

Facoltà di Farmacia. 2021/2022. 2022/09/12

Nome:

Cognome:

Matricola:

Le risposte vanno motivate con conti e/o ragionamenti. Attenzione a segni, unità di misura e risultati numerici. Il solo riportare una formula non dà diritto ad alcun punteggio, se non correttamente usata e il suo uso non sia motivato. Laddove vengano chiesti dei vettori, il risultato del solo modulo non porta alcun punteggio. Ogni risposta corretta vale 3 punti

Esercizio 1.

Una macchina termica reversibile che lavora come pompa di calore ha coefficiente di prestazione $COP=5$. La temperatura della sorgente calda è $29.85^{\circ}C$. Determinare:

- Il rendimento di una macchina termica identica che lavori in senso inverso rispetto al precedente;
- la temperatura della sorgente fredda (caso a)
- c) il nuovo rendimento se entrambe le temperature aumentano di un fattore 1.2.

Esercizio 2

Sia data una molla ideale di costante elastica pari a $K=10^5$ mN/cm e posta su un piano orizzontale e privo di attrito. Determinare:

- il valore di K in N/m;
- la forza da applicare, in modulo, per allungarla di 20 cm;
- il lavoro complessivo svolto dalla molla nella situazione b).

Esercizio 3

Un positrone si trova in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme $\vec{B} = B_0 \hat{z}$, con $B_0 = 10$ tesla. Determinare l'accelerazione iniziale del positrone $\vec{a}$, nei casi in cui, al tempo iniziale:

- il positrone si muove con velocità $\vec{v} = 10^5 \hat{z}$ m/s;
- il positrone si muove con velocità $\vec{v} = 10^5 \hat{x}$ m/s;
- il positrone si muove con velocità $\vec{v} = 10^5 \hat{y}$ m/s;
- In quest'ultima situazione, la c) , dopo un tempo $t = 1$ ns il campo viene spento. Determinare la velocità in modulo raggiunta dal positrone in quel momento.

Si ricordano le caratteristiche del positrone: la carica del positrone, $e = +1.6 \cdot 10^{-19}$ C, e la sua massa, $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg. $x, \hat{y}, z$ indicano i versori del sistema di riferimento.

Esercizio 4.

Due moli di gas perfetto monoatomico vengono portate da uno stato iniziale di pressione 1 atm e temperatura 300 K ad uno stato finale in cui la pressione è rimasta inalterata e il volume raddoppiato. Determinare:

- il rapporto fra la temperatura finale e la temperatura iniziale;
- la variazione di energia interna complessiva, in joule.

Soluzioni.

Esercizio 1.

COP =5. E

a) $\eta = 0.2$.

$$T_C = 273.15 + 29.85 = 303 \text{ K.}$$

b) $\eta = 1 - \frac{T_F}{T_C}$, da cui - nel caso a) $T_F = T_C \cdot (1 - \eta) = 252.5 \text{ K}$.

Siccome ieri vi avevo lasciati liberi usare la prima o la seconda situazione, se invece avete calcolato T_F dal COP la soluzione corretta è $T_F = 242.4 \text{ K}$. Vanno bene entrambe. c)

Resta identico in quanto il rapporto delle T non cambia

Esercizio 2.

a) $K = 10^4 \text{ N/m}$.

b) E $F = K\Delta x = 10^4 \cdot 0.2 = 2 \cdot 10^3 \text{ N}$.

c) Il lavoro svolto per farlo vale $L = 1/2 K(\Delta x)^2 = 2 \cdot 10^2 \text{ J}$.

Esercizio 3.

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

a) $\vec{a} = 0$;

b) $\vec{a} = \frac{qvB_0}{m} \hat{y} = 1.6 \cdot 10^{-13} / 9.1 \cdot 10^{-31} \hat{y} = 1.76 \cdot 10^{17} \hat{y} \text{ m/s}^2$

c) $\vec{a} = \frac{qvB_0}{m} \hat{x} = 1.6 \cdot 10^{-13} / 9.1 \cdot 10^{-31} \hat{x} = 1.76 \cdot 10^{17} \hat{x} \text{ m/s}^2$

d) la velocità in modulo non cambia in tutto il problema. Dunque resta uguale a 10^5 m/s .

Esercizio 4.

a) $T_F/T_i = 2$ (isobara, notate che non è reversibile in quanto il testo non lo dice).

b) $\Delta U = nc_v(T_F - T_i) = 2 \cdot (3/2) \cdot 8.31 \cdot (600 - 300) \text{ joule} = 7480 \text{ joule}$