

Øving 7:
Høst 2015

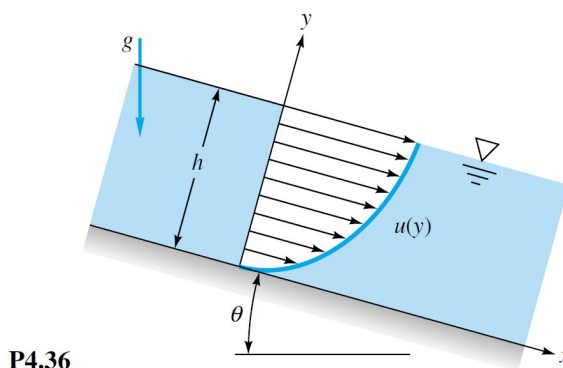
Oppgaver fra White, 7. utgave:

Oppgave 4.40 (4.36 i 6. utgave)

P4.36 A constant-thickness film of viscous liquid flows in laminar motion down a plate inclined at angle θ , as in Fig. P4.36. The velocity profile is

$$u = Cy(2h - y) \quad v = w = 0$$

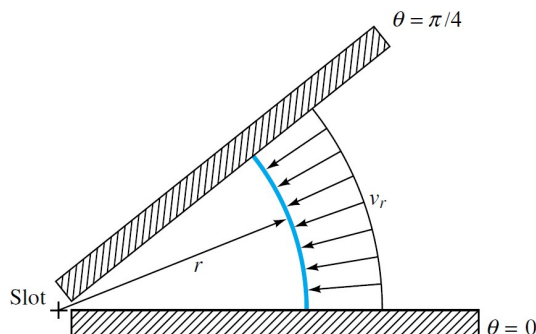
Find the constant C in terms of the specific weight and viscosity and the angle θ . Find the volume flux Q per unit width in terms of these parameters.



P4.36

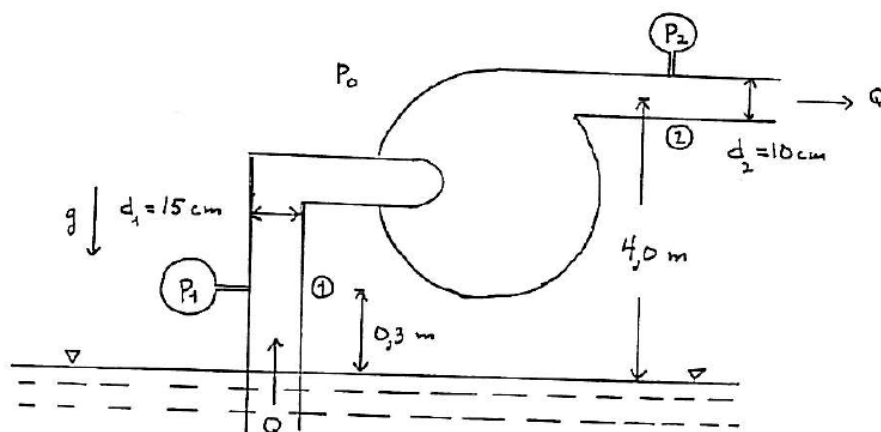
Oppgave 4.60 (4.52 i 6. utgave)

P4.52 A two-dimensional, incompressible, frictionless fluid is guided by wedge-shaped walls into a small slot at the origin, as in Fig. P4.52. The width into the paper is b , and the volume flow rate is Q . At any given distance r from the slot, the flow is radial inward, with constant velocity. Find an expression for the polar-coordinate stream function of this flow.



P4.52

Pumpe med tap



En vannpumpe trekker vann opp av et basseng og avleverer det med trykk $p_2 = 180 \text{ kPa}$. Atmosfæretrykket er $p_0 = 101 \text{ kPa}$. Manometeret ved punkt 1 viser et svakt undertrykk relativt til atmosfæretrykket, $p_1 = 95 \text{ kPa}$. Forholdene er stasjonære med volumstrøm Q . Rørdiametre og høyder er angitt på figuren. Tapshøyden, h_f , på grunn av friksjon i pumpen, antas til å være 0.8 m . Når man antar uniforme hastighetsprofil, finn:

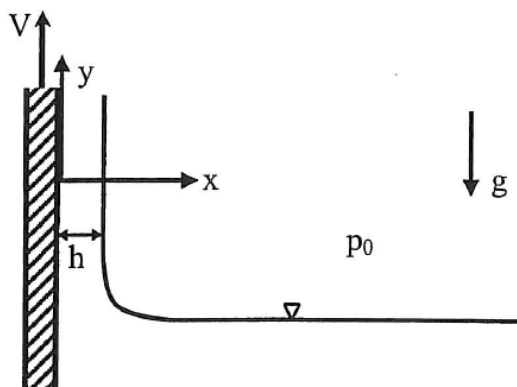
a:

Volumstrømmen Q idet man ser bort fra friksjonstap utenfor pumpen.

b:

Pumpens effekt P .

Navier-Stokes



En væske med viskositetskoeffisient μ og tetthet ρ trekkes opp fra et reservoar ved hjelp av et vertikalt transportbelte med konstant hastighet V . Væsken danner en film med konstant tykkelse h og med strømlinjer parallelt med den viste y -aksen langs båndet. Atmosfæretrykket er p_0 , tyngdens akselerasjon er g og tangesialspenning mellom væskefilm og atmosfære neglisjeres.

a:

I det oppgitte (faste) koordinatsystemet, vis at bevegelsesligningen for væsken blir

$$0 = -\rho g + \mu \frac{d^2 v}{dx^2} \quad (1)$$

b:

Angi grensebetingelsene på hastighetskomponenten i y -retning og vis at hastighetsprofilen gjennom filmen er gitt ved

$$v = \frac{g}{\nu} x \left(\frac{x}{2} - h \right) + V, \quad (2)$$

hvor $\nu = \mu/\rho$