

科目 【化学工学Ⅱ】 流動 （1枚）

問題1 [15点]

- (1.1) プラントル数, ヌッセルト数, 管摩擦係数
- (1.2) シャーウッド数, シュミット数, 管摩擦係数
- (1.3) 速度と温度の境界層厚さが等しい（プラントル数が1）
- (1.4) $St = f/2$

問題2

$$(2.1) \quad \frac{d\tau_{xz}}{dx} = -\frac{dp}{dz} = \frac{p_u - p_d}{L}$$

$$v_z(x) = \frac{V}{2B}(x+B) + \frac{p_u - p_d}{2\mu L}(B^2 - x^2)$$

$$(2.2) \quad q = BV + \frac{2B^3}{3\mu L}(p_u - p_d)$$

$$(2.3) \quad V < \frac{2B^2}{\mu L}(p_u - p_d)$$

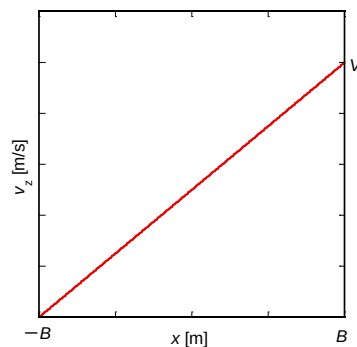
$$(2.4) \quad \tau_{xz}(B) = \frac{p_u - p_d}{L}B - \frac{\mu V}{2B}$$

$$\tau_{xz}(-B) = -\frac{p_u - p_d}{L}B - \frac{\mu V}{2B}$$

$$f_{ext} = -\tau_{xz}(B) = -\frac{p_u - p_d}{L}B + \frac{\mu V}{2B}$$

$$V = \frac{2B^2}{\mu L}(p_u - p_d)$$

- (2.5) z 方向の圧力勾配がないとき, Couette 流れの直線分布となる.



V が極端に小さい場合, Poiseuille 流れが支配的

