

**Università degli Studi di Roma “La Sapienza”
Facoltà di Ingegneria dell’Informazione, Informatica e Statistica
Corsi di laurea in Ingegneria Informatica e Automatica**

Esame scritto di Fisica

Roma, 12.01.2016

Risolvete, prima analiticamente poi numericamente, gli esercizi seguenti.

1. Un disco posizionato orizzontalmente viene messo in rotazione attorno al proprio asse con un’accelerazione angolare costante $d\omega/dt=0,8\text{rad/s}^2$, partendo da fermo all’istante $t=0$. Si chiede qual è il coefficiente di attrito della superficie del disco, sapendo che un oggetto, da considerarsi come un punto materiale, appoggiato a una distanza $R=5\text{cm}$ dal centro si distacca dalla posizione occupata sul disco al tempo $T=7\text{s}$.
2. Si chiede con quale forza sarebbe attratto verso il centro della Luna un corpo posto sulla superficie di questa, sapendo che sulla Terra esso ha un peso $P=12\text{kg}_p$. (Massa della Luna $M_L=7,3\cdot 10^{22}\text{kg}$, raggio della Luna $R_L=1730\text{km}$)
3. Una sbarretta di lunghezza $L=15\text{cm}$ è posta in rotazione con velocità angolare $\omega=50\text{s}^{-1}$ attorno a un asse passante per un suo estremo e formante un angolo $\vartheta=45^\circ$ con la direzione della sbarretta, in una regione di spazio in cui è presente un campo di induzione magnetica \mathbf{B} uniforme, di modulo $B=0,5\text{T}$, orientato secondo la direzione dell’asse di rotazione. Si chiede quale differenza di potenziale si determinerà tra i due estremi della sbarretta.

Rispondete, con essenzialità e correttezza, alle seguenti domande.

1. Date la definizione di centro di massa di un sistema di punti materiali
2. Ricavate l’espressione del calore molare a volume costante di un gas monoatomico.
3. Descrivete il moto di una carica elettrica in una regione di spazio dove sia presente un campo di induzione magnetica uniforme e motivatene le modalità.

SOLUZIONI

Esame Fisica per Ingegneria Informatica e Automatica data: 12.01.2016

Esercizio n.1

Il punto comincerà a slittare sulla superficie del disco quando la forza centrifuga, pari in modulo al prodotto della massa per l'accelerazione centripeta, diviene eguale al valore massimo della forza di attrito, pari a μmg . Poiché l'accelerazione centripeta del punto materiale appoggiato sul disco a distanza R vale

$$a = \omega^2 R$$

e la velocità angolare ω varia linearmente nel tempo secondo

$$\omega = \frac{d\omega}{dt} t,$$

si avrà

$$\mu mg = ma = m \left(\frac{d\omega}{dt} \right)^2 T^2 R$$

da cui

$$\mu = \left(\frac{d\omega}{dt} \right)^2 \frac{T^2 R}{g} = 0,22$$

Esercizio n.2

La forza di attrazione della Luna sul corpo è la forza gravitazionale tra masse, data nello specifico dalla relazione

$$F = G \frac{M_L m}{R_L^2}$$

in cui m è la massa del corpo, pari a $m = P/g$, con $g = 9,8 \text{ms}^{-2}$ accelerazione di gravità sulla Terra. Quindi è

$$F = G \frac{M_L P}{R_L^2 g} = 1,97 \text{N}$$

Esercizio n.3

In ogni punto della sbarretta sarà presente un campo elettrico indotto $\mathbf{E} = \mathbf{v} \times \mathbf{B}$. Introducendo lungo la sbarretta una variabile l a partire dall'estremo per cui passa l'asse di rotazione e considerando che ogni elemento dl della sbarretta si muove di moto circolare uniforme su un piano normale al campo \mathbf{B} con velocità

$$v = \omega l \sin \vartheta$$

si potrà scrivere per la componente E_l del campo elettrico nella direzione l della sbarretta l'espressione

$$E_l = (\mathbf{v} \times \mathbf{B})_l = \omega B \sin \vartheta$$

La differenza di potenziale che si stabilisce tra i due estremi della sbarretta sarà data in modulo dall'integrale della componente E_l tra i due estremi

$$|\Delta V| = \left| \int_0^L E_l dl \right| = \left| \int_0^L \omega B \sin \vartheta dl \right| = \frac{L^2}{2} \omega B \cos \vartheta = 0,4 \text{V}$$