

COMPITO A

**Esercizio A.1** Il sodio fonde a 371 K con un calore latente di fusione pari a  $1,13 \times 10^5$  J/kg.

Una massa di 5,50 kg di sodio, già alla temperatura di fusione, è fatta fondere completamente in un forno che è mantenuto alla temperatura di 480 K.

Calcola la variazione di entropia dell'Universo dovuta alla fusione della massa di sodio.  
[ $3,8 \times 10^2$  J/K]

**Esercizio A.2** Una quantità di gas perfetto pari a 3,52 moli subisce un'espansione isoterma reversibile fino a un volume finale di 38,7 L. Nell'espansione il sistema subisce una variazione di entropia pari a +39,6 J/K. Determina il volume iniziale del gas.  
[10,0 L]

**Esercizio A.3** Un'onda armonica su una corda ha un'ampiezza 0,38 m, una lunghezza d'onda pari a 0,53 m e si propaga alla velocità di 1,4 m/s. A un certo istante la fase iniziale dell'onda è pari a  $\pi/3$ . Calcola:

- la frequenza dell'onda; [2,6 Hz, -0,17 m, 0,44 m]
- l'altezza dell'onda nel punto che si trova 80 cm a destra dell'inizio della corda;
- la distanza dall'origine in corrispondenza della quale l'onda ha il primo punto di massimo.

**Esercizio A.4** Due onde armoniche di uguale ampiezza e uguale frequenza si propagano nello stesso materiale. Nel punto considerato l'ampiezza dell'onda risultante è  $\frac{3}{2}$  dell'ampiezza di ciascuna delle due onde. Quanto vale l'angolo di sfasamento tra di esse? [82,8°; 1,45 rad]

**Esercizio A.5** In un punto  $P$  a distanza di 10 m da un altoparlante il livello di intensità sonora vale 97 dB.

- Quanto vale l'intensità dell'onda sonora in  $P$ ? Poni  $I_0 = 1,0 \times 10^{-12}$  W/m<sup>2</sup>.
- Quanto vale il livello di intensità sonora a 80 m dall'altoparlante? [ $5,0 \times 10^{-3}$  W/m<sup>2</sup>; 79 dB]

**Esercizio A.6** Un'auto con una sirena che emette una nota fissa si allontana in linea retta da una persona ferma sulla strada. A che velocità si deve muovere perché questa persona oda la sirena con un'altezza inferiore di un semitono rispetto alla nota che si avverte stando nell'auto? Per la velocità del suono utilizza il valore  $v_0 = 331$  m/s.) [19,7 m/s]

**Esercizio A.7 (Speciale)** In un esperimento di Young si utilizzano due fenditure separate da una distanza  $d = 0,50$  mm. L'esperimento è compiuto prima con luce rossa ( $\lambda_R = 660$  nm) e poi con luce violetta ( $\lambda_V = 445$  nm). Si misura che la distanza tra la prima riga viola e la prima riga rossa a fianco del massimo centrale vale 2,1 mm.

- Quale riga luminosa è più vicina al massimo centrale, quella rossa o quella violetta?
- Determina la distanza tra lo schermo che contiene le fenditure e quello su cui è raccolta la figura di interferenza. [4,9 m]

$k_B = 1,381 \times 10^{-23}$  J/K;  $R = 8,3145$  J/(mol·K);  $e = 1,602 \times 10^{-19}$  C;  $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12}$  C<sup>2</sup>/(N·m<sup>2</sup>);  
 $c = 2,998 \times 10^8$  m/s;  $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$  kg;  $N_A = 6,022 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>;  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  N/A<sup>2</sup>.

**Buon Lavoro!**

COMPITO B

**Esercizio B.1** A pressione atmosferica il mercurio bolle alla temperatura di 630 K con un calore latente di vaporizzazione pari a  $2,95 \times 10^5$  J/kg.

Una massa di 0,460 kg di mercurio, già alla temperatura di ebollizione, è fatta vaporizzare completamente in un forno che è mantenuto alla temperatura di 930 K.

Calcola la variazione di entropia dell'Universo dovuta alla vaporizzazione della massa di mercurio. [70 J/K]

**Esercizio B.2** Una quantità di gas perfetto pari a 2,14 moli subisce una compressione isoterma reversibile partendo da un volume di 47,1 L. Nella compressione il sistema subisce una variazione di entropia pari a  $-31,9$  J/K. Determina il volume finale del gas. [7,84 L]

**Esercizio B.3** Un'onda armonica su una corda ha un'ampiezza 0,29 m, una lunghezza d'onda pari a 0,34 m e si propaga alla velocità di 1,9 m/s. A un certo istante la fase iniziale dell'onda è pari a  $\pi/4$ . Calcola:

- la frequenza dell'onda; [5,6 Hz,  $-0,14$  m, 0,30 m]
- l'altezza dell'onda nel punto che si trova 75 cm a destra dell'inizio della corda;
- la distanza dall'origine in corrispondenza della quale l'onda ha il primo punto di massimo.

**Esercizio B.4** Due onde armoniche di uguale ampiezza e uguale frequenza si propagano nello stesso materiale. Nel punto considerato l'ampiezza dell'onda risultante è  $4/3$  dell'ampiezza di ciascuna delle due onde. Quanto vale l'angolo di sfasamento tra di esse? [96,4°; 1,68 rad]

**Esercizio B.5** In un punto  $B$  a distanza di 14 m da un altoparlante il livello di intensità sonora vale 92 dB.

- Quanto vale l'intensità dell'onda sonora in  $B$ ? Poni  $I_0 = 1,0 \times 10^{-12}$  W/m<sup>2</sup>.
- Quanto vale il livello di intensità sonora a 70 m dall'altoparlante? [ $1,6 \times 10^{-3}$  W/m<sup>2</sup>; 78 dB]

**Esercizio B.6** Un'auto si allontana in linea retta da una sirena che emette una nota fissa. A che velocità si deve muovere perché l'autista oda la sirena con un'altezza inferiore di un semitono rispetto alla nota che si avverte stando fermi sulla strada? Per la velocità del suono utilizza il valore  $v_0 = 340$  m/s.) [19,1 m/s]

**Esercizio B.7 (Speciale)** In un esperimento di Young la distanza tra lo schermo che contiene le fenditure e quello su cui è raccolta la figura di interferenza vale 5,4 m. L'esperimento è compiuto prima con luce verde ( $\lambda_R = 532$  nm) e poi con luce violetta ( $\lambda_V = 405$  nm). Si misura che la distanza tra la prima riga verde e la prima riga viola a fianco del massimo centrale vale 1,6 mm.

- Quale riga luminosa è più vicina al massimo centrale, quella verde o quella violetta?
- Determina la distanza tra le due fenditure utilizzate nell'esperimento. [0,43 mm]

$k_B = 1,381 \times 10^{-23}$  J/K;  $R = 8,3145$  J/(mol·K);  $e = 1,602 \times 10^{-19}$  C;  $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12}$  C<sup>2</sup>/(N·m<sup>2</sup>);  
 $c = 2,998 \times 10^8$  m/s;  $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$  kg;  $N_A = 6,022 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>;  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  N/A<sup>2</sup>.

**Buon Lavoro!**