

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-** Una massa di gas, costituita da $n = 2$ moli di gas perfetto biatomico, compie una trasformazione reversibile seguendo la legge $P(T) = b T^2$ con $b = 2 \text{ J m}^{-3} \text{ }^\circ\text{K}^{-2}$. La temperatura passa dal valore iniziale $T_i = 400 \text{ }^\circ\text{K}$ al valore finale $T_f = 300 \text{ }^\circ\text{K}$. Si calcoli il lavoro compiuto dal gas, la quantità di calore scambiata e la variazione di entropia. (TERMODINAMICA - PUNTI: 4)
- 2-** Un condensatore a facce piane e parallele, rettangolari di dimensioni a e b , separate da una distanza d , è inizialmente nel vuoto e caricato con carica Q . A partire da questa situazione, una porzione di lunghezza $a/4$ viene interamente riempita di dielettrico omogeneo ed isotropo, di costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 3$, mentre il sistema è tenuto elettricamente isolato. Calcolare la variazione percentuale di energia elettrostatica del sistema. (ELETTROSTATICA - PUNTI: 8)
- 3-** Un circuito RC in serie viene chiuso all'istante $t = 0$ con una differenza di potenziale costante $V_0 = 12 \text{ V}$. I valori della resistenza e della capacità valgono rispettivamente $10 \text{ M}\Omega$ e $2 * 10^{-6} \text{ F}$. Supponendo che il condensatore sia inizialmente scarico calcolare la corrente che fluisce in fase di carica agli istanti di tempo $\tau/4$ e $10 * \tau$ essendo τ il tempo caratteristico del circuito. (CONDUTTORI E CORRENTE ELETTRICA - PUNTI: 4)
- 4-** Un circuito rettangolare di lati $a = 10 \text{ cm}$ e $b = 15 \text{ cm}$ è percorso da una corrente continua di 20 A . Calcolare il campo di induzione magnetica generato dalla corrente al centro del circuito. Un protone giunge in prossimità del circuito con una velocità costante pari a 20 m/s parallela al piano del circuito. Supponendo che il campo di induzione magnetica in tutti i punti dello spazio sia pari al campo calcolato al centro del circuito si stimi la forza di Lorentz subita dalla particella, la velocità angolare e il raggio di curvatura connessi alla traiettoria del protone. (MAGNETOSTATICA - PUNTI: 8)
- 5-** Una spira circolare di raggio 10 cm e resistenza di $1 \text{ k}\Omega$ è immersa in un campo di induzione magnetica costante pari a 2 T . La spira ruota con una velocità angolare costante pari a 20 rad/s . La direzione del vettore velocità angolare è perpendicolare al campo. Calcolare la potenza dissipata per effetto Joule all'intero della resistenza della spira. (INDUZIONE ELETTROMAGNETICA - PUNTI: 6)

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