

## 平成 31 年度 専攻科入学試験問題及び解答用紙 (学力)

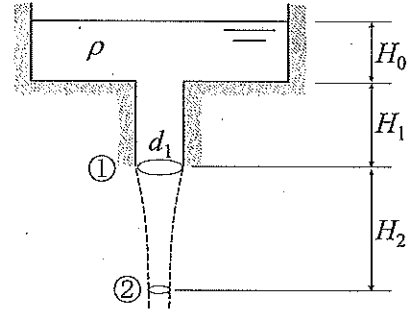
機械・電子システム工学専攻 専門科目 (流体力学)

受験番号

1. 大気開放された容器に水位  $H_0$  まで水を入れ、この容器の底面に直径  $d_1$ 、長さ  $H_1$  の円管を鉛直下向きに取り付ける。すると、円管の出口①から水が大気中に柱状に流出する。水の密度を  $\rho$ 、重力加速度を  $g$  とする。また、容器の断面積は十分に大きく水位の変化は無視でき、問(1)~(4)では流れの粘性は無視できるものとする。次の間に答えよ。

(解答で用いることができる記号は  $H_0$ 、 $H_1$ 、 $H_2$ 、 $d_1$ 、 $\rho$ 、 $\mu$ 、 $g$ 、 $\pi$  とする。)

- (1) 円管の出口①に板を密着させて流れを止めた。板の重量を無視した場合、板を押さえるのに最低限必要な上向きの力を求めよ。
- (2) 円管の出口①における流速を求めよ。
- (3) 円管の出口から  $H_2$  下方の位置②における流速を求めよ。
- (4) 円管の出口から  $H_2$  下方の位置②における水柱の直径を求めよ。
- (5) 円管路内部の摩擦による損失を考慮したとき、円管の出口①における流速を求めよ。水の粘度は  $\mu$  で流れは層流とし、管摩擦以外のエネルギー損失は無視できるものとする。



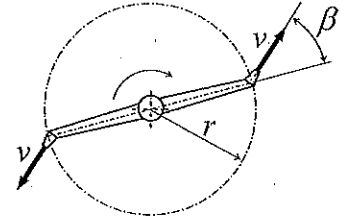
(解答欄)

## 平成 31 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 (流体力学)

受験番号

2. 2つの腕をもつ散水機が先端のノズルから相対速度  $v = 5$  [m/s] で水を放出しながら回転している。ノズルの出口面積は  $a = 20$  [mm<sup>2</sup>]、回転半径は  $r = 100$  [mm]、ノズルの先端は半径方向から角度  $\beta = 30$  [deg] を向いている。水は散水機の回転軸中心より予旋回なしで流入している。水の密度を  $\rho = 1000$  [kg/m<sup>3</sup>] とし、以下の間に答えよ。



- (1) 散水機が放出する水の質量流量 [kg/s] を求めよ。
- (2) 散水機の腕の回転を止めるのに必要なトルク [Nm] を求めよ。
- (3) 回転軸にかかるトルクが 0 の場合の散水機の腕の角速度 [rad/s] を求めよ。

(解答欄)