

# 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-** Un ciclo termodinamico è costituito da un'espansione isobara ( $A \rightarrow B$ ) e successivamente da una isocora ( $B \rightarrow C$ ). Il volume iniziale e quello finale sono rispettivamente pari a  $2 \text{ m}^3$  e  $5 \text{ m}^3$ . Il ciclo, infine, si chiude con una trasformazione ( $C \rightarrow A$ ) rappresentata dall'equazione  $P(V) = a V^3$  dove  $a = 1.5 \text{ Pa/m}^9$ . Calcolare la variazione di entropia lungo il tratto ( $C \rightarrow A$ ) supponendo che il gas sia approssimabile ad un gas ideale, che sia biatomico e che il numero di moli sia uguale ad uno. (TERMODINAMICA - PUNTI: 4)

**2-** Due armature piane e parallele di un condensatore posto nel vuoto distano fra loro 2 cm e la d.d.p. fra loro è 120 V. Calcolare il campo elettrostatico all'interno del conduttore, l'energia acquistata da un elettrone nel percorrere la distanza tra le armature, il rapporto tra la forza elettrica e quella gravitazionale che agiscono. Se la carica immagazzinata è pari a 1 C calcolare la superficie delle armature. Inoltre dare una spiegazione fisica del perché il campo elettrico al di fuori del condensatore è pari a zero. (ELETTROSTATICA - PUNTI: 8)

**3-** Un conduttore cilindrico di lunghezza 10 cm e area di base pari a  $2 \text{ cm}^2$  presenta una resistenza elettrica pari a 1 k $\Omega$ . Calcolare la resistività del materiale di cui è composto il cilindro. Un secondo conduttore della stessa lunghezza e stessa resistività è a forma di tronco di cono i cui raggi di base sono pari a 2 cm e 1 cm. Calcolare la corrente elettrica che fluisce nel secondo conduttore se è applicata una d.d.p. ai suoi capi pari a 12 V. (CONDUTTORI E CORRENTE ELETTRICA - PUNTI: 4)

**4-** Una spira rettangolare rigida di lati  $a = 10 \text{ cm}$  e  $b = 15 \text{ cm}$  è percorsa da una corrente continua di 20 A ed è immersa in un campo di induzione magnetica pari a  $2 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ . Inizialmente il piano della spira forma un angolo di  $60^\circ$  con la direzione del campo di induzione. Supponendo che la spira possa ruotare lungo un asse perpendicolare al campo e passante lungo il centro geometrico della stessa descrivere la dinamica. Calcolare il periodo di oscillazioni della spira e la velocità angolare della stessa quando assume durante il moto la configurazione di equilibrio essendo la massa della spira pari a 100 g. Quale coppia di forza bisogna applicare alla spira all'istante iniziale per impedirne il moto? (MAGNETOSTATICA - PUNTI: 8)

**5-** Un disco metallico è posto su di un piano ortogonale ad un campo di induzione magnetica uniforme e costante di intensità pari a 0.1 T. Il disco ruota intorno al suo centro con velocità angolare di 20 giri/s. Un voltmetro elettrostatico è connesso, mediante contatti striscianti tra l'asse ed il bordo del disco, ed indica una f.e.m. di 1.42 V. Calcolare il raggio del disco. (INDUZIONE ELETTROMAGNETICA - PUNTI: 6)

COSTANTI FONDAMENTALI (SI)		
Costante gravitazionale	$G$	$6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^{-2} \text{ kg}^{-2}$
Costante universale dei gas	$R$	$8.31 \text{ J }^\circ\text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Numero di Avogadro	$N_A$	$6.02 \cdot 10^{23}$
Costante dielettrica del vuoto	$\epsilon_0$	$8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$
Carica elettrica dell'elettrone	$q_e$	$-1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Massa dell'elettrone	$m_e$	$9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Carica elettrica del protone	$q_p$	$1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Massa del protone	$m_p$	$1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Permeabilità magnetica del vuoto	$\mu_0$	$4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$