

## 2ª Prova de EDI-32

(01/11/2017      duração: 3 h      sem consulta)

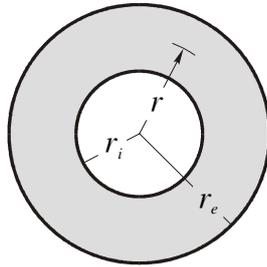
### 1ª Questão (valor: 70%)

A figura mostra a seção transversal de um tubo cilíndrico circular de raio interno  $r_i$  e raio externo  $r_e$ . Se o tubo tem comprimento infinito e está sob temperatura interna  $T_i$  e temperatura externa  $T_e$ , a condução de calor no tubo, em regime permanente, é descrita pela equação diferencial

$$\frac{d^2T}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{dT}{dr} = 0 \quad r_i < r < r_e$$

sujeita às condições de contorno

$$T(r_i) = T_i \quad T(r_e) = T_e.$$



Pede-se:

- (a) a forma fraca associada ao problema;
- (b) o enunciado desse problema de valor de contorno usando a forma fraca;
- (c) a demonstração de que a aproximação polinomial mais simples para uso no método de Ritz é dada por

$$T(r) = \phi_0(r) + c_1 \phi_1(r)$$

onde

$$\phi_0(r) = T_i + \frac{r - r_i}{r_e - r_i} (T_e - T_i) \quad \phi_1(r) = (r - r_i)(r - r_e);$$

- (d) o gráfico da solução  $T(r)$  de Ritz no domínio  $r_i < r < r_e$ , considerando que  $r_i = 2$  m,  $r_e = 3$  m,  $T_i = 600^\circ$  e  $T_e = 20^\circ$ .

### 2ª Questão (valor: 30%)

Obtenha pelo método da colocação as duas soluções polinomiais mais simples para o problema anterior. Compare graficamente essas soluções com aquela obtida pelo método de Ritz no Item (d) acima.