

UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO

C.d.L. Ingegneria Energetica

Prova scritta di Fisica Generale (cod. 86405) – parte B (cod. 86462)

Studente _____ matricola _____

Gli esercizi sono svolti correttamente se è presente l'intero svolgimento con opportuni commenti. Il punteggio minimo da ottenere è 18.

Traccia 1/1

1- Due moli di gas ideale monoatomico descrivono il seguente ciclo: dallo stato iniziale A con temperatura $T_A = 560$ °K passano allo stato B con una trasformazione isoterma reversibile; di qui, con una trasformazione isocora reversibile, passano allo stato C con temperatura $T_C = 280$ °K; infine dallo stato C ritornano allo stato A con una trasformazione adiabatica reversibile. Calcolare il rendimento del ciclo e la variazione di entropia lungo il tratto A B. (TERMODINAMICA - PUNTI: 4)

2- E' data una sfera di raggio 10 cm all'interno della quale è presente una carica elettrica pari $2 * 10^{-12}$ C. Stimare l'energia elettrostatica generata se la carica elettrica all'interno della sfera è distribuita a simmetria radiale con una dipendenza dal centro pari a $\rho(\vec{r}) = C |\vec{r}|^2$, dove C è un'opportuna costante. Il campo elettrico esternamente alla sfera risente della particolare distribuzione radiale della carica elettrica? Motivare la risposta. (ELETTROSTATICA - PUNTI: 8)

3- Un conduttore ohmico di forma cilindrica è lungo 15 cm e ha una sezione di 6 cm². Calcolare la resistenza associata nel caso in cui la resistività sia pari a $1.68 * 10^{-8}$ Ω m. Se ai capi del conduttore è applicata una differenza di potenziale pari a 10 V calcolare la corrente che fluisce e l'energia termica prodotta in 10 s. Nel caso in cui il cilindro si deforma assumendo la forma di un tronco di cono la resistenza aumenta o diminuisce? Motivare la risposta. (CONDUTTORI E CORRENTE ELETTRICA - PUNTI: 4)

4- Un elettrone si muove con una velocità iniziale pari $4 * 10^5$ m s⁻¹ quando all'istante iniziale $t = 0$ s si trova in una regione in cui è presente un campo di induzione magnetica di intensità pari a 1,5 T. L'angolo formato tra il vettore velocità iniziale e il campo di induzione è di 30°. Verificare che la traiettoria dell'elettrone è un'elica, quindi calcolare il raggio di curvatura della traiettoria dell'elettrone, la velocità angolare di rotazione intorno al campo e il passo della traiettoria elicoidale. (MAGNETOSTATICA - PUNTI: 8)

5- Un solenoide è composto da un filo conduttore avvolto 100 volte lungo la superficie laterale di un cilindro di lunghezza 25 cm e raggio 2 cm. Nel filo scorre una corrente variabile nel tempo con la legge $I(t) = k t^2$ con $k = 5$ A s⁻¹. Calcolare la forza elettromotrice autoindotta nel solenoide all'istante di tempo di 10 s. Se il numero di avvolgimenti rimane costante ma si allunga il solenoide fino 30 cm di quanto diminuisce percentualmente l'induzione elettromagnetica? (INDUZIONE ELETTROMAGNETICA - PUNTI: 6)

COSTANTI FONDAMENTALI (SI)		
Costante gravitazionale	G	$6.67 * 10^{-11}$ N m ⁻² kg ⁻²
Costante universale dei gas	R	8.31 J °K ⁻¹ mol ⁻¹
Numero di Avogadro	N_A	$6.02 * 10^{23}$
Costante dielettrica del vuoto	ϵ_0	$8.85 * 10^{-12}$ F m ⁻¹
Carica elettrica dell'elettrone	q_e	$-1.60 * 10^{-19}$ C
Massa dell'elettrone	m_e	$9.11 * 10^{-31}$ kg
Carica elettrica del protone	q_p	$1.60 * 10^{-19}$ C
Massa del protone	m_p	$1.67 * 10^{-27}$ kg
Permeabilità magnetica del vuoto	μ_0	$4 \pi * 10^{-7}$ H m ⁻¹