

Esame di Fisica per Informatica, Corsi A+B - Appello scritto del 06/04/2018

L'esame consiste nello svolgimento di entrambi i problemi (1) e (2). Ogni esercizio contiene 5 domande. 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.

Nota: *Gli esercizi devono essere svolti per esteso usando relazioni algebriche e giustificando i vari passaggi.*

Problema 1

Un corpo di massa m_1 si trova in quiete su un piano orizzontale scabro con coefficiente di attrito statico μ_s . Un secondo corpo di massa m_2 è appeso, nel vuoto, ad una fune ideale di massa nulla che lo collega, attraverso una carrucola ideale di massa nulla, al primo corpo. Calcolare:

1. il modulo della forza di attrito statico applicata al corpo di massa m_1 ;
2. il valore massimo della massa del corpo m_2 affinché il sistema rimanga all'equilibrio.

Si supponga ora che il corpo 2 abbia una massa $m_{2,\text{new}}$ sufficiente a farlo muovere. Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico tra il corpo 1 e il piano orizzontale è μ_d , calcolare:

3. il modulo dell'accelerazione del corpo 1;
4. il lavoro compiuto sul corpo 1 dalla forza di attrito in un tempo t_1 , a partire dall'istante in cui il corpo inizia a muoversi;
5. la velocità che avrebbe il corpo 1, se non ci fosse l'attrito, dopo uno spostamento L dalla posizione iniziale.

Problema 2

Su un guscio sferico sottile di raggio R , di materiale isolante, è distribuita una carica con densità superficiale $\sigma > 0$. A distanza $r_0 > R$ dal centro del guscio sferico è posta una carica puntiforme positiva q , di massa m e inizialmente in quiete. Il guscio sferico è fisso, mentre la carica puntiforme è libera di muoversi. Determinare:

- 6) il modulo della forza elettrica esercitata sul guscio sferico;
- 7) il modulo dell'accelerazione iniziale della carica puntiforme;
- 8) l'energia cinetica della carica puntiforme nell'istante in cui raggiunge una distanza r_1 (con $r_1 > r_0$) dal centro del guscio sferico;
- 9) la differenza di potenziale elettrico $V(r_1) - V(r_0)$ tra due superfici sferiche – di raggio, rispettivamente, r_1 e r_0 (con $r_1 > r_0 > R$) – concentriche col guscio sottile carico;
- 10) come cambierebbero le risposte alle quattro domande precedenti se il guscio sottile fosse sostituito da una sfera isolante piena (con lo stesso raggio R) su cui è distribuita una carica con densità volumetrica $\rho = 3\sigma R$.