

# 1) Bevegelsesligninger

- (a) Skriv opp Eulers bevegelsesligning. Hva representerer er de ulike parametrene? Når kan man bruke ligningen til å beskrive strømmingen i et fluid?
- (b) Anta stasjonær strømming og utled Bernullis ligning fra Eulers bevegelsesligning
- (c) Når kan man bruke potensialteori i stedet for Eulers ligning? Hva er ligningen potensialet må oppfylle, og hvorfor? Hvordan endres resultatet i (b) når vi antar potensialstrømming?

# 2) Potensialteori

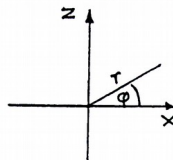
- (a) Vis at  $\phi_1 = Ax$  og  $\phi_2 = B \ln(r)$  (for  $r \neq 0$ ) er mulige hastighetspotensialer som kan beskrive strømming i en inkompressibel væske.
- (b) Er summen av to gyldige hastighetspotensialer et gyldig hastighetspotensiale?
- (c) Vi har inkompressibel, friksjonsfri og rotasjonsfri strømming i xz-planet med hastighetspotensiale  $\phi = A/\omega e^{kz} \cos(\omega t - kx)$ . Trykket er  $p_0$  ved  $(x, z) = (x_0, z_0)$ . Hva er trykket i  $(x_1, z_1)$ ?

# 3) Gjevik

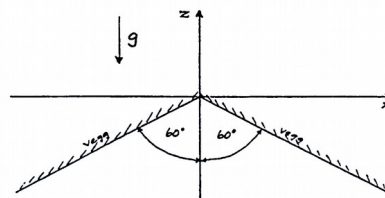
Oppgave 7.12.2 i Gjeviks kompendium

# 3) Gammel midtveiseksamensoppgave

Gitt  $\phi(r, \varphi) = Ar^k \sin k(\varphi + \frac{\pi}{2})$  der  $r, \varphi$  er sylindriske polarkoordinater.  $A$  og  $k$  er positive konstanter. ( $\nabla^2 = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r \frac{\partial}{\partial r}) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2}{\partial \varphi^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$ )



- a) Vis at  $\phi$  kan representere et hastighetspotensial for virvelfri bevegelse av en homogen, inkompressibel væske.
- b) Hva er betingelsene for at det eksisterer en strømfunksjon? Finn strømfunksjonen  $\psi$  for strømmingen gitt ved  $\phi$ .
- c) Sett  $k = \frac{3}{2}$  i uttrykket for  $\phi$  og vis at  $\phi$  kan representere strømmingen i et hjørne som vist på figuren nedenfor.



- d) Finn trykket i strømmingen når trykket i origo ( $x = 0, z = 0$ ) er  $p_0$  og tyngden er eneste volumkraft.
- e) Finn trykket langs veggene i hjørnet og bestem  $A$  slik at trykket langs veggene er konstant.