

答 案 用 紙

(2006 年 月 日)

科 目 名	担 当 者	学 科	学 年	番 号	氏 名	採 点
流れ学 I 及演習 粘性流体の力学 (2)		機械工	年	—		

問題 1 The upper plate is fixed, while the lower plate moves in the positive x direction at 0.5 m/s. The plate separation is 0.001 m, the fluid viscosity is $0.7 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$, and the velocity profile is linear. Calculate the shear stress, τ , in the moving fluid. (20 points)

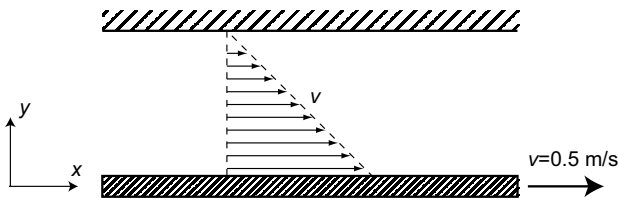
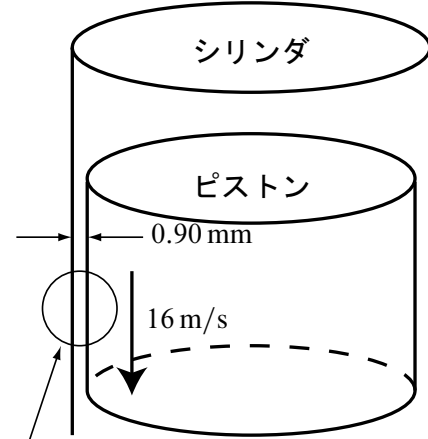


図 1 Velocity distribution between fixed and moving plates

問題 2 シリンダ内をピストンが 16 m/s の速度で動いている。シリンダとピストンとのすきまは 0.90 mm であり、そこに比重 0.85, 動粘度 $2.2 \text{ mm}^2/\text{s}$ の機械油で潤滑する。以下の問いに答えよ。

(1) この機械油の粘度を求めよ。(5 点)



ここをアップで書いてください。

図 2 シリンダ内を動くピストン

(2) ピストンとシリンダのすきまの速度分布を図示せよ。(5 点)

(3) ピストンの外周面に働くせん断応力を求めよ。(10 点)

(裏に続く)

問題 3 2枚の固定された平行平板の間に粘性流体を入れて、平板と平行な方向に左側から圧力をかけると、流体は左から右に向かって定常に流れた。平板間の距離を h 、流体の粘度を μ とするとき、以下の問いに答えよ。

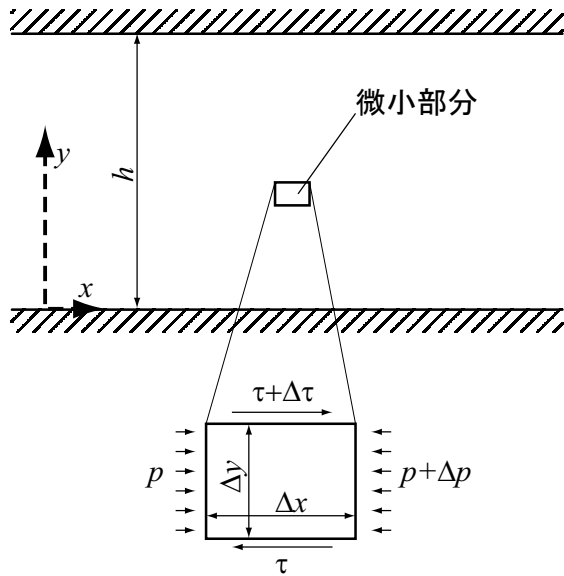


図 3 2 平板間の流れ (2 次元ポアズイユ流れ)

(1) 図 3 のように微小な検査体積をとるとき、流れ方向 (x 方向) のつりあいの式を示せ。(図中の記号 $\Delta\tau$, Δp を使ってよい。)(10 点)

(2) (1) の解答の $\Delta\tau$, Δp を適切な微分係数で置き換え、速度分布の微分方程式を導け。(20 点)

(3) (2) で求めた微分方程式が満たすべき境界条件を示せ。(10 点)

(4) 速度分布を、下の平板からの距離 y の関数として示せ。またこの速度分布の形状を説明せよ。(20 点)