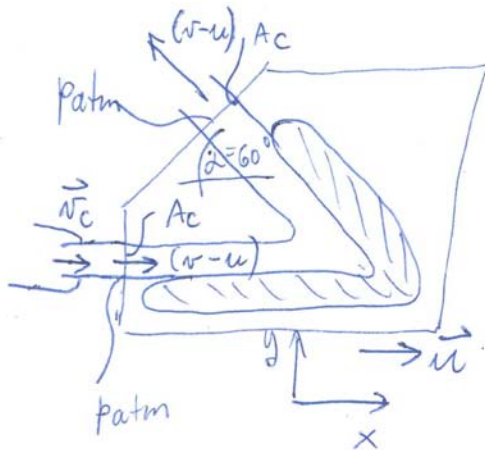


Sila fluida na telo

$$\vec{R} = \int_{A'} p d\vec{A} - \oint_A \rho \vec{v} (\vec{v} d\vec{A}) + \int_V \vec{\psi}_g dV - \int_V \frac{\partial(\rho \vec{v})}{\partial t} dV$$

Naloga 1: Lopatica Peltonove turbine



Lopatica Peltonove turbine se giblje s konstantno hitrostjo rotorja 10 m/s. Hitrost curka pri izstopu iz šobe je 30 m/s. Gostota vode je 970 kg/m^3 , izstopni prerez šobe pa je $37,2 \text{ cm}^2$, kot lopatice pa 60° . Izračunaj velikost in smer rezultante sile vodnega curka na lopatico.

Rešitev:

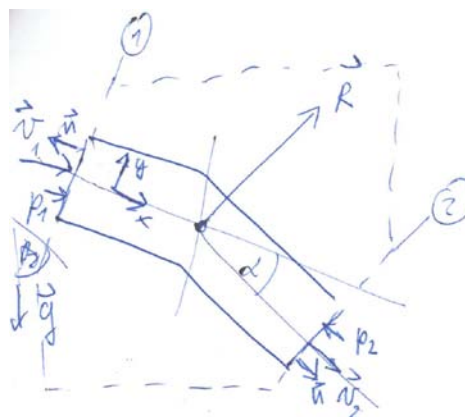
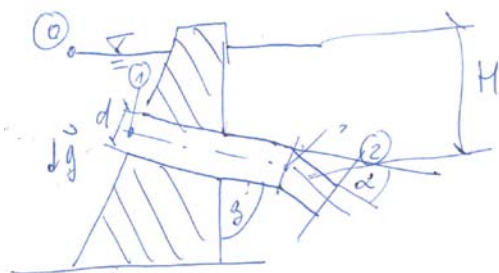
$$R_x = \rho(v - u)^2 A_c (1 + \cos \alpha)$$

$$R_y = -\rho(v - u)^2 A_c \sin \alpha$$

$$\tan \vartheta = \frac{R_x}{R_y}, \quad \vartheta = 30^\circ$$

Naloga 2: Sila na koleno

Tlačna cev elektrarne premera $D=2\text{ m}$, dolžine $L=4\text{ m}$ in nagiba $\beta=30^\circ$ dovaja $10\text{ m}^3/\text{s}$ vode. Na kolenu cev spremeni nagib za 15° . S kolikšno silo deluje voda na koleno, če je gladina akumulacijskega jezera 30 m nad kolenom in je tok vode idealen?



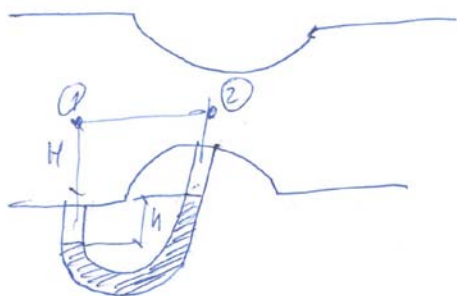
Rešitev:

$$R_x = -p_1^n(1 - \cos \alpha) + \rho v^2 \frac{\pi D^2}{4} (1 - \cos \alpha) + \rho g \cos \beta \frac{\pi D^2 L}{4}$$

$$R_y = p_1^n \sin \alpha + \rho v^2 \frac{\pi D^2}{4} \sin \alpha - \rho g \sin \beta \frac{\pi D^2 L}{4}$$

Bernoullijeva enačba (ohranitev mehanske energije)

Naloga 3: Venturijeva cev



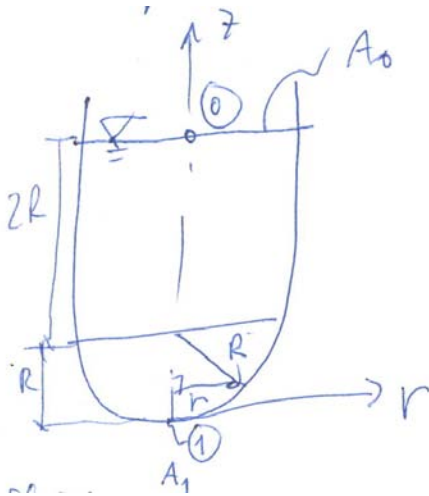
Venturijev merilnik pretoka je vstavljen v eno od tokovnih zank. Večji premer merilnika je 10 cm , manjši pa 4 cm . Tlačni padec izmerimo z živosrebrnim manometrom, kjer razlika nivojev stolpca znaša $h=5\text{ mm}$. Gostota vode je pribl. 1000 kg/m^3 , gostota živega srebra pa 13000 kg/m^3 . Kolikšna sta hitrost vode in masni pretok v zanki?

Rešitev:

$$v_1 = \sqrt{\frac{2gh(\rho_v - \rho_{Hg})}{\rho \left(1 - \left(\frac{D}{d}\right)^4\right)}}$$

$$\dot{m} = \rho_v v_1 \frac{\pi D^2}{4}$$

Naloga 4: Praznjenje rezervoarja



Izračunajte čas praznjenja rezervoarja v obliki valja premera 1,5 m s polkroglastim dnom skozi iztočno odprtino prereza 10 cm^2 . Upoštevajte, da je efektivni volumski pretok iztekanja $\dot{V} = \psi A_1 \cdot \varphi v_1 = \mu A_1 v_1$, kjer je ψ koeficient kontrakcije, $\varphi = 0,96$ hitrostni koeficient in $\mu = 0,667$ iztočno število na dnu rezervoarja.

Rešitev:

Valjasti del:

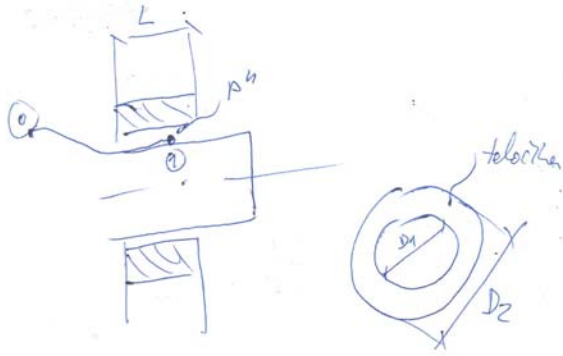
$$t_1 = -\frac{2\pi R^{5/2}(2 - \sqrt{3})}{\mu A_1 \sqrt{2g}}$$

Krogelni del:

$$t_2 = \frac{\pi R^{5/2}}{\mu A_1 \sqrt{2g}} \left[2(1 - \sqrt{3}) + \frac{14}{15} \right]$$

$$t = t_1 + t_2$$

Naloga 5: Drсни ležaj



Izračunajte volumski pretok skozi drsni ležaj dimenzij $L=60$ mm, $D_1=80$ mm, $D_2=80.4$ mm, če je v notranjosti nadtlak 10 bar. Gostota olja v ležaju je $\rho=917$ kg/m³, kinematična viskoznost pa $\nu=113 \cdot 10^{-6}$ m²/s.

Rešitev:

$$p^n = \frac{1}{2}\rho v^2 + \frac{1}{2}\rho \frac{64Lv}{D_h^2} v \quad \text{in} \quad D_h = D_2 - D_1$$

$$v = \frac{-\frac{1}{2}\rho \frac{64Lv}{D_h^2} + \sqrt{\left(\frac{1}{2}\rho \frac{64Lv}{D_h^2}\right)^2 + 2\rho \cdot p^n}}{\rho}$$

$$\dot{V} = v \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}$$