

COMPITO A

Esercizio A.1 Esponi l'enunciato di Kelvin del secondo principio della termodinamica.

Esercizio A.2 Una bombola da 28,5 L contiene 4,53 mol di un gas perfetto biatomico alla pressione di $4,11 \times 10^5$ Pa. Determina la temperatura del gas e la sua energia interna.

[311 K; $2,93 \times 10^4$ J]

Esercizio A.3 Una macchina di Carnot lavora tra le temperature di 350 °C e 28 °C con la frequenza di 0,600 Hz. In un'ora la macchina compie $3,89 \times 10^5$ J di lavoro. Calcola il valore del calore assorbito dalla macchina in ogni ciclo e il modulo del calore ceduto in un ciclo alla sorgente fredda.

[348 J, 168 J]

Esercizio A.4 Due punte che battono insieme sulla superficie dell'acqua generano due onde circolari in fase, entrambe con lunghezza d'onda λ . Spiega qual è la proprietà geometrica che caratterizza i punti sulla superficie dell'acqua in cui si ha interferenza *costruttiva*.

Esercizio A.5 Un'onda armonica oscilla lungo l'asse x , a un istante fissato, con ampiezza $a = 64$ cm, lunghezza d'onda $\lambda = 0,82$ m e fase iniziale $\varphi_0 = -\pi/3$. Determina l'altezza dell'onda nel punto di ascissa $x = 5\lambda/12$.

[0 m]

Esercizio A.6 Una ripetizione dell'esperimento di Young è eseguita con luce di lunghezza d'onda $\lambda = 630$ nm. La distanza tra le fenditure vale 0,316 mm e la distanza tra le fenditure e lo schermo misura 3,81 m. Determina la separazione tra il massimo centrale e la prima fascia luminosa di interferenza.

[7,60 mm]

Esercizio A.7 Due cariche puntiformi $Q_1 = 8,85$ nC e Q_2 sono poste alla distanza di 10,6 cm tra loro in un materiale isolante con costante dielettrica relativa pari a 3,91. In queste condizioni si attraggono con una forza di modulo $|F| = 16,6$ μ N. Determina il valore di Q_2 .

$[-9,17 \times 10^{-9}$ C]

Esercizio A.8 Nel vuoto sono dati un piano infinito di carica con densità superficiale $\sigma = 3,2 \times 10^{-9}$ C/m² e una sfera omogenea di carica di raggio $R = 4,2$ cm e che contiene una carica totale $Q = -89$ pC. La sfera e il piano non si intersecano. Indica con C il centro della sfera e con D la proiezione di C sul piano di carica.

Sul prolungamento del segmento DC dalla parte di C determina il modulo del campo elettrico totale in un punto che dista $4R/5$ da C .

$[1,8 \times 10^2$ N/C]

$e=1,602 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$ C²/(N·m²); $m_e=9,109 \times 10^{-31}$ kg;
 $c=2,998 \times 10^8$ m/s; $N_A=6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$ N/A².

Buon Lavoro!

COMPITO B

Esercizio B.1 Esponi l'enunciato di Clausius del secondo principio della termodinamica.

Esercizio B.2 Una bombola da 32,4 L contiene 6,51 mol di un gas perfetto monoatomico alla pressione di $5,38 \times 10^5$ Pa. Determina la temperatura del gas e la sua energia interna.

[322 K; $2,61 \times 10^4$ J]

Esercizio B.3 Una macchina di Carnot lavora tra le temperature di 340°C e 22°C con la frequenza di 0,700 Hz. A ogni ciclo la macchina assorbe 260 J di calore dall'esterno. Calcola il lavoro prodotto in un'ora di funzionamento della macchina e il valore del calore ceduto in un'ora alla sorgente fredda.

[$3,40 \times 10^5$ J, $-3,15 \times 10^5$ J]

Esercizio B.4 Due punte che battono insieme sulla superficie dell'acqua generano due onde circolari in fase, entrambe con lunghezza d'onda λ . Spiega qual è la proprietà geometrica che caratterizza i punti sulla superficie dell'acqua in cui si ha interferenza *distruttiva*.

Esercizio B.5 Un'onda armonica oscilla nel tempo, in un punto fissato, con ampiezza $a = 52$ cm, periodo $T = 1,3$ s e fase iniziale $\varphi_0 = -\pi/4$. Determina l'altezza dell'onda all'istante $t = T/4$.

[0,37 m]

Esercizio B.6 Una ripetizione dell'esperimento di Young è eseguita con luce di lunghezza d'onda $\lambda = 680$ nm. La distanza tra le fenditure e lo schermo misura 2,96 m e la separazione tra il massimo centrale e la prima fascia luminosa di interferenza vale 1,26 cm. Determina la distanza tra le fenditure.

[0,160 mm]

Esercizio B.7 Due cariche puntiformi $Q_1 = 7,81$ nC e $Q_2 = 6,36$ nC sono poste alla distanza di 11,4 cm tra loro e si respingono con una forza di modulo $F = 8,28$ μN . Determina il valore della costante dielettrica relativa del materiale isolante in cui le cariche sono immerse. [4,15]

Esercizio B.8 Nel vuoto sono dati un piano infinito di carica con densità superficiale $\sigma = -3,3 \times 10^{-9}$ C/m² e una sfera omogenea di carica di raggio $R = 3,5$ cm e che contiene una carica totale $Q = 78$ pC. La sfera e il piano non si intersecano. Indica con A il centro della sfera e con B la proiezione di A sul piano di carica.

Determina il modulo del campo elettrico totale in un punto del segmento AB che dista $2R/3$ da A .

[$5,7 \times 10^2$ N/C]

$e=1,602 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$ C²/(N·m²); $m_e=9,109 \times 10^{-31}$ kg;
 $c=2,998 \times 10^8$ m/s; $N_A=6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$ N/A².

Buon Lavoro!