



DE 8 A 11
DE SETEMBRO
2003

São José do Rio Preto-SP
IBILCE - UNESP

PROGRAMA

XXVI CNMAC

Congresso Nacional de Matemática
Aplicada e Computacional

CELEBRAÇÃO
DOS 25 ANOS
DA SBMAC

1978 - 2003



Uso de Condições de Contorno Generalizadas no Estudo de Efeitos de Superfície na Dinâmica de um Gás Rarefeito

Rosenei F. Knackfuss*

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica - UFRGS

Rua Sarmiento Leite, 425

90050-170, Porto Alegre, RS

E-mail: rfk.sma@terra.com.br,

Liliane B. Barichello

Instituto de Matemática - UFRGS

Av. Bento Gonçalves, 9500

91509-900, Porto Alegre, RS

E-mail: lbaric@mat.ufrgs.br.

RESUMO

Neste trabalho, apresenta-se resultados numéricos para quantidades de interesse relativas ao movimento de um gás rarefeito, em um canal plano definido por duas placas paralelas. No problema abordado ("creep" térmico), o movimento do gás ocorre devido a um gradiente constante de temperatura na direção paralela a superfície que cerca o gás. Para diferentes larguras do canal avalia-se o perfil de velocidade, a taxa de fluxo de partículas, o perfil de fluxo de calor e a taxa de fluxo de calor.

A teoria cinética para o fluxo do gás rarefeito é descrita por um modelo linearizado, Modelo S, da equação de Boltzmann [1, 2, 3]. Diferentemente de como apresentado na Ref. [4], aqui, define-se uma formulação genérica, em relação ao parâmetro de adimensionalização. Para melhor descrever o processo de interação entre o gás e a parede utiliza-se o modelo de Cercignani-Lampis [4, 5] definido em termos dos coeficientes de acomodação normal e de acomodação tangencial, que segundo a literatura [5] é um modelo mais apropriado do que o usual modelo que envolve reflexão especular e difusa [1].

Na busca de soluções do problema proposto, usa-se uma versão analítica do método de ordenadas discretas [6], baseada num esquema de quadratura arbitrário, segundo a qual determina-se um problema de autovalores e respectivas constantes de separação. Uma vez que a formulação usada é vetorial, avalia-se numericamente as componentes independentes da variável espacial, relativa às soluções elementares. Por fim, reescreve-se as quantidades de interesse usando a solução em ordenadas discretas

determinada

Referências

- [1] M. M. R. Williams, *Mathematical methods in particle transport theory*, Butterworth, London, (1971).
- [2] C. E. Siewert and F. Sharipov, Model Equations in Rarefied Gas Dynamics: Viscous-Slip and Thermal-Slip Coefficients, *Phys. Fluids*, 14 (2002) 4123-4129.
- [3] L. B. Barichello and C. E. Siewert, Some Comments on Modeling the Linearized Boltzmann Equation, *J. Quant. Spectros. Radiat. Transf.*, 77 (2003) 43-59.
- [4] C. E. Siewert, Generalized boundary conditions for S-model Kinetic equations basic to flow in a plane channel, *J. Quant. Spectros. Radiat. Transf.*, 72 (2002) 75-88.
- [5] F. Sharipov, Application of the Cercignani-Lampis scattering Kernel to calculations of rarefied gas flows. III. Poiseuille flow and thermal creep through a long tube, *Eur. J. Mech. B/Fluids*, 22 (2003) 145-154
- [6] L. B. Barichello and C. E. Siewert, A Discrete-Ordinates Solution for a Non-Grey Model with Complete Frequency Redistribution, *J. Quant. Spectros. Radiat. Transf.*, 62 (1999) 665-675.

*Endereço permanente: Departamento de Matemática - Universidade Federal de Santa Maria - RS