

# 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  $\tau$  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  $20 \text{ A}$ . 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  $20 \text{ m/s}$  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  $10 \text{ cm}$  e resistenza di  $1 \text{ k}\Omega$  è immersa in un campo di induzione magnetica costante pari a  $2 \text{ T}$ . La spira ruota con una velocità angolare costante pari a  $20 \text{ rad/s}$ . 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	$\epsilon_0$	$8.85 * 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$
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	$\mu_0$	$4 \pi * 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$