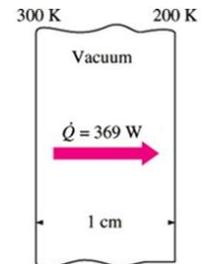


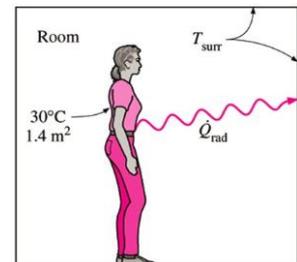
Exercícios de fixação 12 - Transferência de calor: radiação térmica

1. Duas placas planas e paralelas estão separadas por 1 cm, estando o espaço entre elas evacuado, como esquematiza a figura ao lado (vista em corte). As placas possuem 1 m^2 de área e as temperaturas de suas superfícies expostas são mantidas a 300 K e 200 K. Supondo que as superfícies expostas das placas se comportem como corpos negros (e desprezando eventuais efeitos de borda), pede-se para avaliar a taxa de transferência de calor por radiação térmica entre as (superfícies das) placas nestas condições.

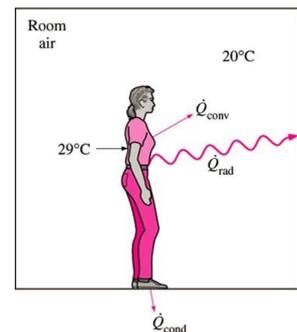


2. Apoiada na lei de Kirchhoff para corpos cinzas, a taxa de transferência de calor por radiação térmica entre uma superfície à temperatura T_s e um ambiente à temperatura T_{rm} é avaliada por $\dot{Q} = A_s \epsilon \sigma (T_s^4 - T_{rm}^4)$, em que A_s é a área da superfície, ϵ é a sua emissividade e σ é a constante de Stefan-Boltzmann. Tal expressão pode ser escrita como $\dot{Q} = A_s h_r (T_s - T_{rm})$ mediante a definição de um coeficiente h_r para transferência de calor por radiação térmica. Faça as manipulações algébricas necessárias para verificar que $h_r = \epsilon \sigma (T_s^2 + T_{rm}^2)(T_s + T_{rm})$.

3. Considere uma pessoa de pé em um recinto, como mostra a figura ao lado (fora de escala). A área exposta, a emissividade e a temperatura superficial da pessoa valem respectivamente 1.4 m^2 , 0.95 e 30°C . As paredes internas do recinto ficam a 10°C no inverno e 25°C no verão, em média. Pede-se para avaliar a taxa de transferência de calor por radiação térmica entre a pessoa e as paredes do recinto (a) no inverno e (b) no verão.



4. Considere uma pessoa de pé em um recinto em que a temperatura do ar interno seja mantida a 20°C . A área exposta, a emissividade e a temperatura superficial da pessoa valem respectivamente 1.6 m^2 , 0.95 e 29°C . O coeficiente de transferência de calor por convecção natural da pessoa ao ar é estimado em $6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Despreze a transferência de calor por condução dos pés da pessoa ao piso. Admitindo que a temperatura superficial das paredes do recinto seja igual à temperatura do ar interno, avalie a taxa de transferência de calor (a) por radiação térmica e (b) por convecção natural nestas condições.



Respostas de exercícios selecionados

1. 369 W
2. (a) 152 W no inverno; (b) 41 W no verão
3. (a) 81.7 W por radiação térmica; (b) 86.4 W por convecção natural