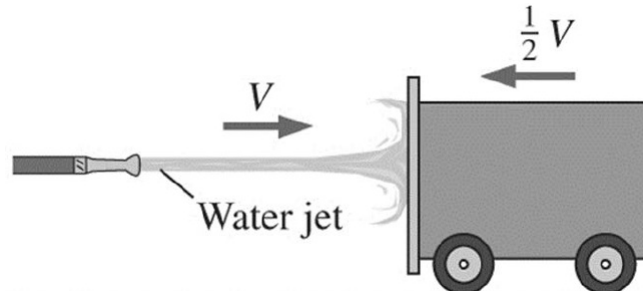


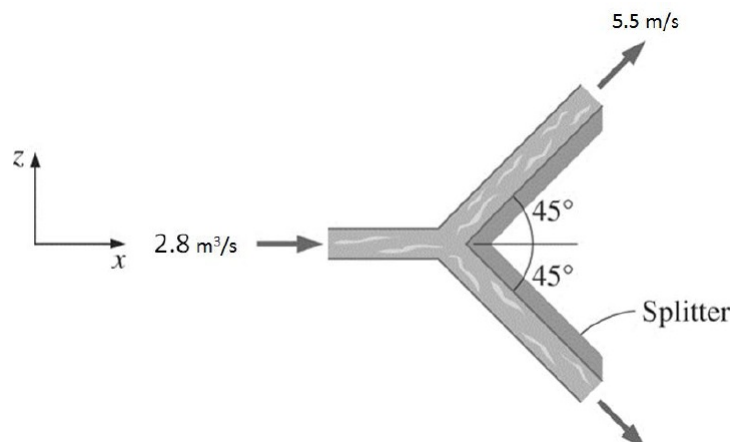
Øving 9

TEP4100 Fluidmekanikk, Vår 2012

Oppgave 6-18 En horisontal vannstråle med konstant hastighet V treffer en flat, vertikal plate normalt, hvor strålen spruter ut til sidene på platen. Platen beveger seg mot den møtende vannstrålen med hastighet $\frac{1}{2}V$. Hvis en kraft F kreves for å holde platen i ro, hvor stor er kraften som kreves for å flytte platen mot vannstrålen?

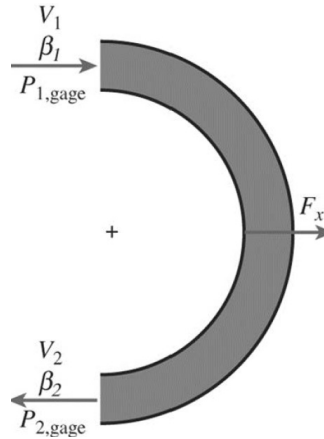


Oppgave 6-25 En vannstråle med en volumstrøm på $2.8 \text{ m}^3/\text{s}$ beveger seg i positiv x -retning med en hastighet på 6 m/s . Strømningen treffer en stillestående deler, slik at halvparten av strømningen ledes oppover med en vinkel på 45° mot horisontalen og den andre halvparten ledes nedover, og begge utgangsstrømningene har en sluthastighet på 5.5 m/s . Se bort fra tyngdekraften og bestem x - og z -komponentene av kraften som kreves for holde deleren på plass.

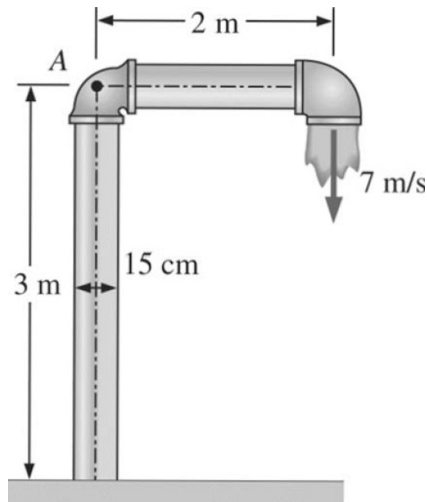


Oppgave 6-37 Et inkompressibelt fluid med tetthet ρ og viskositet μ , strømmer gjennom en buet kanal som dreier strømningen 180° . Kanaltverrsnittet er konstant. Gjennomsnittshastigheten, korreksjonsfaktoren for impulsfluks og overtrykket er kjent ved innløpet (1) og utløpet (2), som i figuren under. Finn et uttrykk for den horisontale kraften F_x som virker

fra fluidet på veggene i kanalen, uttrykt med de gitte variablene. (b) Verifiser uttrykket ved å sette inn følgende verdier: $\rho = 998.2 \text{ kg/m}^3$, $\mu = 1.003 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m}\cdot\text{s}$, $A_1 = A_2 = 0.025 \text{ m}^2$, $\beta_1 = 1.01$, $\beta_2 = 1.03$, $V_1 = 10 \text{ m/s}$, $P_{1,gage} = 78.47 \text{ kPa}$, og $P_{2,gage} = 65.23 \text{ kPa}$. Svar: (b) $F_x = 8680 \text{ N}$ til høyre



Oppgave 6-55 Vann strømmer gjennom et 15 cm diameter rør som består av en 3 m lang vertikal og 2 m lang horisontal seksjon med en 90° vinkel ved utøpet slik at vannet slippes ut nedover, som vist i figuren under. Vann slippes ut til atmosfærisk luft med en hastighet på 7 m/s, og massen av rørseksjonen fylt med vann er 15 kg per meter lengde. Bestem momentet som virker på festepunktet mellom den vertikale og den horisontale rørseksjonen (punkt A). Hva ville svaret bli dersom vannet strømmer oppover ved utløpet istedenfor nedover?



Oppgave 6-63 Pelton-hjul (også kalt impulsturbiner) brukes ofte til å generere elektrisk kraft i vannkraftverk. En vannstråle med en høy hastighet V_j står på turbinbladene slik at løpehjulet roteres. Bladene reverserer retningen til strålen, og strålen forlater turbinen avbøyd, med en vinkel β ut fra inngangsstrålen, som vist i figuren under. Vis at effekten fra en Pelton-turbin med

radius r som roterer stasjonært med en vinkelhastighet ω er $\dot{W}_{aksling} = \rho \omega r \dot{V} (V_j - \omega r) (1 - \cos \beta)$, der ρ er tettheten og \dot{V} er volumstrømmen til fluidet. Finn et tallsvar for $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $r = 2 \text{ m}$, $\dot{V} = 10 \text{ m}^3/\text{s}$, $\dot{n} = 150 \text{ rpm}$, $\beta = 160^\circ$ og $V_j = 50 \text{ m/s}$.

