

Esame di Fisica per Informatica, Corsi A+B - Appello scritto del 12/09/2018

L'esame consiste nello svolgimento di entrambi i problemi (1) e (2). Ogni risposta esatta vale 3 punti. Due esercizi completi senza errori = 30 punti (30/30). Solo chi ottiene un voto uguale o superiore a 18/30 è ammesso all'orale.

I problemi proposti devono essere svolti per esteso, giustificando i vari passaggi, con i risultati espressi in forma simbolica.

Problema n. 1

Un blocco di massa m è posto in quiete su di un piano orizzontale scabro, con coefficienti di attrito μ_d , μ_s . A partire dall'istante t_0 sul blocco è applicata una forza F costante, inclinata verso il basso di un angolo θ rispetto all'orizzontale. Calcolare:

1. il modulo dell'accelerazione iniziale del blocco;
2. la velocità acquisita dal blocco al tempo t_f ;
3. Il lavoro compiuto dalla forza F e dalla forza di attrito nell'intervallo di tempo $t_f - t_0$.

Al tempo t_f , il blocco incontra nella sua traiettoria una molla ideale, di costante elastica k e lunghezza di riposo l_0 . Da questo momento in poi, si trascuri la forza di attrito. Determinare:

4. l'equazione differenziale che regola il moto quando il blocco si trova in contatto con la molla;
5. il valore della compressione massima della molla.

Problema n. 2

Un guscio sferico sottile di raggio r è carico, con densità di carica superficiale costante positiva pari a σ (C/m^2). All'interno del guscio, e concentrico con questo, vi è una distribuzione volumetrica di cariche, avente densità costante positiva pari a ρ (C/m^3), di forma sferica con raggio $r/2$. Determinare:

1. il modulo del campo elettrico nello spazio ed il suo grafico, applicando formalmente il teorema di Gauss;
2. la differenza del vettore campo elettrico E tra i punti P_1 , a distanza $2r/3$ e P_2 , a distanza $2r$ dal centro comune delle due distribuzioni;
3. la differenza di potenziale elettrostatico $V(P_2) - V(P_1)$.

Una particella di carica negativa q e di massa m viene lasciata libera di muoversi a distanza $4r$ dal centro delle due distribuzioni. Determinare:

4. il valore della distanza dal centro nel quale l'accelerazione raddoppia in intensità rispetto a quella relativa alla posizione iniziale;
5. Il modulo della velocità minima che la carica deve possedere nella posizione iniziale, affinché possa allontanarsi indefinitamente.