

PROBLEMI SULLE SCALE TERMOMETRICHE

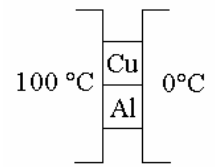
- 1) Calcolare per quale valore della temperatura espresso in gradi Celsius un termometro centigrado e uno con la scala Fahrenheit forniscono lo stesso valore. [R. -40°C]
- 2) Esiste una temperatura in cui un termometro Réaumur e uno con la scala Celsius forniscono lo stesso valore? Se sì calcolarlo. [R. 0°C]
- 3) La temperatura della superficie del sole è circa 6000 K. Esprimere questa temperatura nella scala Fahrenheit. [R. 10341°F]
- 4) Esprimere la temperatura normale del corpo umano, $96,8^{\circ}\text{F}$, nella scala Celsius. [R. $35,6$]
- 5) La temperatura più alta raggiunta negli Stati Uniti è di 134°F a Death Valley, in California, e la più bassa è di -70°F a Rogers Pass, nel Montana. Esprimere queste temperature nella scala Celsius. [R. $56,7^{\circ}\text{C}$; $-56,7^{\circ}\text{C}$]
- 6) Esprimere la temperatura di ebollizione dell'ossigeno, -183°C , nella scala Fahrenheit. [R. $-119,4^{\circ}\text{F}$]
- 7) A quale temperatura i gradi Fahrenheit risultano (a) doppi e (b) la metà di quelli Celsius? [R. 160°C ; $-24,6$]
- 8) In una vecchia nota scientifica viene descritta una scala termometrica chiamata Z nella quale il punto di ebollizione dell'acqua si trova a $65,0^{\circ}\text{Z}$ e il suo punto di congelamento a $-15,0^{\circ}\text{Z}$.
 - a) A quale temperatura sulla scala Z corrisponde la temperatura di $20,0^{\circ}\text{C}$? [R. -5°Z]
 - b) A quale valore della scala Celsius corrisponde la temperatura di $-95,0^{\circ}\text{Z}$? [R. -160°C]
- 9) La lunghezza della colonna di mercurio di un termometro è di 4,00 cm se è immerso in una miscela di acqua e ghiaccio, di 24,0 cm se è immerso in acqua bollente.
 - a) Quale dovrebbe essere la lunghezza alla temperatura di $22,0^{\circ}\text{C}$ [R. $8,4\text{ cm}$]
 - b) La colonna di mercurio è lunga 25,4 cm se il termometro è posto in una soluzione chimica in ebollizione. Qual è la temperatura della soluzione? [R. 107°C]
- 10) Completare la seguente tabella:

$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{R}$	$^{\circ}\text{F}$	K
25			
	12		
		4	
			73
			0
		0	
0			

PROBLEMI SULLA TRASMISSIONE DEL CALORE

- 11) Tre sbarrette metalliche costituite da rame, alluminio e ottone, sono lunghe ciascuna 6,00 cm ed hanno un diametro di 1,00 cm. Le sbarrette vengono poste in fila a contatto per le estremità, con l'alluminio in mezzo. Le estremità libere delle sbarrette di rame e di ottone sono mantenute rispettivamente a 80°R e a 273 K. Calcolare la resistenza termica di ognuna delle tre sbarrette. Supponendo che non ci sia dispersione di calore dai lati delle sbarrette, trovare le temperature dei punti di giunzione tra rame e alluminio e tra alluminio e ottone.
- 12) Un parallelepipedo di ferro ha le dimensioni di 20,0 cm x 15,0 cm x 5,00 cm. Se può essere assimilato ad un corpo perfettamente emittente, quanto calore viene disperso in 24 ore se si trova alla temperatura di 38°C in un ambiente a 15°C ? [R. $1,15\text{ MJ}$]
- 13) Su uno stagno poco profondo si è formato del ghiaccio con l'aria al di sopra del ghiaccio a $-5,0^{\circ}\text{C}$ e il fondo dello stagno a $4,0^{\circ}\text{C}$. Se la profondità totale del sistema ghiaccio + acqua è di 1,4 m, quanto è spesso il ghiaccio?
- 14) In molte case le pareti sono isolate con 10,0 cm di lana di vetro posta all'interno. Quanto dovrebbe valere lo spessore di un'altra parete di calcestruzzo per dare lo stesso isolamento termico della parete con la lana di vetro?
- 15) Il sole ha una temperatura superficiale di circa 6000 K e il suo raggio è $6,96 \cdot 10^8\text{ m}$, qual è la potenza termica emessa? Si consideri il sole perfettamente emittente. [R. $4,5 \cdot 10^{26}\text{ W}$]

- 16) Due cubi metallici, uno di rame (Cu) e uno di alluminio (Al), con gli spigoli di 3,00 cm, sono disposti, come mostrato in figura, tra due strutture alle temperature indicate. Considerando nulle le dispersioni, si trovino: a) La resistenza termica di ciascun cubo; b) La corrente termica che percorre ciascun cubo; c) La corrente termica totale; d) La resistenza equivalente al sistema dei due cubi.



- 17) Quanta energia termica fluisce attraverso una finestra di vetro spesso 3,00 mm, alta 1,20 m e larga 0,90 m in 12 h se la temperatura esterna alla finestra è $-7,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ e la temperatura interna è $21,0\text{ }^{\circ}\text{C}$? [392 MJ]
- 18) In una giornata estiva la temperatura esterna è di $32\text{ }^{\circ}\text{C}$. Un condizionatore d'aria mantiene la temperatura all'interno di una stanza a $21\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se la stanza ha 10 finestre, ciascuna di spessore 3,00 mm e di area $1,00\text{ m}^2$, quanta energia termica deve asportare il condizionatore in un'ora per mantenere costante la temperatura? [R. 120 MJ]
- 19) Se il termostato domestico viene regolato da $21,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $16,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ per un periodo notturno di 8 h in cui la temperatura esterna è di $-7,00\text{ }^{\circ}\text{C}$, quanto vale in percentuale il risparmio di combustibile che si riesce a realizzare? [R. circa 18%]
- 20) La parete di uno scantinato è costituita da 20,0 cm di calcestruzzo, 4,00 cm di lana di vetro, 10,0 cm di malta e 2,00 cm di pannello di pino. La parete è alta 2,10 m e lunga 9,00 m. La temperatura esterna è di $4,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ e si vuol mantenere la temperatura interna a $21,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Quanta energia termica si dissiperà in 24h? [20,1 MJ]
- 21) Una sbarra di piombo di 2,00 cm x 2,00 cm e lunga 10,0 cm è saldata consecutivamente ad una sbarra di rame di 2,00 cm x 2,00 cm e lunga 25,0 cm. Le due sbarre sono isolate dall'ambiente. L'estremo della sbarra di rame è in un bagno di vapore a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, mentre quello di piombo è in un bagno di ghiaccio a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. quanto vale la temperatura T all'interfaccia tra la sbarra di piombo e quella di rame? Quanta energia termica fluisce al minuto lungo la sbarra? [81,5 $^{\circ}\text{C}$; 693 J]
- piombo

T_1

10 cm

rame

T_2

25 cm
- 22) Se la temperatura media della superficie terrestre è di 288K, qual è la potenza termica irradiata nello spazio? Il raggio della Terra è 6370 km, si consideri la temperatura dello spazio 3K. [R. $2,0 \cdot 10^{17}\text{ W}$]
- 23) Quanta energia viene emessa al secondo da una sfera di alluminio di 5,00 cm di raggio alla temperatura (a) di $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e (b) $200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Si consideri la sfera un emettitore perfetto. [13,1 W; 89,2 W]
- 24) Quanta potenza termica viene emessa da un cilindro di ferro avente raggio di 5,00 cm e la lunghezza di 10,0 cm alla temperatura di $50,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ posto in un ambiente a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$?. Se si porta a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$? Si consideri il cilindro un emettitore perfetto. [R. 9,4 J; 32 J]
- 25) Un corpo perfettamente emittente emette alla temperatura di 300 K.. A quale valore si deve innalzare la temperatura affinché raddoppi la quantità di radiazione emessa in un secondo? [R. 357 K]
- 26) Una sfera di raggio $r = 20,0\text{ cm}$, alla temperatura $T = 50,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ è posta in un ambiente la cui temperatura è di $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Calcolare la quantità di calore che la sfera cede in un'ora all'ambiente. [361 kJ]
- 27) Qual è la superficie di un corpo perfettamente emittente che in un'ora, alla temperatura di $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ emette 1 kJ di energia in un ambiente a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$? [409 cm^3]
- 28) Quale gradiente di temperatura è necessario nell'alluminio perché trasmetta 8 cal/s per cm^2 ? Per gradiente di temperatura o gradiente termico si intende la temperatura per unità di lunghezza ossia si ha un gradiente termico di $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{cm}$ se la temperatura varia di $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ per ogni centimetro di spessore. [14 $^{\circ}\text{C}/\text{cm}$]
- 29) Uno strato di un dato materiale trasmette 100 cal/h attraverso una superficie $S = 0,100\text{ m}^2$ con un gradiente di temperatura di $0,500\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{cm}$. Calcolare il calore che trasmette in un giorno una lastra di $(1,00 \times 2,00)\text{ m}^2$ e 3,00 cm di spessore dello stesso materiale, se la temperatura delle due facce è di $5,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ rispettivamente. [R. 1.0 MJ]
- 30) Nella parete di un forno, riscaldato a $1727\text{ }^{\circ}\text{C}$, viene praticato un piccolo foro di 1 cm^2 di superficie, che si comporta come un corpo nero. Quante calorie al secondo vengono irradiate attraverso il foro in un ambiente a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$? [R. 21.7 cal/s]
- 31) Una stanza ha una parete di legno di pino spessa 10,0 cm e di dimensioni $(3 \times 4)\text{ m}^2$ sulla quale c'è una finestra di $(100 \times 120)\text{ cm}^2$ con un vetro di 3,00 mm di spessore. Quale deve essere la temperatura di un radiatore di superficie $2,00\text{ m}^2$, che emette al 50% di un corpo perfettamente emittente, affinché all'interno della stanza si mantenga una temperatura di $18,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ quando fuori della parete la temperatura è di $5,00\text{ }^{\circ}\text{C}$? [278,4 $^{\circ}\text{C}$]