

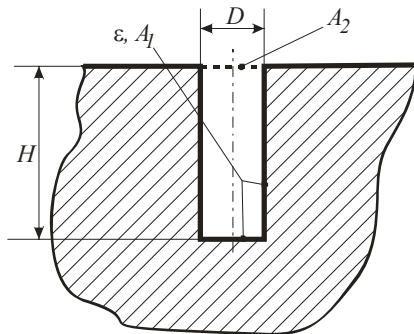
.....
NOME e COGNOME

.....
CORSO di LAUREA

.....
Voto/i

Esercizio

Un foro, di diametro D e profondità H , come schematizzato in figura, è praticato su un materiale che può essere considerato grigio e diffuso, e caratterizzato da un'emissività ε e temperatura t .



Determinare, nell'ordine:

- 1) Il fattore di vista F_{12} ;
- 2) Il flusso termico q emesso dal foro attraverso l'apertura;
- 3) L'emissività effettiva ε_e del foro, definita come il rapporto fra il flusso termico che lascia la cavità attraverso l'apertura, ed il flusso termico emesso da una superficie nera di area pari all'apertura e con temperatura uguale a quella delle pareti del foro.

TEMA	D [mm]	H [mm]	ε	t [°C]
A	6	24	0.8	727
B	8	48	0.7	500

Nota:

La costante di Stefan-Boltzmann vale $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K}^4)$

Suggerimento:

Si consideri l'apertura del foro, superficie A_2 , come una superficie nera a temperatura di 0 K.

Soluzioni

- 1) Dalla regola della somma

$$F_{22} + F_{21} = 1$$

$$F_{22} = 0 \rightarrow F_{21} = 1$$

Dalla legge di reciprocità

$$F_{12} = \frac{A_2}{A_1}$$

- 2) Per una cavità costituita da due superfici grigie diffuse

$$q = \frac{E_{b1} - E_{b2}}{\frac{1 - \varepsilon_1}{\varepsilon_1 A_1} + \frac{1}{A_1 F_{12}} + \frac{1 - \varepsilon_2}{\varepsilon_2 A_2}}$$

In questo caso, essendo $\varepsilon_2 = 1$ e $T_2 = 0$ K, risulta $J_2 = E_{b2} = 0$, perciò ($\varepsilon \equiv \varepsilon_1$)

$$q = \frac{E_{b1}}{\frac{1 - \varepsilon}{\varepsilon A_1} + \frac{1}{A_1 F_{12}} +}$$

- 3) $\varepsilon_e = \frac{q}{E_{b1} A_2} = \frac{q}{\sigma A_2 T^4}$

Tema A	Tema B
1) $F_{12} = 0.05882$	1) $F_{12} = 0.04$
2) $q = 1.580$ W	2) $q = 1.001$ W
3) $\varepsilon_e = 0.986$	3) $\varepsilon_e = 0.984$