

COMPITO A

Esercizio A.1 Determina la velocità di propagazione dell'onda armonica di equazione

$$y(x, y) = (2,41 \text{ m}) \times \cos\left(\frac{x}{0,409 \text{ m}} - \frac{t}{0,00772 \text{ s}} + \phi_0\right). \quad [53,0 \text{ m/s}; \pm 0,752 \text{ rad}]$$

Determina poi la fase iniziale in modo che valga la condizione $y(0 \text{ m}, 0 \text{ s}) = 1,76 \text{ m}$.

Esercizio A.2 Un recipiente contiene 60,0 L di elio (massa molare 4,003 g/mol) alla pressione di 1,50 MPa e alla temperatura di 295 K. Il gas viene poi fatto espandere a pressione costante fino a raggiungere un volume di 84,0 L. Determina il lavoro fatto nella trasformazione, il calore assorbito e la velocità quadratica media degli atomi di elio nello stato finale.

[36,0 kJ, 90,0 kJ; 1,60 km/s,]

Esercizio A.3 Una macchina termica lavora tra le temperature di 331 K e 930 K e il suo rendimento è il 79,2% di quello della macchina ideale. Ad ogni ciclo il calore assorbito dalla macchina vale 6,39 kJ. Calcola i valori del lavoro prodotto e del calore rilasciato alla sorgente fredda.

[3,26 kJ, -3,13 kJ]

Esercizio A.4 Un raggio che proviene dall'aria incide su un blocco trasparente con un angolo di $73,1^\circ$. Si misura che l'angolo di rifrazione vale $43,5^\circ$. Determina l'indice di rifrazione del blocco e il valore dell'angolo limite quando un raggio di luce passa dal blocco all'aria.

[1,39, $46,0^\circ$]

Esercizio A.5 Nel triangolo ABC , rettangolo in A , l'ipotenusa è 24,6 cm e l'angolo $\hat{A}BC$ vale $\pi/6$. Nel vuoto, una distribuzione lineare di carica con $\lambda = 2,19 \times 10^{-7} \text{ C/m}$ è perpendicolare al rettangolo e passa per A . In B è posta una carica puntiforme $Q = -2,33 \times 10^{-7} \text{ C}$. Determina le caratteristiche del campo elettrico risultante nel vertice C .

[$3,39 \times 10^4 \text{ N/C}$]

Esercizio A.6 Nel vuoto, due piani infiniti e omogenei di carica elettrica, paralleli tra loro, hanno densità superficiali $\sigma_1 = 4,38 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$ e $\sigma_2 = -7,51 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$. Nella zona esterna ai due piani, dalla parte di quello negativo, si trova un protone (carica $+e$) con una velocità iniziale di 567 km/s rivolta verso il piano negativo. A) Calcola la velocità del protone quando esso ha percorso una distanza di 6,32 cm senza urtare nessuno dei piani. B) Spiega perché nella risoluzione si può trascurare la forza-peso.

[732 km/s; $a=1,69 \times 10^{12} \text{ m/s}^2$]

Esercizio A.7 (speciale) $L_{s,1}$ e $L_{s,2}$ sono i livelli di intensità sonora a distanza, rispettivamente, r_1 e r_2 dalla sorgente. Dimostra che vale la relazione

$$L_{s,2} = L_{s,1} + 20 \log_{10} \frac{r_1}{r_2}.$$

$e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2)$; $m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p=1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $k_B=1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$;
 $R=8,3145 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$; $G=6,674 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$; $M_T=5,9723 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T=6,371 \times 10^6 \text{ m}$.

Buon Lavoro!

COMPITO B

Esercizio B.1 Determina la velocità di propagazione dell'onda armonica di equazione

$$y(x, y) = (3,41 \text{ m}) \times \cos \left(\frac{x}{0,339 \text{ m}} - \frac{t}{0,00506 \text{ s}} + \phi_0 \right). \quad [67,0 \text{ m/s}; \pm 0,846 \text{ rad}]$$

Determina poi la fase iniziale in modo che valga la condizione $y(0 \text{ m}, 0 \text{ s}) = 2,26 \text{ m}$.

Esercizio B.2 Un recipiente contiene 76,7 L di ossigeno O_2 (massa molare 32,0 g/mol) alla pressione di 931 kPa e alla temperatura di 484 K. Il gas viene poi compresso a pressione costante fino a raggiungere un volume di 48,0 L. Determina il lavoro fatto nella trasformazione, il calore assorbito e la velocità quadratica media delle molecole nello stato finale.

[−26,7 kJ, −93,5 kJ; 486 m/s,]

Esercizio B.3 Una macchina termica lavora tra le temperature di 362 K e 870 K e il suo rendimento è lo 82,2% di quello della macchina ideale. Ad ogni ciclo il lavoro prodotto dalla macchina vale 2,70 kJ. Calcola i valori del calore assorbito alla sorgente calda e di quello rilasciato alla sorgente fredda.

[5,63 kJ, −2,93 kJ]

Esercizio B.4 Un raggio che proviene dall'aria incide su una lastra di vetro con un angolo di $81,0^\circ$. Si misura che l'angolo di rifrazione vale $43,3^\circ$. Determina l'indice di rifrazione del blocco e il valore dell'angolo limite quando un raggio di luce passa dal vetro all'aria. [1,44, $44,0^\circ$]

Esercizio B.5 Nel triangolo ABC , rettangolo in A , l'ipotenusa è 38,8 cm e l'angolo $\hat{A}BC$ vale $\pi/3$. Nel vuoto, una distribuzione lineare di carica con $\lambda = -4,15 \times 10^{-7} \text{ C/m}$ è perpendicolare al rettangolo e passa per A . In B è posta una carica puntiforme $Q = 3,52 \times 10^{-7} \text{ C}$. Determina le caratteristiche del campo elettrico risultante nel vertice C . [$2,16 \times 10^4 \text{ N/C}$]

Esercizio B.6 Nel vuoto, due piani infiniti e omogenei di carica elettrica, paralleli tra loro, hanno densità superficiali $\sigma_1 = 3,15 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$ e $\sigma_2 = -6,39 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$. Nella parte di spazio compresa tra i due piani si trova un protone (carica $+e$) con una velocità iniziale di 514 km/s rivolta verso il piano negativo. A) Calcola la velocità del protone quando esso ha percorso una distanza di 4,54 cm nella zona tra i due piani. B) Spiega perché nella risoluzione si può trascurare la forza-peso.

[856 km/s; $a=5,16 \times 10^{12} \text{ m/s}^2$]

Esercizio B.7 (speciale) $L_{s,1}$ e $L_{s,2}$ sono i livelli di intensità sonora a distanza, rispettivamente, r_1 e r_2 dalla sorgente. Dimostra che vale la relazione

$$r_2 = r_1 10^{\frac{L_{s,1} - L_{s,2}}{20}}.$$

$e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2)$; $m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p=1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $k_B=1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$;
 $R=8,3145 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$; $G=6,674 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$; $M_T=5,9723 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T=6,371 \times 10^6 \text{ m}$.

Buon Lavoro!