

Øving 6

TEP4100 Fluidmekanikk, Vår 2012

Oppgave 4-86 Et stasjonært, tredimensjonalt hastighetsfelt er gitt ved

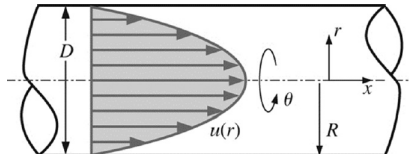
$$\begin{aligned}\vec{V} = & (0.657 + 1.73x + 0.948y + az)\vec{i} \\ & + (2.61 + cx + 1.91y + bz)\vec{j} \\ & + (-2.73x - 3.66y - 3.64z)\vec{k}\end{aligned}$$

Finn konstantene a , b og c slik at strømningsfeltet er virvlingsfritt.

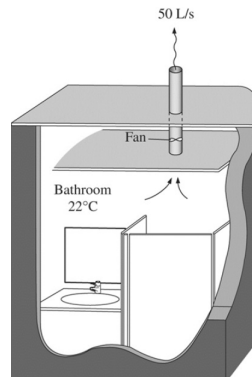
Oppgave 4-104 En fullt utviklet aksesymmetrisk Poiseuille-strømning i et rundt rør med radius R (diameter $D = 2R$) har en trykkgradient dP/dx som driver strømmingen som figuren under viser (dP/dx er konstant og negativ). Strømmingen er stasjonær, inkompressibel og aksesymmetrisk om x -aksen. Hastighetskomponentene er gitt ved

$$u = \frac{1}{4\mu} \frac{dP}{dx} (r^2 - R^2) \quad u_r = 0 \quad u_\theta = 0$$

hvor μ er fluidets viskositet. Er strømmingen virvlingsfri? Hvis ikke, finn virvlingskomponenten i vinkelretningen (θ) og diskuter fortegnet til rotasjonen.



Oppgave 5-8 En ventilasjonsvifte på toalettet i en bygning (se figuren under) har en volumstrøm på 50 L/s og opererer kontinuerlig. Hvis tettheten til luften i rommet er 1.20 kg/m³, bestem massen av luft som venteleres ut i løpet av et døgn.



Oppgave 5-11 Minstekravet til frisk luft i en bolig er spesifisert til 0.35 luftforandring per time (ASHRAE, Standard 62, 1989). Det vil si at 35 prosent av all luften i boligen må byttes ut med frisk, utendørs luft hver time. Hvis ventilasjonskravet til en 2.7 m høy, 200 m² bolig skal tilfredsstilles med en vifte, bestem strømningskapasiteten i L/min til viften som må installeres. Bestem også den minste diameteren til viftekanalen hvis den gjennomsnittelige lufthastigheten ikke skal overstige 5 m/s.

Oppgave 5-13 En hårføner er i prinsippet en kanal med konstant diameter som har noen få lag med elektriske motstander. En liten vifte drar luften inn og skyver den forbi motstandene, hvor luften varmes opp. Hvis tettheten til luft er 1.20 kg/m³ ved innløpet og 1.05 kg/m³ ved utløpet, bestem den prosentvise økningen i lufthastigheten når luften strømmer gjennom hårføneren.

