

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- Calcolare il rendimento di una macchina termica che opera con un gas perfetto monoatomico e realizza il ciclo costituito da un'isobara ($A \rightarrow B$), un'adiabatica ($B \rightarrow C$) ed un'isoterma $C \rightarrow A$ con $P_A = P_B = 2P_C = 10$ atm. (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 circuito RC in serie viene chiuso all'istante $t = 0$ con una differenza di potenziale costante $V_0 = 12$ V. I valori della resistenza e della capacità valgono rispettivamente 10 M Ω e $2 * 10^{-6}$ F. Supponendo che il condensatore sia inizialmente caricato all'80% calcolare la corrente che fluisce nell'istante in cui si chiude il circuito. Quanto tempo bisogna attendere per la carica completa del condensatore? (Si assuma nulla la corrente elettrica alla seconda cifra decimale.) (CONDUTTORI E CORRENTE ELETTRICA - PUNTI: 4)

4- Una spira quadrata di lato 10 cm può ruotare intorno all'asse z mentre una seconda spira (circolare di raggio 15 cm) è fissa nel piano yz. Le due spire sono percorse da una corrente continua nello stesso verso pari a 1 A e 2 A. Supponendo che le due spire non siano complanari calcolare il periodo delle piccole oscillazioni della spira quadrata intorno all'asse z. Supporre pari a 100 g la massa della spira quadrata. (MAGNETOSTATICA - PUNTI: 8)

5- Un circuito rettangolare di lati 5 e 10 cm, percorso da una corrente di 10^{-2} A, è immerso in un campo di induzione magnetica generata da un filo indefinito percorso da una corrente di 4 A. La distanza del circuito del filo indefinito (rispetto al lato di lunghezza minima) è pari a 5 cm. Calcolare la mutua induzione. (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

P.S. 1 atm = $1.01 * 10^5$ Pa