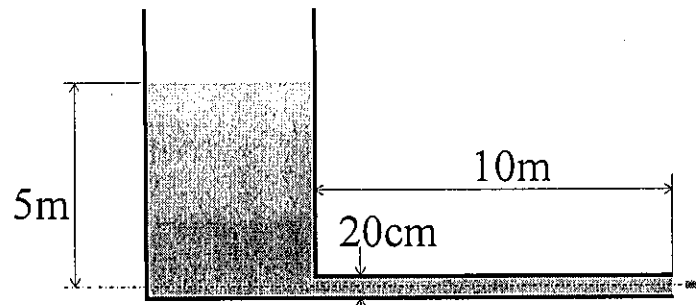
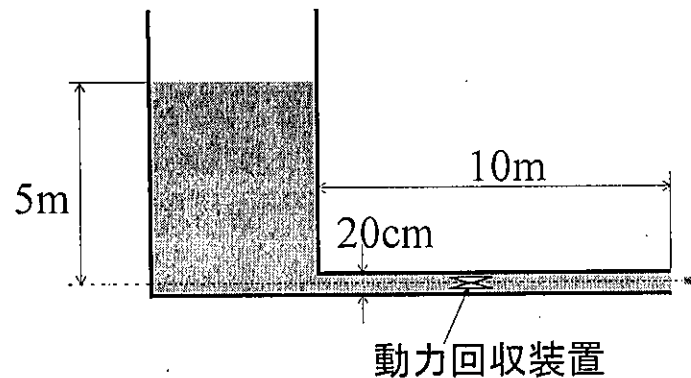


流体力学

- 1 図Aおよび図Bのように、高さ5mまで水が入った容器に管路が水平につながっている。管路の長さは10m、直径が20cmである。以下の問題に答えよ。ただし、重力加速度を 9.8m/s^2 とする。また、水面高さは変化しない。
- (1) 管摩擦などの損失がない場合、管路の流速を求めよ。
 - (2) 管摩擦が発生している場合、管路の流量を求めよ。ただし、管摩擦係数を0.030とし、それ以外に損失はないものとする。
 - (3) 問題(2)において、管路の流量を調整するために、弁の代わりに動力回収装置（タービン）を利用する。これは、弁が流体のエネルギーを損失に変えるのに対して、損失にあたる分のエネルギーをタービンで動力として回収しながら流量の調整をするものである。管路の流量を1/3にするときに、回収できる動力はいくらか。ただし、水の密度を 1000kg/m^3 、回収装置の効率を100%とする。



図A 問題(1), (2)の説明図



図B 問題(3)の説明図

2 図 A および図 B のように、滑らかで水平な床面上に静止している台車にゲージ圧 P の大きな容器が載っている。容器からは密度 ρ の空気が断面積 A のノズルを通して水平右向きに吐出している。以下の問題に答えよ。ただし、水平右向きに x 軸、垂直上向きに y 軸をとり、容器内の圧力は変化しないものとする。

- (1) 図 A において、容器から吐出するジェット velocity を示せ。
- (2) 問題(1)において、ジェットにより台車は左右のどちら向きに進もうとするか。また、ジェットから台車が受ける力の大きさを示せ。
- (3) さらに、図 B のように台車に帆を固定して、帆にジェットが当たるようにする。帆から出るジェットの向きの角度 θ を x 軸から y 軸に向かってとるとき、ジェットの速さを示せ。ただし、摩擦などの損失はないものとする。
- (4) 問題(3)において、ジェットにより帆が受ける水平方向の力を示せ。
- (5) 問題(3)において、台車が受ける水平方向の力を示せ。また、帆から出るジェットの向きの角度 θ によるその力の変化の概略を $0 \leq \theta \leq \pi$ の範囲で図示せよ。

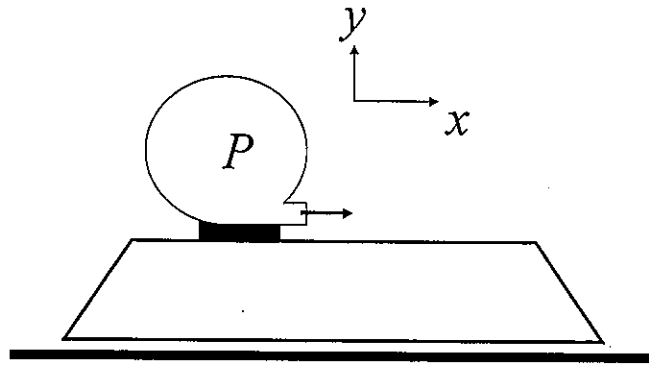


図 A 問題(1), (2)の説明図

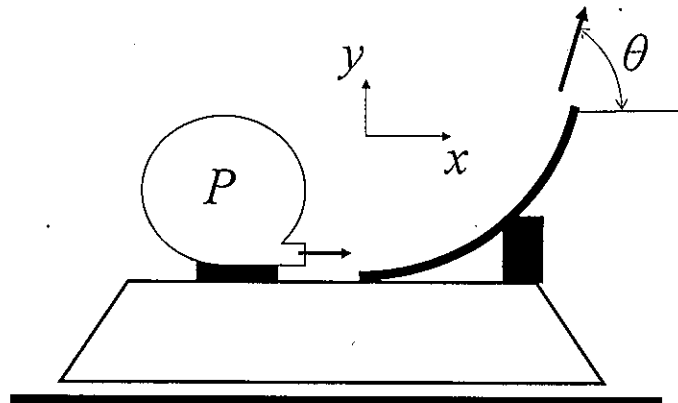


図 B 問題(3), (4), (5)の説明図