

ESERCIZI DI FISICA

1. Il coefficiente di dilatazione lineare dell'acciaio è $12 \cdot 10^{-6} K^{-1}$. Qual è la variazione della lunghezza di un ponte di acciaio di $25 m$ quando subisce una variazione di temperatura di $40 K$?
2. Il coefficiente di dilatazione lineare del piombo è $29 \cdot 10^{-6} K^{-1}$. A quale variazione di temperatura è dovuto un allungamento di $3.0 mm$ di una barra lunga $10 m$?
3. Il coefficiente di dilatazione lineare dell'alluminio è $24 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ e la sua densità a $0^\circ C$ è $2.70 \cdot 10^3 kg/m^3$. Qual è la sua densità a $300^\circ C$?
4. Una palla di rame con raggio di $1.5 cm$ viene riscaldata finché il suo diametro aumenta di $0.19 mm$. Assumendo che la temperatura della stanza sia di $22^\circ C$, calcola la temperatura finale della palla? Il coefficiente di dilatazione lineare del rame è $17 \cdot 10^{-6} K^{-1}$.
5. Il coefficiente di dilatazione lineare dell'alluminio è $24 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ e quello di dilatazione volumica dell'olio d'oliva è $0.68 \cdot 10^{-3} K^{-1}$. Un apprendista cuoco, per predisporre la frittura delle patatine, riempie di olio una pentola da un litro fino al bordo e riscalda la pentola e l'olio, da una temperatura iniziale di $15^\circ C$ fino a $190^\circ C$. L'olio, con sua grande sorpresa, trabocca. Di quanto?
6. Quanto calore è necessario per portare la temperatura di una palla di piombo di $225 g$ da $15^\circ C$ a $25^\circ C$? Il calore specifico del piombo è $128 J/(kg \cdot K)$.
7. Correndo su un tapis roulant per 10 minuti, un ragazzo consuma $17 kcal$. Un altro ragazzo si esercita invece sollevando di $50 cm$ due pesi da $2.5 kg$. Quante ripetizioni di questo esercizio sono equivalenti a 10 minuti di corsa?
8. Una teiera elettrica in alluminio ha una massa di $500 g$ e una potenza elettrica di $500 W$. Per quanto tempo deve essere riscaldato $1.0 kg$ d'acqua per passare da $18^\circ C$ a $98^\circ C$? Il calore specifico dell'alluminio è $900 J/(kg \cdot K)$.
9. Vengono versati $550 g$ d'acqua a $75^\circ C$ in un contenitore di alluminio di $855 g$ che si trova a una temperatura iniziale di $10^\circ C$. Il calore specifico dell'alluminio è $900 J/(kg \cdot K)$. Quanto calore passa dall'acqua all'alluminio, supponendo che non sia scambiato calore con l'ambiente circostante?
10. Un blocco di metallo di $350 g$ che si trova alla temperatura di $100^\circ C$ viene immerso in un calorimetro contenente $500 g$ d'acqua a $15^\circ C$. La temperatura finale del sistema è $40^\circ C$. Qual è il calore specifico del metallo, supponendo che non sia scambiato calore con l'ambiente circostante?
11. Se vengono forniti $2200 J$ di calore a un oggetto di $190 g$, la sua temperatura aumenta di $12^\circ C$.
 - (a) Qual è la capacità termica dell'oggetto?
 - (b) Qual è il suo calore specifico?
12. Alcune palline d'argento da $1.0 g$ ciascuna, alla temperatura di $85^\circ C$, sono immerse in $220 g$ di acqua a $14^\circ C$. Il calore specifico dell'argento è $234 J/(kg \cdot K)$. Supponendo che non ci sia scambio di calore con l'ambiente esterno, quante palline devono essere utilizzate per portare la temperatura di equilibrio del sistema a $25^\circ C$?
13. Una palla di piombo di $235 g$ alla temperatura di $84.2^\circ C$ è posta in un calorimetro di piccola capacità termica, che contiene $177 g$ di acqua a $21.5^\circ C$. Calcolare la temperatura di equilibrio del sistema. Il calore specifico del piombo è $128 J/(kg \cdot K)$.

14. Per determinare il calore specifico di un oggetto, uno studente lo riscalda in acqua bollente a 100°C . Successivamente mette l'oggetto, di massa 38 g , in un calorimetro in alluminio di 155 g , che contiene 103 g d'acqua. La temperatura sia dell'alluminio sia dell'acqua è inizialmente di 20°C e tutto il sistema è termicamente isolato dall'ambiente circostante. Se la temperatura finale è 22°C , qual è il calore specifico dell'oggetto? Il calore specifico dell'alluminio è $900\text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$.
15. Calcola quanto calore fluisce in 1.0 s attraverso una mattonella di piombo lunga 15 cm se la differenza di temperatura fra le due estremità della mattonella è di 9.5°C . La sezione trasversale della mattonella è 14 cm^2 e il coefficiente di conducibilità termica del piombo è $34.2\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.
16. Il raggio del Sole è $6.95 \cdot 10^8\text{ m}$. Esso irradia calore con una potenza di $5.32 \cdot 10^{26}\text{ W}$. Supponendo che sia un emettitore perfetto, qual è la temperatura della sua superficie? La costante di Stefan-Boltzmann è $5.67 \cdot 10^{-8}\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$.
17. Quanta potenza fornisce una sfera di raggio 10 cm se ha un'emittività $e = 1.00$ e viene mantenuta a una temperatura di 400 K ? La costante di Stefan-Boltzmann è $5.67 \cdot 10^{-8}\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$.
18. Due aste di metallo cilindriche, una di rame e l'altra di piombo, sono collegate in parallelo con una temperatura di 21°C a un'estremità e di 112°C all'altra. Entrambe le aste misurano 0.650 m in lunghezza e l'asta di piombo ha un diametro di 2.76 cm . Se il flusso di calore totale attraverso le aste è 33.2 J/s , qual è il diametro dell'asta di rame? Il coefficiente di conducibilità termica del rame è $395\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, quello del piombo $34.2\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.
19. Due aste di metallo con identica sezione trasversale, una di piombo e l'altra di alluminio, sono connesse in serie a una temperatura di 20.0°C dalla parte del piombo e di 80.0°C dalla parte dell'alluminio. La temperatura della giunzione piombo-alluminio è di 50°C e l'asta di piombo è lunga 14 cm . Quanto è lunga l'asta di alluminio? Il coefficiente di conducibilità termica dell'alluminio è $217\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, quello del piombo $34.2\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.
20. Un orologio a pendolo è costituito di un pendolo semplice di ottone di lunghezza L . Durante una notte, la temperatura della casa è 25°C e il periodo del pendolo è 1.00 s . A questa temperatura l'orologio funziona correttamente. Se la temperatura alle dieci di sera scende rapidamente a 17.1°C e poi rimane costante a questo valore, quale sarà l'ora corretta nell'istante in cui l'orologio indicherà le dieci di mattina, il giorno seguente? Il coefficiente di dilatazione termica lineare dell'ottone è $19 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$.
21. In un piccolo laghetto si è formato uno strato di ghiaccio. La temperatura dell'aria, subito sopra al ghiaccio, è di -5.4°C , la zona di transizione acqua-ghiaccio è a 0°C e l'acqua in fondo al laghetto è a 4.0°C . Sapendo che la profondità totale (misurata dalla superficie del ghiaccio) del laghetto è di 1.4 m , calcola lo spessore dello strato di ghiaccio. La conduttività termica del ghiaccio è $1.6\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ e quella dell'acqua è $0.60\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.
22. Una finestra con doppi vetri è costituita di due pannelli di vetro, entrambi di spessore L_1 e conducibilità termica k_1 , separati da uno strato di aria di spessore L_2 e conducibilità termica k_2 . Dimostra che all'equilibrio la rapidità di flusso di calore che passa attraverso questa finestra per unità di area, A , è:

$$\frac{Q}{At} = \frac{T_2 - T_1}{\frac{2L_1}{k_1} + \frac{L_2}{k_2}}$$

In questa espressione T_1 e T_2 sono le temperature dalle due parti della finestra.