

A.A. 2009/2010 – appello del 23 febbraio 2011

Problema n. 1

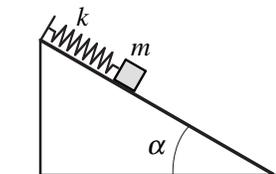
In una gara di atletica, un centometrista percorre un primo tratto del percorso con accelerazione costante a , e il tratto rimanente con velocità costante $v_0 = 42$ km/h.

1. Scrivere le leggi orarie per la posizione e per la velocità dell'atleta e disegnarne i grafici.
2. Sapendo che il corridore impiega 10 s per raggiungere il traguardo, calcolare il valore dell'accelerazione a .
3. Calcolare il tempo impiegato nella fase di accelerazione.

Problema n. 2

Un corpo di massa $m = 0.1$ kg, schematizzabile come un punto materiale, può muoversi senza attrito su un piano liscio, inclinato dell'angolo $\alpha = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale. Esso è vincolato ad un punto fisso sul piano tramite una molla ideale di costante elastica $k = 10$ N/m.

1. Disegnare il diagramma di corpo libero per il punto materiale e determinare l'allungamento della molla corrispondente alla posizione di equilibrio.
2. Il corpo viene spostato dalla posizione di equilibrio. Prendendo un sistema di riferimento con origine nella posizione di equilibrio del punto e asse x parallelo al piano e orientato verso il basso, scrivere la legge oraria per la posizione del punto nel suo moto lungo il piano.
3. Assumendo che il punto passi all'istante $t = 0$ per la posizione di equilibrio con velocità $v_0 = 10$ m/s, diretta verso il basso, determinare la posizione raggiunta e la velocità all'istante $t_1 = (\pi/30)$ s.



Problema n. 3

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

1. il raggio R della sfera;
2. la densità di carica elettrica della sfera;
3. il lavoro che una forza esterna deve compiere per portare una particella puntiforme di carica $q = 5Q$ dall'infinito al centro della sfera (ai fini di questo movimento, si immagini che la sfera sia attraversabile dalla carica puntiforme).

Valori numerici: $l = 9$ cm; $V_0 = 30$ V.

Problema n. 4

Il circuito in figura viene acceso al tempo $t = 0$, ponendo l'interruttore indicato dalla freccia in posizione "A". All'accensione ($t = 0^+$) si chiede:

1. la corrente erogata dal generatore;
2. la differenza di potenziale ai capi dell'induttore, $V_A - V_D$.

Si attende il raggiungimento della situazione di regime, e quindi, al tempo $t = t_0$, si sposta l'interruttore nella posizione "B" e si attende il raggiungimento del nuovo equilibrio. Si chiede:

3. l'energia totale dissipata per effetto Joule nel resistore R_2 dopo la seconda commutazione.

Valori numerici: $R_2 = 2 \Omega$; $r = 3 \Omega$; $L = 1.8 \text{ mH}$; $f = 10 \text{ V}$.

