CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

CEFET/RJ

Departamento de Engenharia Mecânica

Termodinâmica
(Code: GMEC-0440)

Lista 03

1. Um fluido escoa com densidade $\rho = \rho_0 = \mathit{constante}$ e com o seguinte campo de velocidades: $\boldsymbol{v} = \frac{U}{L^2}\left[\left(y^2+z^2\right)\boldsymbol{i} + \left(x^2+z^2\right)\boldsymbol{j} + \left(x^2+y^2\right)\boldsymbol{k}\right]$. Calcule o fluxo de massa cruzando a superfície $zL = x^2+y^2$, subconjunto de $\partial\Omega$, considerando a seguinte região Ω:

$$\Omega \equiv \left[(x,y,z) \text{ tais que } 0 < x^2+y^2 < L^2,\ -L < z < \frac{x^2+y^2}{L}\right]$$

São dadas as constantes U e L.

2. Considere o tetraedro com vértices $(0,0,0)$, $(1,0,0)$ e $(0,0,1)$ através do qual existe um fluxo de energia na forma de calor. O vetor fluxo de calor (por unidade de tempo e área) $\boldsymbol{q}$ é dado por $\boldsymbol{q} = \alpha x\boldsymbol{i} + \left(x^2+yz\right)(\boldsymbol{i}-\boldsymbol{j})$. sendo α uma constante dada.

   Calcule o fluxo total de calor cruzando a parte da superfície do tetraedro contida no plano $x+y+z=1$. O fluxo de calor é obtido a partir da integral de superfície:

$$Q = \int_{\partial\Omega} \boldsymbol{q}.\boldsymbol{n}dA$$