

**UNIVERSITA' DI VERONA**

**FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.**

**CORSO DI LAUREA IN  
INFORMATICA MULTIMEDIALE E  
MATEMATICA APPLICATA**

**ESAME DI FISICA I**

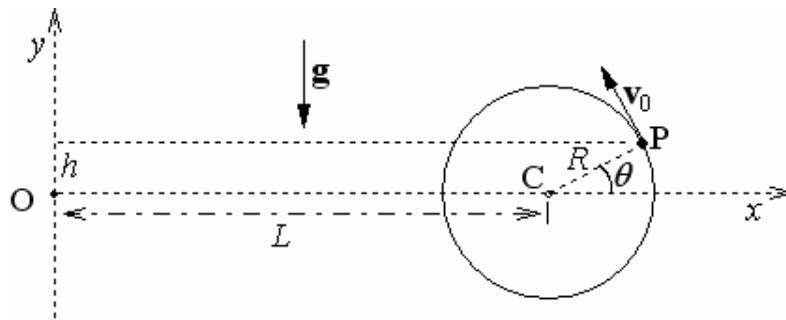
**PROVA SCRITTA – 3 Aprile 2009**

Cognome e Nome (in stampatello): .....

Numero di matricola: .....

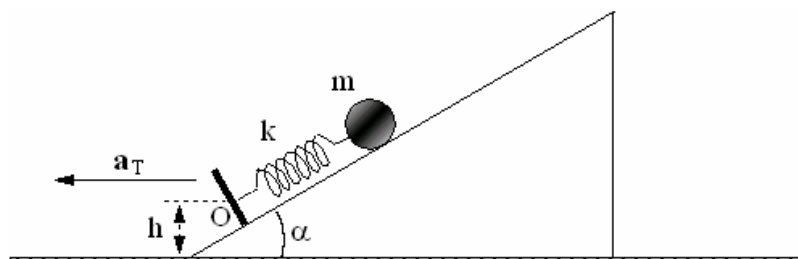
**Problema n. 1:** Una ruota da bicicletta di raggio  $R = 0.6 \text{ m}$  è in rotazione con velocità angolare costante  $\omega_0$  nel piano verticale  $xy$  attorno ad un asse orizzontale fisso passante per il suo centro  $C$ . Un sassolino, assimilabile a un punto materiale, si stacca dal punto  $P$  del bordo della ruota nell'istante  $t = 0$  in cui il raggio  $CP$  forma un angolo  $\theta = 30^\circ$  con l'asse orizzontale  $x$  e dopo aver percorso un arco di parabola colpisce una parete verticale, posta a distanza  $L = 2.7 \text{ m}$  dal asse di rotazione passante per  $C$ , alla stessa quota  $h$  in cui si trovava all'istante  $t = 0$ . Trascurando l'attrito dell'aria, determinare nel sistema di riferimento  $Oxy$  indicato:

- le componenti cartesiane del punto  $P$  all'istante  $t = 0$ ;
- il modulo  $v_0$  della velocità del sassolino all'istante  $t = 0$ ;
- la frequenza di rotazione della ruota;
- il tempo di volo del sassolino;
- la quota massima raggiunta dal sassolino durante il volo;
- le componenti cartesiane della sua velocità nell'istante in cui impatta contro la parete.



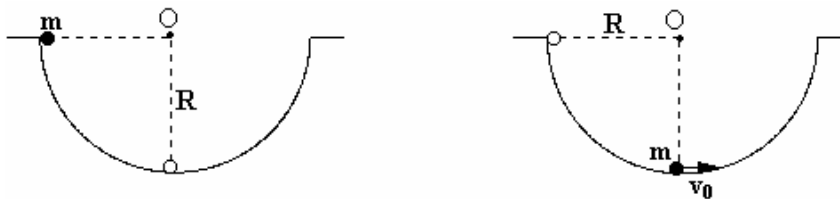
**Problema n. 2:** Un corpo puntiforme di massa  $m = 0.5 \text{ kg}$  è attaccato all'estremità di una molla ideale avente lunghezza di riposo  $l_0 = 30 \text{ cm}$  e costante elastica  $k = 24.5 \text{ N/m}$  e può muoversi lungo il piano inclinato liscio di un cuneo, formante un angolo  $\alpha = 30^\circ$  con il piano orizzontale. L'altra estremità della molla è fissata ad una parete, sottile, solidale al piano inclinato; il punto  $O$  di aggancio della molla con la parete si trova ad un'altezza  $h = 20 \text{ cm}$  dal piano orizzontale. Al tempo  $t < 0$  il cuneo è fermo sul piano orizzontale e il corpo è in quiete nella posizione di equilibrio. All'istante  $t = 0$  il cuneo viene messo in moto lungo la direzione orizzontale con accelerazione di trascinalento  $a_T = 2.2 \text{ m/s}^2$ , verso sinistra. Determinare:

- la reazione sviluppata dal piano inclinato e la posizione di equilibrio del corpo puntiforme al tempo  $t < 0$ ;
- la nuova posizione di equilibrio del corpo nel sistema di riferimento solidale al cuneo e la reazione sviluppata dal piano inclinato per  $t > 0$ ;
- l'equazione del moto del corpo nel sistema di riferimento solidale al cuneo;
- la legge oraria del moto del corpo nel sistema di riferimento solidale al cuneo, tenendo conto delle condizioni iniziali (al tempo  $t = 0$ );
- il periodo  $T$  di oscillazione della massa  $m$ .



**Problema n. 3:** Un corpo puntiforme di massa  $m = 2.5 \text{ kg}$  scivola lungo un profilo circolare di raggio  $R = 0.8 \text{ m}$ , per metà scabro (prima parte) e per metà liscio (seconda parte), disposto nel piano verticale. Il corpo parte da fermo dalla sommità del profilo e arriva al fondo di esso con velocità  $v_0 = 3.2 \text{ m/s}$ . Calcolare:

- lavoro totale delle forze agenti sul corpo tra la posizione iniziale e il fondo del profilo;
- il lavoro della forza di attrito tra il punto iniziale e il fondo del profilo;
- la reazione  $\mathbf{N}$  del vincolo subito dopo che il corpo, al fondo del profilo, è venuto a contatto con la parte liscia di esso;
- l'angolo  $\theta$  formato con la verticale dal raggio congiungente il corpo puntiforme ed il punto  $O$  nell'istante di arresto del corpo stesso;
- il modulo dell'accelerazione del corpo puntiforme nel punto di arresto.



**Problema n. 4:** Due corpi puntiformi, di massa  $m = 2 \text{ kg}$  e  $M = 4 \text{ kg}$  rispettivamente, sono fissati alle estremità di un'asta sottile, rigida di lunghezza  $L = 0.6 \text{ m}$  e di massa trascurabile, formando un manubrio asimmetrico. Il corpo di massa  $m$  è incernierato ad un asse orizzontale fisso, così che il manubrio possa ruotare senza attrito alcuno nel piano verticale attorno alla cerniera  $O$ . Inizialmente il manubrio viene mantenuto in equilibrio in configurazione tale che l'asta formi un angolo  $\theta = 30^\circ$  con l'asse orizzontale tramite una fune ideale, di massa trascurabile, disposta orizzontalmente, che collega la massa  $M$  ad un gancio  $G$  di una parete verticale passante per  $O$ . All'istante  $t = 0$  la fune si spezza e il manubrio si mette in rotazione nel piano verticale. Calcolare nel sistema di riferimento  $Oxy$ :

- la tensione iniziale  $\mathbf{T}$  della fune;
- la reazione iniziale  $\mathbf{R}$  sviluppata dal perno in  $O$ ;
- la velocità angolare del manubrio nell'istante in cui raggiunge la configurazione orizzontale;
- l'energia cinetica interna del manubrio in tale istante;
- la reazione  $\mathbf{R}'$  sviluppata dall'asse di rotazione quando il manubrio raggiunge la configurazione di cui al punto c).
- la tensione  $\mathbf{T}'$  dell'asta in tale configurazione

