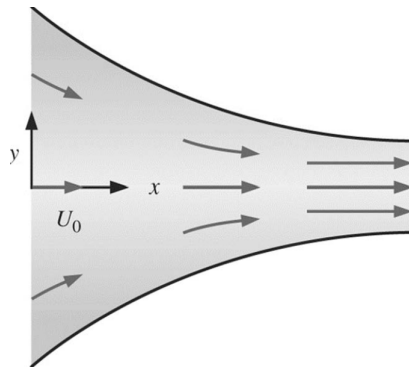


Øving 5

TEP4100 Fluidmekanikk, Vår 2012

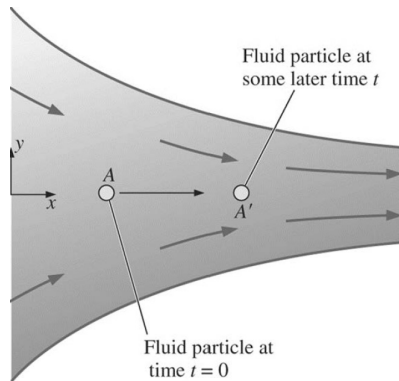
Oppgave 4-33 Strømningen i den konvergerende kanalen i figuren under er modellert med et stasjonært, todimensjonalt hastighetsfelt i oppgave 4-16. Utled et analytisk uttrykk for strømlinjene i strømningen. *Løsning:* $y = C/(U_0 + bx)$



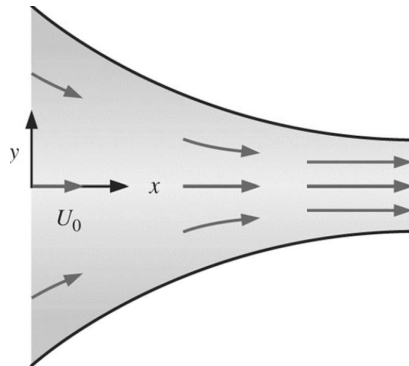
Hastighetsfeltet fra oppgave 4-16 er

$$\vec{V} = (u, v) = (U_0 + bx)\vec{i} - by\vec{j}$$

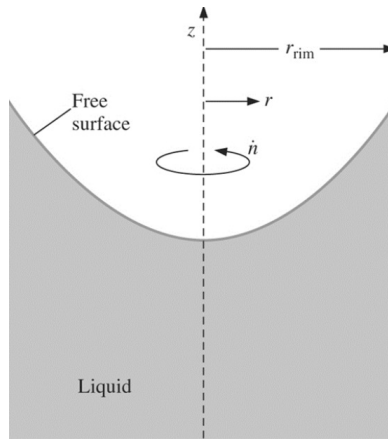
Oppgave 4-52 Strømning i en konvergerende kanal er modellert med det stasjonære, todimensjonale hastighetsfeltet i oppgave 4-16. En fluidpartikkel (A) befinner seg på x -aksen ved $x = x_A$ ved tiden $t = 0$ (se figuren under). På et senere tidspunkt t har fluidpartikkelen beveget seg nedstrøms med strømningen til en ny posisjon $x = x_{A'}$, som vist i figuren. Siden strømningen er symmetrisk om x -aksen, vil fluidpartikkelen til enhver tid befinne seg på x -aksen. Utled et analytisk uttrykk for x -posisjonen til fluidpartikkelen ved en tilfeldig tid t ved hjelp av den initielle posisjonen x_A og konstantene U_0 og b . Med andre ord, finn et uttrykk for $x_{A'}$. (Hint: Vi vet at $u = dx_{partikkel}/dt$ når vi følger en fluidpartikkel. Sett inn u , separer variablene og integrer.)



Oppgave 4-58 Strømning i en konvergerende kanal er modellert med det stasjonære, todimensjonale hastighetsfeltet i oppgave 4-16. Bruk uttrykket for volum endringshastighet (*volumetric strain rate*) til å vise at strømningsfeltet er inkompressibelt.



Oppgave 4-75 En sylindrisk vanntank roterer om sin vertikale akse (se figuren under). Et PIV-system blir brukt til å måle virvlingsfeltet til strømmingen. Den målte verdien av virvling i z -retning er -45.4 rad/s og er konstant innenfor ± 0.5 prosent overalt hvor den er målt. Finn vinkelhastigheten til rotasjonen i tanken i rpm. Roterer tanken med eller mot klokken om den vertikale akse?



Oppgave 4-79 Et stasjonært, tredimensjonalt hastighetsfelt er gitt ved

$$\vec{V} = (u, v, w) = (3.0 + 2.0x - y)\vec{i} + (2.0x - 2.0y)\vec{j} + (0.5xy)\vec{k}$$

Finn virvlingsvektoren som en funksjon av posisjonen (x, y, z) .