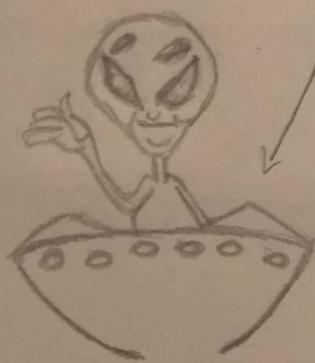


Diana dos Santos Brito

Questões 1



extraterrestre em pé!

Temperatura na superfície da pele?

- ②
- considerando $0^\circ\text{C} = 273,15\text{K}$
 - usando a Lei de Fourier.
- } considerações

③ $- \frac{dq''_{\text{conv.}}}{dx} = -k \frac{dT}{dx} \cdot A$

\downarrow

$q''_{\text{conv.}} = - \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{L}$

$150 = \frac{-0,3 \cdot 1,7 (T_2 - 310,15)}{0,005}$

$0,75 = -0,51 T_2 + 158,18$

$T_2 = \left[\frac{-158,18 + 0,75}{-0,51} \right]$

$T_2 = 308,68\text{K}$

ou

$T_2 = 35,53^\circ\text{C}$

④ Dados da questão!

→ área superficial exposta: $1,7\text{m}^2 [A]$

→ Temperatura do mar: 20°C

→ Temperatura corporal interna do extraterrestre: $37^\circ\text{C} [T_1]$

→ Condutividade térmica do tecido alienígena: $0,3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K}) [k]$

→ Taxo de perda de calor: $150\text{W} [q_{\text{conv.}}]$

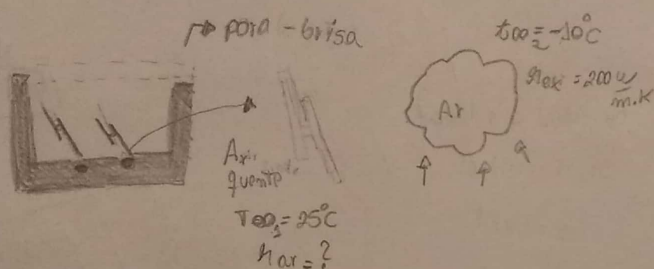
↓
radiação
convecção para a pele
natural em ambiente

→ Temperatura corporal (0,5 cm abaixo da pele): 37°C

→ Temperatura corporal (0,5 cm abaixo da pele) = 37°C
 $\rightarrow [L]$

Questão 2

Considerando $T_0 = 273,15\text{K}$



1 - Dados da questão

espessura da pele - brisa: 5mm

condutividade térmica: $1,4\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Temperatura externa do ambiente: -10°C [T_{ext}]

Temperatura interior do corpo: 25°C

Coefficiente de calor por convecção: $200\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ [h_{ext}]

Temperatura do gelo: 0°C [T_{gelo}]

2 - Troca de calor

$$q_{\text{conv}} = h_{\text{ext}} (T_{\text{gelo}} - T_{\text{cor, externo}})$$

$$q = 200 (273,15 - 263,15)$$

$$\Rightarrow q_{\text{conv}} = 2000\text{ W}$$

3 - $q^{\text{cond}} = q^{\text{conv}}$

$$- \frac{k \Delta T}{L} = 2000$$

$$- \frac{1,4 (273,15 - T_{\text{superfície}})}{0,005} = 2000$$

$$-382,41 + 1,4 T_{\text{superfície}} = 30$$

$$T = \frac{392,41}{1,4}$$

$$T = 280,29\text{K}$$

superfície

4 - Troca de calor

$$q_{\text{conv}} = h_{\text{ar}} (T_{\text{cor, s}} - T_{\text{superfície}})$$

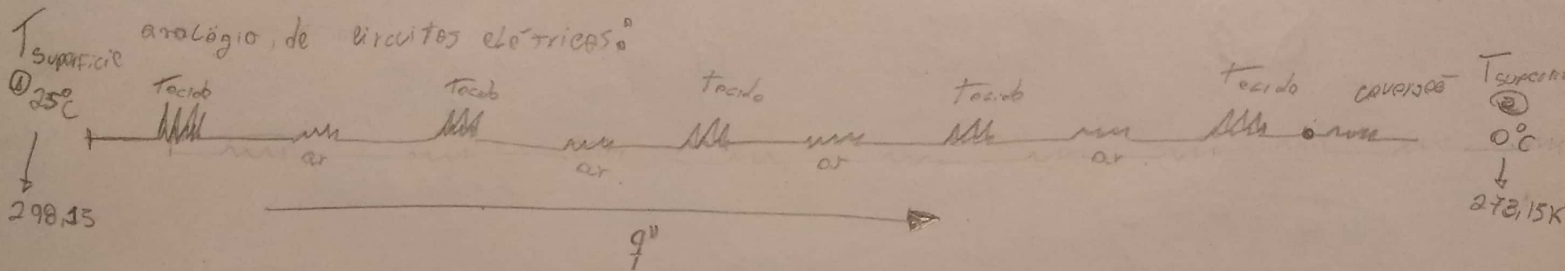
$$2000 = h_{\text{ar}} (298,15 - 280,29)$$

$$h_{\text{ar}} = \frac{2000}{17,86}$$

$$h_{\text{ar}} = 112\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

a foguete possui 5 camadas e 4 camadas de ar, utilizando o método de

análogo de circuitos elétricos.



$$T_{\infty} = 0^{\circ} = 273,15 \text{ K}$$

$$T_{\text{superfície}} = 25^{\circ} = 298,15 \text{ K}$$

① Informações da questão :

- camadas de tecido sintético $\rightarrow L = 0,1 \text{ mm}$
 $\hookrightarrow k = 0,13 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- espessura com espaço de ar $\rightarrow L = 1,5 \text{ mm}$
 $\hookrightarrow k = 0,026 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- coeficiente de transferência de calor da superfície externa: $25 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
- Superfície interna do foguete: 25°
- Área superficial = $1,25 \text{ m}^2$
- taxa de perda de calor = ?

②

$$R_T = \frac{5 \times 0,001}{0,13 \times 1,25} + \frac{4 \times 0,0015}{0,026 \times 1,25} + \frac{1}{25 \times 1,25} = 0,22 \text{ K/W}$$

$$q'' = \frac{(T_{\infty} - T_{s1})}{R_T} = \frac{273,15 - 298,15}{0,22} = -113,64 \text{ W/m}^2$$

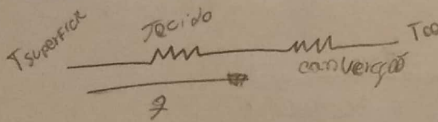
- espessura com espgo de ar \rightarrow
- $L_0 \times = 0,026 \text{ m} / (\text{cm} \cdot \text{K})$
- coeficiente de Transferecia de calor da Superfície externo: $25 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$

②

Resistência do tecido: $\frac{5 \times 0,0001}{0,13 \times 1,25} + \frac{4 \times 0,0015}{0,026 \times 1,25} + \frac{1}{25 \times 1,25} = 0,22 \text{ K/W}$

$q'' = \frac{(T_{\infty} - T_{s1})}{R_T} = \frac{273,15 - 298,15}{0,22} = -113,6 \text{ W}$

- ③ • se fosse com apenas uma camada do tecido



$T_{\text{superfície}} = -25^{\circ}\text{C} = 298,15^{\circ}\text{C}$

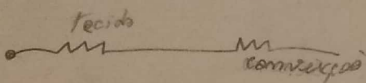
$T_{\infty} = 0^{\circ}\text{C} = 273,15 \text{ K}$

$L = 0,75 \text{ mm}$

$R_{\text{tecido}} = \frac{0,0001 \times 5}{0,13 \times 1,25} + \frac{L}{25 \times 1,25} = 0,037 \text{ W}$

$q'' = (T_{\infty} - T_{\text{superfície},1}) = \frac{(273,15 - 298,15)}{0,037} = -675,7 \text{ W}$

- ④ • casaca de Lã grossa



$q'' = -113,6 \text{ W}$

$L = ?$

$K = 0,035 \text{ K} / (\text{cm} \cdot \text{K})$

$R_T = \frac{L}{0,035 \times 1,25} + \frac{1}{25 \times 1,25}$

substituímos

$q = \frac{(273,15 - 298,15)}{\left(\frac{L}{0,044}\right) + \left(\frac{1}{31,25}\right)}$

$\rightarrow -113 \cdot \left(\frac{L}{0,044} + \frac{1}{31,25}\right) = 273,15 - 298,15$

$-2568,18 L = -25 + 3,616$

$L = \frac{(-25 + 3,616)}{-2568,18} = -8,33 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ ou $-8,33 \text{ mm}$