



### Terceira Prova/2010-II

1. Uma forma rápida e precisa de se medir a temperatura de um corpo a distância é através da chamada “termometria infravermelha”: um medidor de radiação infravermelha é apontado em direção ao objeto de interesse e registra a quantidade de radiação emitida, cujo valor, conjuntamente com a emissividade do corpo, permite deduzir sua temperatura. Pergunta-se:
  - a) deduza uma equação para determinar a temperatura em função da densidade de fluxo de radiação emitida, demonstrando que o conhecimento da emissividade é indispensável para essa determinação;
  - b) um termômetro de infravermelha registra uma densidade de fluxo de radiação emitida de  $480 \text{ W m}^{-2}$ ; Considerando emissividade de 0,9, calcular a temperatura do corpo.

2. Uma densidade de fluxo de radiação ( $q_1$ ) de  $300 \text{ W m}^{-2}$  incide perpendicularmente numa seqüência de 3 camadas de vidro de 3 mm de espessura cada uma, conforme esquema da figura abaixo.

Me e-se a densidade de fluxo de radiação transmitida pelas três camadas de vidro ( $q_4$ ), que é de  $220 \text{ W m}^{-2}$ . Suponha que a refletividade do vidro é nula. Pergunta-se.

- a) Qual é o coeficiente de atenuação do vidro?
- b) Qual é o valor das densidades de fluxo  $q_2$  e  $q_3$ ?

# Desconsiderar para 2011



3. A distância Terra-Sol varia de 152,1 milhões de quilômetros em 4 de julho a 147,1 milhões de quilômetros em 4 de janeiro. O raio do sol é  $6,955 \cdot 10^8$  m, e a temperatura na sua superfície equivale em média a 5778 K. Considere a emissividade do Sol  $\varepsilon = 1$ .
- Calcular, com esses dados, o valor mínimo (em julho) e máximo (em janeiro) da intensidade de radiação que chega no topo da atmosfera da Terra.
  - Supondo que metade dessa radiação é refletida ou absorvida pela atmosfera, qual será, em ambas as datas, a densidade de fluxo de radiação solar observada numa superfície na Terra sob um ângulo zenital de  $60^\circ$ ?
4. O filamento de uma lâmpada incandescente atinge a temperatura de 2800 K. A lâmpada é de 60 W. Considerando a emissividade do filamento igual a 1:
- Qual a área do filamento?
  - Qual é o comprimento de onda de máxima emissão e a energia de um fóton que corresponde a esse comprimento?
  - Em função da resposta do item b, você acha que a lâmpada incandescente é um instrumento eficiente para se produzir radiação visível?

<b>Equações/Constantes</b>	
<p>Frequência e comprimento de onda:  <math>f = \frac{v}{\lambda}</math> ou <math>f = \frac{c}{\lambda}</math></p> <p>Equação de Planck do fóton:  <math>E = hf</math></p> <p>Equação de Wien:  <math>\lambda_{\max} = \frac{b}{T}</math></p> <p>Equação de Stefan-Boltzmann:  <math>q = \varepsilon \sigma T^4</math></p> <p>Área de uma esfera: <math>A = 4\pi R^2</math></p> <p>Lei do co-seno: <math>q_1 = q_0 \cos(\zeta)</math></p>	<p>Lei do inverso do quadrado da distância: <math>q_1 = q_0 \cdot \left(\frac{r_0}{r_1}\right)^2</math></p> <p>Lei de Lambert-Beer: <math>q_1 = q_0 e^{-kx}</math></p> <p>Constante de Planck:  <math>h = 6,626 \cdot 10^{-34}</math> J s</p> <p>Constante de Wien:  <math>b = 2,9 \cdot 10^{-3}</math> m K</p> <p>Constante de Stefan-Boltzmann:  <math>\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}</math> W m<sup>-2</sup> K<sup>-4</sup></p> <p>Velocidade da luz:  <math>c = 3 \cdot 10^8</math> m s<sup>-1</sup></p> <p><math>g = 9,81</math> m s<sup>-2</sup></p> <p>T (K) = t (°C) + 273,15</p>