

Primo esonero di Fisica I - Fisica Generale

Laurea Triennale in Matematica - A.A. 2015-2016

Prova scritta del 11 Maggio 2016 - durata : 2:00

1 Cinematica

Un ragazzo lancia un sasso da una scogliera alta 52 m sul livello del mare con una velocità iniziale di 48 m/s e con un angolo di elevazione di 36° . Si determino:

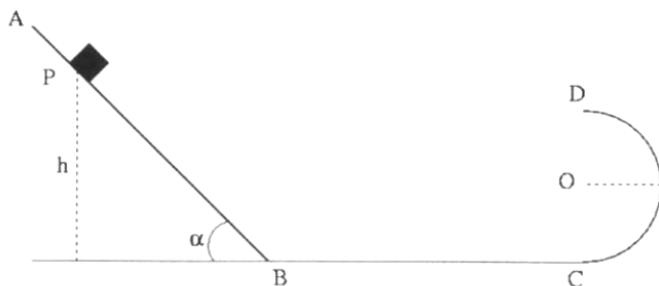
- la gittata;
- la quota massima rispetto al livello del mare;
- il tempo di volo.
- si calcolino i punti a), b) e c) nel caso in cui quando il sasso si trova alla quota massima una folata di vento imprima una velocità aggiuntiva di 10 m/s (in direzione parallela al mare).

2 Dinamica del punto

Si consideri la guida rappresentata in figura, che è costituita dai seguenti tre tratti: (1) il tratto AB che è un piano inclinato scabro ($\mu_D=0.2$) di un angolo 45° rispetto all'orizzontale ; (2) il piano BC è un piano orizzontale liscio di lunghezza $L=1\text{m}$; (3) il tratto CD è un binario semicircolare liscio di raggio $R=20\text{ cm}$.

Un corpo puntiforme di massa $M = 200\text{g}$ viene lasciato cadere da un punto P situato sul piano inclinato ad un'altezza h rispetto al suolo. Determinare:

- la condizione sulla reazione vincolare nel punto D e la velocità minima v_D che deve avere il corpo per arrivare fino al punto D;
- il lavoro compiuto dalle forze di attrito lungo il percorso;
- la minima altezza h_0 da cui è necessario far cadere il corpo di massa M affinché esso possa percorrere l'intero binario CD.



3 Dinamica del corpo rigido

Una ruota di raggio R e di massa M può rotolare senza strisciare lungo un piano inclinato di un angolo θ_2 , ed è collegato tramite un filo inestensibile ad un blocco di massa m , che a sua volta può strisciare su un piano inclinato di un angolo θ_1 . I coefficienti di attrito statico dei piani vale μ_S e quello di attrito dinamico vale μ_D . Il blocco ha dimensioni trascurabili ed è descrivibile come un punto materiale. La ruota è schematizzabile come un anello di raggio R , dato che la massa delle razze della ruota è trascurabile. Si osserva che la ruota sale e il blocco scende.

1. Disegnare le forze che agiscono sul blocco di massa m e sulla ruota.
2. Scrivere le leggi che determinano il moto del blocco di massa m quello della ruota e determinare l'accelerazione a del sistema in funzione dei parametri m , M , θ_1 , θ_2 e μ_D .
4. Determinare il valore esplicito di a nel caso particolare in cui $m = 3$ Kg, $M = 1.5$ Kg e $\theta_1 = \pi/4$, $\theta_2 = \pi/8$ e $\mu_D = 0.2$.
5. Usando i parametri precedenti (tranne m) e $\mu_S = 0.3$, determinare il peso massimo del blocco m_0 permettendo alla ruota di avere un moto di rotolamento senza strisciare.

Il momento d'inerzia dell'anello rispetto all'asse passante per il centro vale $I_A = MR^2$.

