

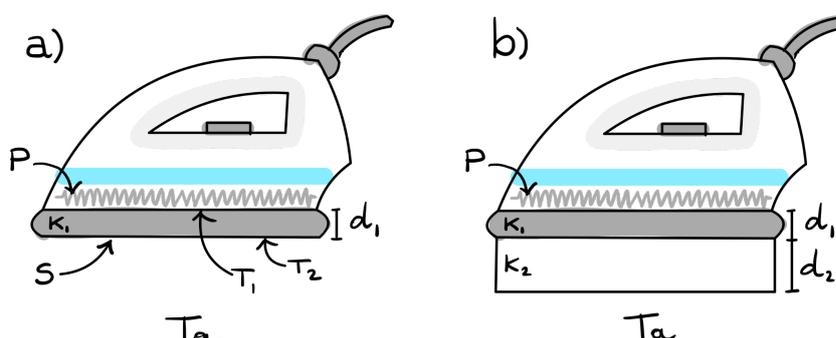
Dall'esame scritto del 18/11/2021

Un ferro da stiro ha una base di acciaio di spessore $d_1 = 0.5 \text{ cm}$ e superficie $S=300 \text{ cm}^2$. La superficie interna della piastra riceve una potenza termica di $P = 100 \text{ W}$ generata da una resistenza di riscaldamento. La superficie esterna disperde calore per convezione nell'ambiente a $T_a=20^\circ\text{C}$ con un coefficiente $h = 20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Si trascurino gli scambi termici per irraggiamento.

1. Determinare le temperature T_1 e T_2 delle superfici interna ed esterna della base nello stato stazionario (Fig. 1 a).
2. Calcolare la capacità termica della base, sapendo che la densità dell'acciaio è $\rho=8 \text{ g/cm}^3$ e il suo calore specifico è 0.5 J/gK .
3. Quando il ferro viene spento la base si porta rapidamente alla temperatura intermedia $(T_1+T_2)/2$. A partire da questo istante la base si raffredda mantenendo una temperatura omogenea. Si calcoli la costante di tempo del raffreddamento assumendo che lo scambio di calore avvenga solo attraverso la superficie esterna.
4. Si calcoli dopo quanto tempo la base raggiunge la temperatura di 40°C .
5. Si calcoli infine quale è la potenza massima P alla quale il ferro può essere riposto su un piano di Teflon (temperatura di fusione $T_f = 327^\circ\text{C}$) di superficie pari a quella della base e spessore $d_2=1 \text{ cm}$ (Fig. 1 b).

Dati:

- Conducibilità termica acciaio $k_1=15 \text{ W/mK}$, conducibilità termica del Teflon $k_2=0.25 \text{ W/mK}$.



Dall'esame scritto del 29/01/2021

Una giacca da montagna è composta da 5 strati di tessuto sintetico di spessore 0.1 mm e conducibilità termica $k_S=0.13 \text{ W/m K}$ tra i quali si trova uno strato di aria ($k_A=0.025 \text{ W/m K}$) di spessore medio pari a 2 mm .

Assumendo, nel regime stazionario, una temperatura interna di 28°C e una superficie esterna di area 1 m^2 , si calcolino:

- 1) la potenza dissipata attraverso la giacca quando la temperatura dell'ambiente è di -5°C e il coefficiente di scambio termico dovuto alla convezione esterna è di $25 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- 2) la potenza dissipata se la giacca fosse composta da un solo strato di tessuto;
- 3) lo spessore di una giacca di lana ($k_L=0.035 \text{ W/m K}$) con le stesse proprietà isolanti della giacca multistrato.