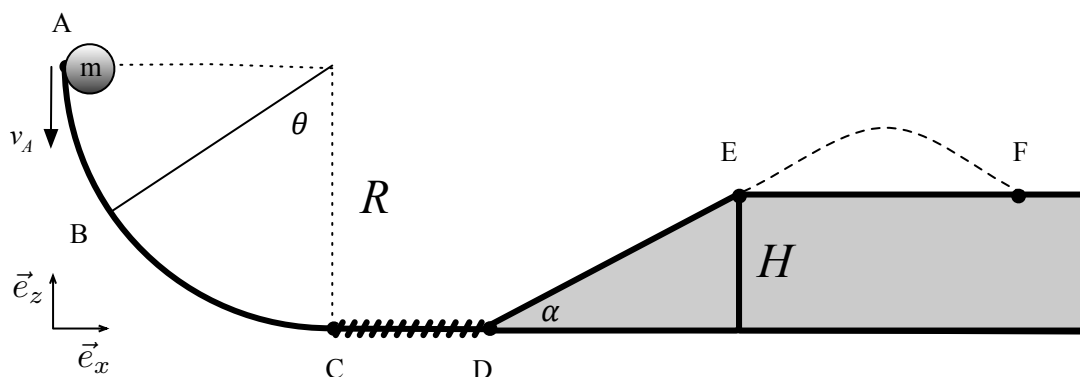


**Laurea in Ingegneria Biomedica, dell'Informazione, Elettronica ed Informatica**  
**Prima Prova in Itinere - Fisica Generale I - 18 Aprile 2015 - Canale 2**

Cognome: ..... Nome: .....  
Numero di Matricola: .....

**Problema 1** [14 punti]

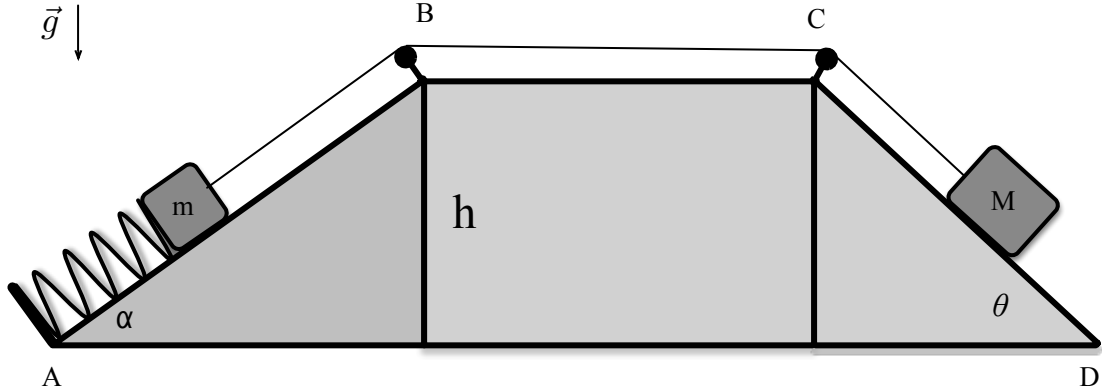
Una particella di massa  $m = 2.5 \text{ kg}$ , al tempo  $t=0 \text{ s}$ , si trova immediatamente prima del punto A con velocità di modulo  $v_A = 5 \text{ m/s}$  e direzione  $-\vec{e}_z$ . Successivamente, la particella inizia a muoversi sulla guida composta da un quarto di circonferenza AC di raggio  $R = 4 \text{ m}$ , un tratto rettilineo piano CD di lunghezza  $L_{CD} = 4 \text{ m}$ , un tratto rettilineo DE con inclinazione  $\alpha = \pi/4$  ed altezza  $H = R/2$ , ed un tratto orizzontale EF. La guida è perfettamente liscia ad eccezione del tratto CD che ha un coefficiente di attrito  $\mu_d = 0.5$ . L'accelerazione di gravità ha modulo  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  e direzione  $-\vec{e}_z$ .



1. Si determini  $v(\theta)$ , la velocità della particella in un generico punto B della guida identificato dall'angolo  $\theta$  in figura (formula);
2. Si determini la reazione vincolare della guida per tale angolo,  $N(\theta)$  (formula);
3. Si determinino la velocità della particella e la reazione vincolare nel punto C (intendere immediatamente prima del punto C);
4. Si calcolino il lavoro fatto dalla forza di attrito nel tratto CD e la velocità della particella nel punto D;
5. Si determini la velocità della particella nel punto E;
6. Si calcolino il tempo di volo  $t_{EF}$  della particella e la gittata  $L_{EF}$ .

**Problema 2** [10 punti]

Due particelle di massa  $m = 1$  kg e  $M = 5$  kg sono collegate tramite un filo inestensibile e privo di massa come in figura. Gli angoli dei piani inclinati sono  $\alpha = \pi/6$  e  $\theta = \pi/4$ . Il corpo  $m$  è anche collegato ad una parete rigida tramite una molla di costante elastica  $k = 10$  N/m. Ad un generico istante di tempo  $t < 0$  s, il sistema si trova in equilibrio statico. Si supponga che entrambi i piani AB e BC siano lisci. Si usi  $g = 9.8$  m/s<sup>2</sup>.



1. Determinare l'allungamento della molla  $\Delta\ell$ ;
2. All'istante  $t_0 = 0$  s la molla viene rimossa. Determinare l'accelerazione con cui si muovono i due corpi;
3. Calcolare la variazione di energia potenziale del sistema tra gli istanti di tempo  $t_0$  e  $t_1 = 2$  s:  $\Delta E_p = E_P(t_1) - E_P(t_0)$ ;
4. Calcolare il lavoro fatto dalla forza peso sui corpi  $m$  ed  $M$  nell'intervallo di tempo  $\Delta t = t_1 - t_0$ ;

Si consideri il sistema nella configurazione iniziale ( $t < 0$  s) e si supponga ora che il tratto CD sia scabro con un coefficiente di attrito statico  $\mu_s = 0.2$ .

5. Determinare l'allungamento massimo della molla  $\Delta\ell_{max}$  compatibile con la condizione di equilibrio.

**Domanda teorica [6 punti]**

Si definisca brevemente la “forza centrale” (max 5 righe). Si dimostri poi che in presenza di una forza centrale

- i) un corpo compie necessariamente un moto piano;
- ii) la velocità areale si conserva;