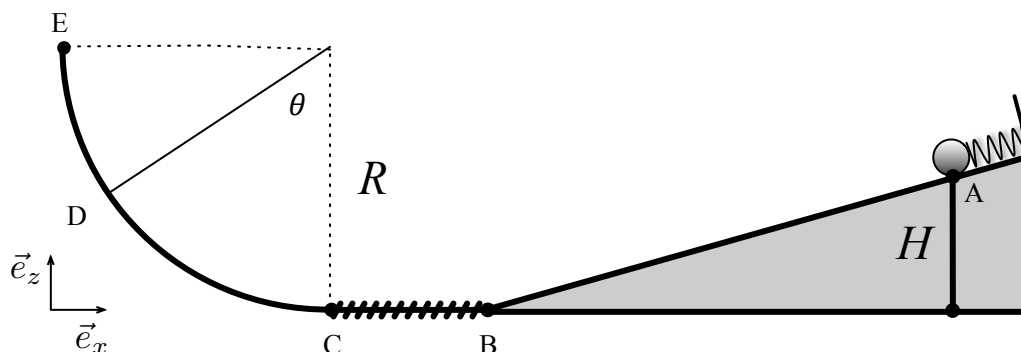


Laurea in Ingegneria Biomedica, dell'Informazione, Elettronica ed Informatica
Prima Prova in Itinere - Fisica Generale I - 16 Aprile 2016 - Canale 2

Cognome: Nome:
 Numero di Matricola:

Problema 1 [14 punti]

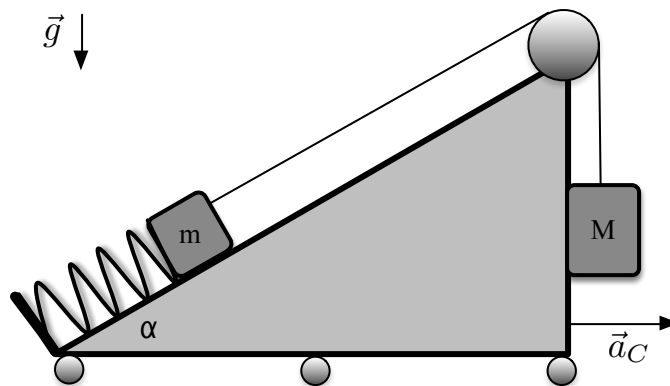
Una particella di massa $m = 2.75$ kg, al tempo $t = 0$ s, è tenuta ferma nel punto A (ad una altezza $H = 1.5$ m) a contatto con una molla di costante elastica $k = 220$ N/m compressa di una quantità $\Delta\ell = 0.25$ m. Successivamente, la particella viene lasciata libera di muoversi lungo una guida composta dal piano inclinato AB, un tratto rettilineo orizzontale $CB = 2$ m, ed un quarto di circonferenza CE di raggio $R = 3.5$ m. La guida è perfettamente liscia ad eccezione del tratto CB che ha un coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0.5$. L'accelerazione di gravità ha modulo $g = 9.8$ m/s² e direzione $-\vec{e}_z$.



1. Si determini la velocità della particella nel punto B: $v_B = \dots\dots\dots$;
2. Si calcoli il lavoro fatto dalla forza di attrito nel tratto CB e si determini la velocità della particella nel punto C: $W_{CB} = \dots\dots\dots$, $v_C = \dots\dots\dots$;
3. Si determini la velocità della particella in un generico punto D della guida identificato dall'angolo θ in figura (formula): $v(\theta) = \dots\dots\dots$;
4. Si determini la reazione vincolare della guida in D (formula):
 $N(\theta) = \dots\dots\dots$;
5. Si calcoli l'angolo massimo a cui arriva la particella: $\theta_{MAX} = \dots\dots\dots$;

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. L'angolo del piano inclinato è $\alpha = \pi/6$. Il corpo m è anche attaccato a una molla ideale, di lunghezza a riposo nulla, di costante elastica $k = 105$ N/m. Tutte le superfici sono lisce e si usi $g = 9.8$ m/s².



Il carrello su cui è appoggiato il sistema viene inizialmente tenuto fermo, $\vec{a}_C = 0$.

1. Per $t < 0$ s il sistema si trova in equilibrio statico: determinare l'allungamento della molla $\Delta\ell = \text{-----}$;
2. All'istante $t = 0$ s la molla viene rimossa. Determinare l'accelerazione con cui si muovono i due corpi, $a_m = \text{-----}$, $a_M = \text{-----}$;
3. Quale sarebbero le risposte dei due punti precedenti se il tratto verticale fosse scabro con coefficiente di attrito $\mu_s = 0.1$? $\Delta\ell' = \text{-----}$, $a'_m = \text{-----}$;

Si torni alle condizioni iniziali (corpo m attaccato alla molla) e si supponga che il carrello si muova con l'accelerazione \vec{a}_C riportata in figura.

4. Dato $|\vec{a}_C| = 2.45$ m/s², determinare il valore di $\Delta\ell_C$ per cui si realizza la condizione di equilibrio statico dei corpi rispetto al piano inclinato, $\Delta\ell_C = \text{-----}$;

Problema 3 [6 punti]

Il satellite IO di Giove ha massa $m_{IO} = 8.93 \cdot 10^{22}$ kg e raggio $r_{IO} = 1820$ km. Si supponga che l'orbita percorsa da IO sia perfettamente circolare. Sapendo che il periodo di rivoluzione attorno a Giove è $T_{IO} = 43.2$ h, la massa di Giove è $m_G = 1.90 \cdot 10^{27}$ kg e che la costante di gravitazione universale è $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ N m²/kg² si determinino:

1. La distanza di IO da Giove: $R = \text{-----}$;
2. La velocità orbitale di IO attorno a Giove: $v = \text{-----}$;
3. Si calcoli l'accelerazione di gravità dovuta all'attrazione gravitazionale di Giove su una particella puntiforme ad una distanza R da Giove $g_R = \text{-----}$;
4. **Facoltativo** Assumendo l'asse di rotazione Nord-Sud di IO parallelo al raggio vettore che unisce Giove e IO calcolate la differenza di accelerazione di gravità che sperimenta una particella puntiforme che si trova al polo Nord di IO rispetto ad una particella che si trova al polo Sud di IO : $\Delta a_{IO} = \text{-----}$.