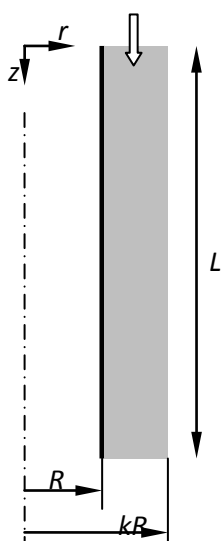


Jedrska termohidravlika: pisni izpit iz vaj

5.9.2013

Priimek in ime	
Oznaka za objavo rezultatov na internetni strani	

1. Naloga (8 točk)



Po zunanji strani navpične cevi polmera R teče navzdol film viskozne tekočine. Predpostavimo osno-simetričen, nestisljiv, laminaren, stacionaren in polnorazvit tok filma konstantne debeline $R(k-1)$ (glej sliko). Upoštevajte, da se tlak v filmu ne spreminja.

- Zapišite gibalno enačbo filma tekočine in določite velikost strižne napetosti na zunanji steni cevi. (2 točki)
- Za Newtonsko tekočino zapišite porazdelitev hitrosti. (2 točki)
- Določite volumski pretok filma in silo trenja med filmom in cevjo. (4 točke)

2. Naloga (8 točk)

Jedrsko gorivno palico z uranovim dioksidom polmera $R_f = 6$ mm s toplotno prevodnostjo $\lambda_f = 2$ W/mK obdaja gorivna srajčka z zunanjim polmerom $R_c = 9$ mm s toplotno prevodnostjo $\lambda_c = 25$ W/mK. Zaradi jedrskih reakcij se znotraj gorivne palice generira toplota s konstantnim volumskim izvorom $\dot{Q}_o = 2 \cdot 10^8$ W/m³. Zunanja površina srajčke je v stiku s hladilom s temperaturo $T_\infty = 300$ K, koeficient toplotne prestopnosti med srajčko in hladilom je $\alpha = 2000$ W/m²K.

- Izračunajte stacionarni temperaturni porazdelitvi v gorivni palici in srajčki v odvisnosti od geometrije in temperature sten goriva in palice (3 točke)
- Izračunajte maksimalno temperaturo v gorivni palici (3 točke)
- Kolikšen mora biti koeficient toplotne prestopnosti, da bo maksimalna temperatura goriva nižja od 1000 K (2 točki)

3. Naloga (6 točk)

V nagnjenem cevovodu ($\beta=30^\circ$) pred zožitvijo teče voda s hitrostjo $v_1=4$ m/s. Izračunajte silo, ki jo morajo prenašati vijaki na prirobnici, če je tlak v cevi za zožitvijo enak atmosferskemu. Upoštevajte vpliv zračnega tlaka, masne sile zanemarite. Premera cevovoda sta $d_1=6$ cm in $d_2=4$ cm, gostota vode je 1000 kg/m³. Statični tlak med točkama 1 in 2 na sliki merimo z U-cevjo, ki vsebuje živo srebro gostote 13600 kg/m³. Tlačna višina stolpca v U-cevi je 28 cm, višinska razlika med točkama 1 in 2 pa 10 cm.

