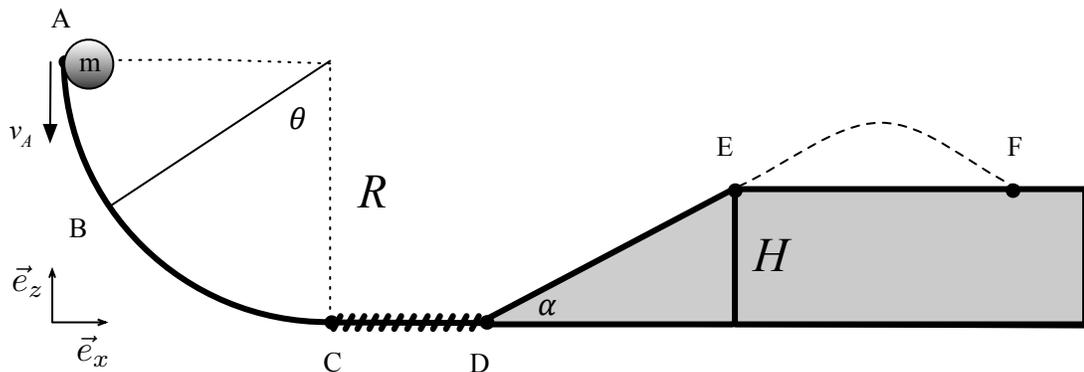


Laurea in Ingegneria Biomedica, dell'Informazione, Elettronica ed Informatica
Prima Prova in Itinere - Fisica Generale I - 18 Aprile 2015 - Canale 2

Cognome: Nome:
 Numero di Matricola:

Problema 1 [14 punti]

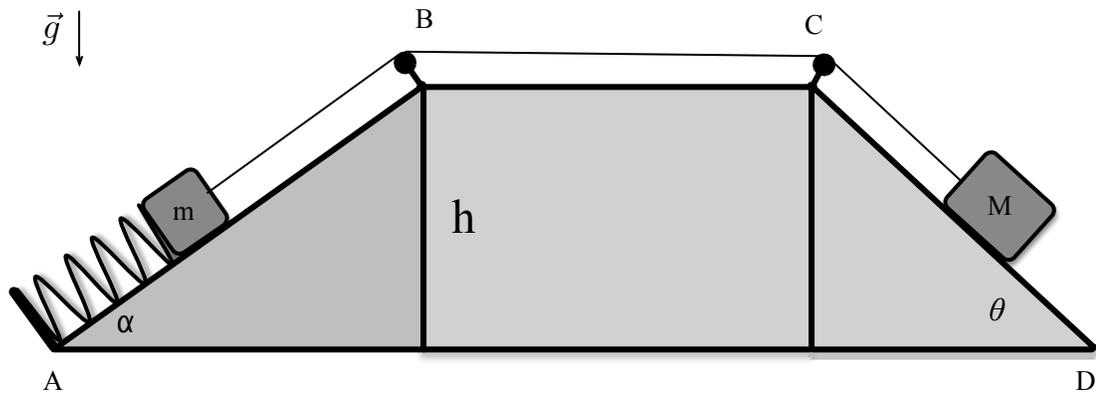
Una particella di massa $m = 2.5 \text{ kg}$, al tempo $t=0 \text{ s}$, si trova immediatamente prima del punto A con velocità di modulo $v_A = 5 \text{ m/s}$ e direzione $-\vec{e}_z$. Successivamente, la particella inizia a muoversi sulla guida composta da un quarto di circonferenza AC di raggio $R = 4 \text{ m}$, 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 θ 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/s².



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;