

COMPITO A

Esercizio A.1 Un gas perfetto monoatomico subisce un'espansione isoterma alla temperatura $T = 318$ K, dal volume iniziale $V_1 = 36,0$ L al volume finale $V_2 = 90,0$ L. Il lavoro compiuto nella trasformazione è $W = 6,93$ kJ. Calcola il numero di moli di cui è composto il gas, la sua pressione iniziale e la variazione della sua energia interna se, in un secondo momento, la sua temperatura aumenta di 115 K. [2,86 mol, $2,10 \times 10^5$ Pa, 4,10 kJ]

Esercizio A.2 Una macchina di Carnot che lavora tra le temperature di 285 K e 520 K assorbe in ogni ciclo un calore pari a 770 J. Calcola, per ogni ciclo, il lavoro che la macchina compie e il calore che essa cede alla sorgente fredda. [348 J, -422 J]

Esercizio A.3 Un aereo che emette un suono alla frequenza $f_0 = 718,0$ Hz si muove alla velocità di 153 km/h. Un osservatore fermo sul terreno rileva che lo stesso suono ha la frequenza $f_1 = 822,0$ Hz. Determina la velocità del suono nell'aria in tale situazione. [336 m/s]

Esercizio A.4 L'esplosione di un petardo viene avvertita a 48 m di distanza con un livello di intensità sonora pari a 90 dB. Calcola la potenza sviluppata dal petardo. Usa il valore $I_0 = 1,0 \times 10^{-12}$ W/m². [29 W]

Esercizio A.5 Nel vuoto sono posti un filo infinito di carica con densità lineare di carica $\lambda = 7,14 \times 10^{-7}$ C/m e una sfera di raggio $R = 21,6$ cm in cui è distribuita in modo omogeneo la carica $Q = 9,93 \times 10^{-8}$ C. Il centro C della sfera si trova alla distanza di 86,2 cm dal filo mentre il punto P dista 14,1 cm da C ; il segmento CP è parallelo al filo di carica. Determina le componenti del campo elettrico totale \vec{E}_{tot} in P lungo le direzioni parallela e perpendicolare ad CP e il modulo di \vec{E}_{tot} . [14,9 kV/m, 12,5 kV/m, 19,4 kV/m]

Esercizio A.6 Il triangolo isoscele ABC ha il lato lungo 20,0 cm e la base BC che misura 24,0 cm. Nei tre vertici sono poste rispettivamente le cariche $Q_A = 9,86$ nC, $Q_B = -6,41$ nC e $Q_C = 7,12$ nC. Il tutto è immerso in un materiale isolante con $\epsilon_r = 5,00$. Rispetto alla solita convenzione sullo zero, calcola il potenziale elettrico nel punto medio M della base del triangolo. [121 V]

Esercizio A.7 Due condensatori di capacità $C_1 = 400$ nF e $C_2 = 600$ nF sono collegati in serie tra loro. La differenza di potenziale ai capi del primo condensatore è $\Delta V_1 = 450$ V. Calcola l'energia totale immagazzinata nei due condensatori. [0,0675 J]

$e=1,602 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$ C²/(N·m²); $m_e=9,109 \times 10^{-31}$ kg; $m_p=1,6726 \times 10^{-27}$ kg;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27}$ kg; $c=2,998 \times 10^8$ m/s; $N_A=6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹; $k_B=1,381 \times 10^{-23}$ J/K; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$ N/A²;
 $R=8,3145$ J/(mol·K); $G=6,674 \times 10^{-11}$ N·m²/kg²; $M_T=5,9723 \times 10^{24}$ kg; $R_T=6,371 \times 10^6$ m.

Buon Lavoro!

COMPITO B

Esercizio B.1 Lo stantuffo di un recipiente che contiene 2,39 mol di gas perfetto biatomico compie un'espansione isoterma dal volume iniziale $V_1 = 33,1$ L al volume finale $V_2 = 116$ L. Il lavoro compiuto nella trasformazione è $W = 7,22$ kJ. Calcola la temperatura del gas, la sua pressione finale e la variazione della sua energia interna se, in un secondo momento, la sua temperatura diminuisce di 16,2 K. [290 K, $4,97 \times 10^4$ Pa, -805 J]

Esercizio B.2 Una macchina di Carnot che lavora tra le temperature di 270 K e 472 K produce a ogni ciclo un lavoro pari a 368 J. Calcola, per ogni ciclo, il calore che la macchina assorbe e quello che cede alla sorgente fredda. [860 J, -492 J]

Esercizio B.3 Un altoparlante fermo emette un suono alla frequenza $f_0 = 556,0$ Hz. Su un'automobile che si avvicina all'altoparlante alla velocità di 144 km/h lo stesso suono si percepisce con la frequenza $f_1 = 621,6$ Hz. Determina la velocità del suono nell'aria in tale situazione. [339 m/s]

Esercizio B.4 L'esplosione di un petardo rilascia una potenza di 0,25 W. Determina a quale distanza lo scoppio viene avvertito con un livello di intensità sonora pari a 77 dB. Usa il valore $I_0 = 1,0 \times 10^{-12}$ W/m². [20 m]

Esercizio B.5 Nel vuoto sono posti un piano infinito di carica con densità superficiale di carica $\sigma = 5,17 \times 10^{-7}$ C/m² e una sfera di raggio $R = 16,4$ cm (esterna al piano) in cui è distribuita in modo omogeneo la carica $Q = -7,73 \times 10^{-8}$ C. Indicato con A il centro della sfera, il punto B si trova a 11,8 cm da A e il segmento AB è parallelo al piano di carica. Determina le componenti del campo elettrico totale \vec{E}_{tot} in B lungo le direzioni parallela e perpendicolare ad AB e il modulo di \vec{E}_{tot} . [29,2 kV/m, 18,6 kV/m, 34,6 kV/m]

Esercizio B.6 Il triangolo isoscele ABC ha il lato lungo 25,0 cm e la base BC che misura 40,0 cm. H è il punto medio della base. Nei punti B , M e C sono poste rispettivamente le cariche $Q_B = -5,86$ nC, $Q_M = 4,41$ nC e $Q_C = 5,18$ nC. Il tutto è immerso in un materiale isolante con $\epsilon_r = 6,00$. Rispetto alla solita convenzione sullo zero, calcola il potenziale elettrico nel vertice A del triangolo. [249 V]

Esercizio B.7 Due condensatori di capacità $C_1 = 200$ nF e $C_2 = 350$ nF sono collegati in parallelo tra loro. La carica elettrica sul primo condensatore è $Q_1 = 1,20 \times 10^{-4}$ C. Calcola l'energia totale immagazzinata nei due condensatori. [0,0990 J]

$e=1,602 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$ C²/(N·m²); $m_e=9,109 \times 10^{-31}$ kg; $m_p=1,6726 \times 10^{-27}$ kg;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27}$ kg; $c=2,998 \times 10^8$ m/s; $N_A=6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹; $k_B=1,381 \times 10^{-23}$ J/K; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$ N/A²;
 $R=8,3145$ J/(mol·K); $G=6,674 \times 10^{-11}$ N·m²/kg²; $M_T=5,9723 \times 10^{24}$ kg; $R_T=6,371 \times 10^6$ m.

Buon Lavoro!