

Esame di Fisica per Informatica, Corsi A+B - Appello scritto del 11/07/2018

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 non solo in forma numerica ma anche in forma simbolica giustificandone i vari passaggi.

Problema 1

Un corpo di massa m è in quiete su un piano orizzontale scabro, caratterizzato da coefficienti di attrito statico μ_s e dinamico μ_d . Sul corpo è applicata una forza costante di modulo F , inclinata di un angolo θ (positivo) rispetto al piano orizzontale. Determinare:

- 1) il modulo della forza di attrito statico;
- 2) il valore massimo F_{max} del modulo della forza che può essere applicata sul corpo, affinché rimanga in equilibrio (si supponga comunque che F_{max} sia inferiore alla forza peso).

Ad un certo istante il modulo della forza viene modificato, tale da assumere un nuovo valore $F_1 > F_{max}$ (si supponga comunque che F_1 sia inferiore alla forza peso). Determinare:

- 3) l'accelerazione del corpo;
- 4) la variazione dell'energia cinetica in un tratto L lungo il piano;
- 5) in quanto tempo il corpo si arresta se, percorso il tratto L , urta in maniera completamente anelastica un secondo corpo inizialmente immobile e di massa uguale e, subito dopo l'urto, la forza F_1 viene rimossa.

Problema 2

Una sfera isolante, di raggio r_s e massa m_s , viene caricata con una carica positiva distribuita uniformemente sulla superficie, avente densità σ_s .

Il centro della sfera è posizionato a distanza $L \gg r_s$ da un piano infinito isolante, carico uniformemente con carica positiva, posto orizzontalmente nei pressi della superficie terrestre e vincolato a non muoversi. Determinare:

- 1) il valore della densità di carica del piano, se la sfera rimane in equilibrio;
- 2) il vettore campo elettrico nei punti:
 - P_1 , posto tra il piano e la sfera, sul segmento che congiunge il centro della sfera al piano, ed è ortogonale al piano, a distanza r_s da quest'ultimo;
 - P_2 , che giace su una retta passante per il centro della sfera, parallela al piano e distante $2r_s$ dal centro della sfera;
- 3) la differenza di potenziale tra il centro della sfera ed il punto P_1 .

Se depositiamo una carica ulteriore Q , positiva, sulla superficie della sfera determinare:

- 4) il valore dell'accelerazione della sfera;
- 5) il valore della velocità della sfera dopo un tempo T .