めよ。

(3) 熱サイクル1の熱効率  $\eta_1$  を求めよ。

(4) 熱サイクル2の熱効率  $\eta_2$  を求めよ。

(5) 熱サイクル2の排熱で熱サイクル1を駆動させる複合サイクルを考える。この場合, このシステムの総合的な熱効率  $\eta_{total}$  を求めよ。

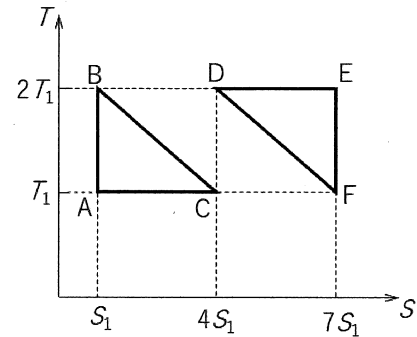


図2

(2. の解答欄)

令和3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. の解答欄の続き)