

Fisica I per Ingegneria Elettronica

A.A. 2008/2009 – appello dell'8 settembre 2009

Problema n. 1

Un cannone può sparare proiettili con angolo di alzo $\theta = 60^\circ$ e velocità v_0 regolabile a piacere. Un bersaglio è posto a distanza $L = 100$ m dal cannone, all'altezza $h = 20$ m dal suolo. Calcolare

1. il valore di v_0 tale che il proiettile colpisca il bersaglio;
2. la massima quota (H) raggiunta dal proiettile durante il moto;
3. il modulo della velocità del proiettile (v_1) al momento dell'impatto col bersaglio;
4. l'angolo (φ) che il vettore velocità forma con l'asse orizzontale al momento dell'impatto.

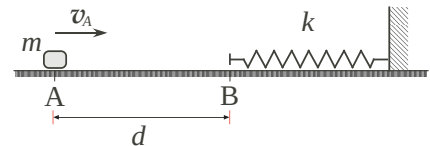
Problema n. 2

Un corpo di massa $m = 1$ kg, assimilabile ad un punto materiale, si muove su un piano orizzontale scabro, con coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0.5$ (vedi figura). All'istante $t = 0$, esso transita per il punto A con velocità v_A . Dopo aver percorso un tratto di lunghezza $d = 2$ m da tale posizione, esso va a comprimere una molla ideale, di costante elastica $k = 10$ N/m, inizialmente a riposo, disposta come in figura.

1. Si determini il minimo valore di v_A tale che il corpo arrivi a toccare la molla (v_m).

Nell'ipotesi che sia $v_A = 6$ m/s, si calcolino

2. la velocità nella posizione B (v_B) e il tempo necessario per arrivarci (t_B);
3. la massima compressione della molla (δ);
4. il minimo valore del coefficiente di attrito statico, μ_s , che il piano deve presentare affinché il punto materiale rimanga in equilibrio nella posizione di massima compressione della molla.



Problema n. 3

Il potenziale elettrostatico (con riferimento all'infinito) alla superficie di una sfera uniformemente carica, di carica totale Q , vale V_0 . Alla distanza l dalla superficie della sfera, esso si riduce a un terzo. Determinare:

1. il raggio R della sfera;
2. la densità di carica elettrica della sfera;

Il materiale costituente la sfera viene diviso in due parti uguali, dotate quindi di stessa carica, modellate in forma sferica e collocate a distanza $3R$ fra i loro centri. Calcolare:

3. la forza reciproca;
4. l'energia richiesta per portare una particella puntiforme di carica $q = 9Q$ dall'infinito al punto di mezzo fra le due sferette.

Valori numerici: $l = 6$ cm; $V_0 = 100$ V.

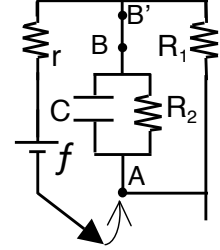
Problema n. 4

Il circuito in figura viene acceso al tempo $t = 0$, ponendo l'interruttore indicato dalla freccia in posizione A, e ha tempo sufficiente a raggiungere la situazione di regime. Sapendo che $R_1 = R_2$, si chiede:

1. la corrente erogata dal generatore all'accensione ($t = 0^+$) e il suo valore numerico;
2. la differenza di potenziale ai capi del condensatore, $V_B - V_A$, all'accensione ($t = 0^+$) e nella situazione di regime, e i rispettivi valori numerici.

Successivamente, al tempo $t = t_0$ un difetto nel filo crea un'interruzione nel punto B' . Si chiede:

3. il grafico della corrente in R_2 per $t > t_0^+$ (si diano esplicitamente le espressioni dei valori all'inizio e alla fine del processo);
4. l'energia totale dissipata per effetto Joule nel resistore R_2 dopo la rottura del filo, e il suo valore numerico.



Valori numerici: $R_2 = 2 \, \Omega$; $r = 1 \, \Omega$; $C = 4 \, \text{nF}$; $f = 12 \, \text{V}$.