

**UNIVERSITA' DI VERONA**

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

**CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA,  
INFORMATICA MULTIMEDIALE  
E BIO-INFORMATICA**

**ESAME DI FISICA**

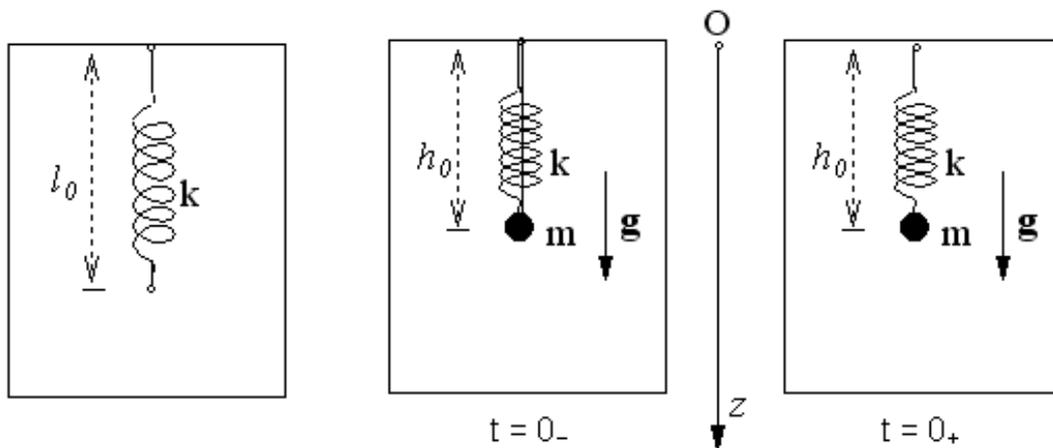
**PROVA SCRITTA del 22 Febbraio 2012**

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

**Numero di matricola: .....**

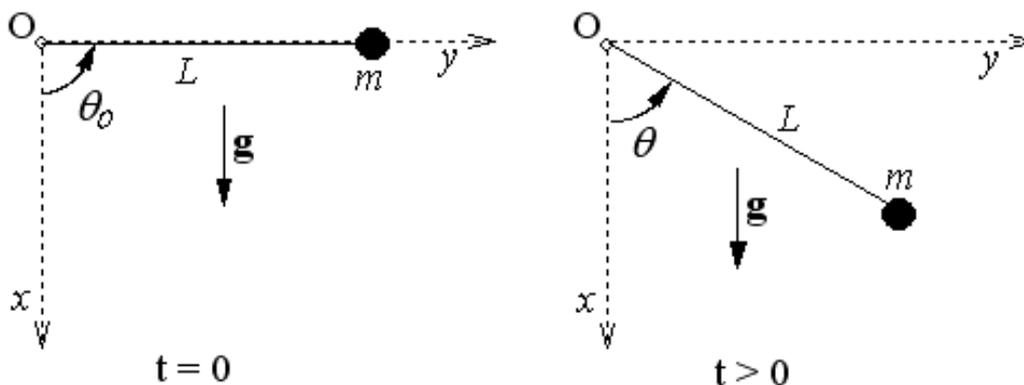
**Problema n. 1:** Un corpo puntiforme di massa  $m = 2 \text{ kg}$  pende verticalmente dal soffitto di una stanza essendo ancorato all'estremità di una molla di costante elastica  $k = 98 \text{ Nm}^{-1}$  e lunghezza a riposo  $l_0 = 0.8 \text{ m}$ , disposta verticalmente e avente l'estremità superiore vincolata ad un punto fisso O del soffitto stesso. Inizialmente il corpo si trova in equilibrio statico a una distanza  $h_0 = 0.6 \text{ m}$  dal punto O mediante un filo inestensibile e privo di massa che pende esso stesso dal punto O. All'istante  $t = 0$  il filo si spezza e il corpo inizia a muoversi di moto oscillatorio. Calcolare nel sistema di riferimento Oz, con l'asse z orientato verso il basso:

- la tensione  $\mathbf{T}$  del filo per  $t < 0$ ;
- l'equazione del moto del corpo per  $t > 0$ ;
- la posizione di equilibrio del corpo per  $t > 0$ ;
- la legge oraria del moto oscillatorio per  $t > 0$ , in relazione alle condizioni iniziali di moto all'istante  $t = 0$ ;
- l'energia cinetica del corpo quando si trova nella sua posizione di equilibrio;
- la reazione  $\mathbf{R}_O(t)$  esercitata dal vincolo in O durante il moto del corpo.



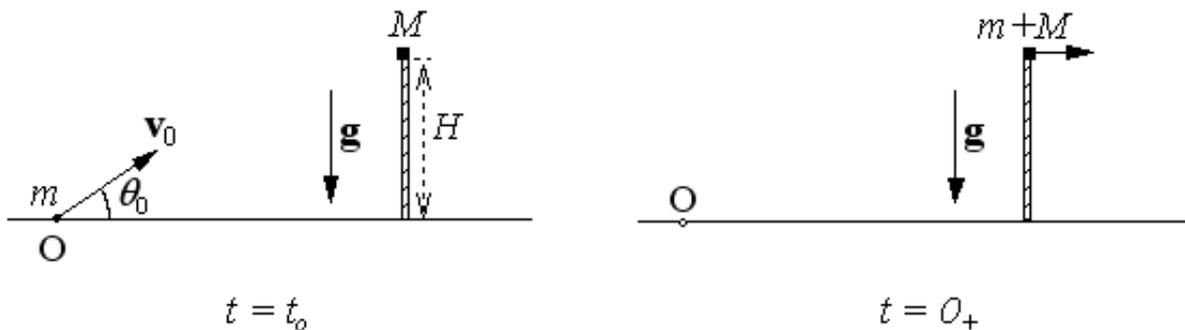
**Problema n. 2:** Un pendolo semplice, costituito da un corpo puntiforme di massa  $m = 0.5 \text{ kg}$  e lunghezza  $L = 0.6 \text{ m}$ , oscilla in un piano verticale, con ampiezza angolare  $\theta_0 = 90^\circ$ . Determinare in funzione della coordinata angolare  $\theta$ , indicata in figura:

- il modulo della velocità del corpo di massa  $m$ ;
  - il modulo dell'accelerazione del corpo di massa  $m$ ;
  - il modulo  $R_O$  della reazione vincolare nel punto di sospensione del pendolo;
  - il modulo del momento della quantità di moto del corpo di massa  $m$  rispetto al polo O.
- Calcolare, altresì, i valori delle grandezze fisiche di cui ai punti a-d quando  $\theta = 0^\circ$ .



**Problema n. 3:** Un proiettile, assimilabile a un corpo puntiforme, di massa  $m = 0.1$  kg, viene lanciato dal livello del suolo con velocità  $\mathbf{v}_0$  formante un angolo  $\theta = 30^\circ$  col piano orizzontale, e nel punto più alto della sua traiettoria colpisce un blocco di legno di massa  $M = 0.4$  kg, posto sulla sommità di un palo di altezza  $H = 10$  m, conficcandosi in esso. Assumendo che la resistenza dell'aria sia trascurabile, determinare:

- le componenti cartesiane  $v_{0x}$  e  $v_{0y}$  del vettore velocità  $\mathbf{v}_0$ ;
- il valore del modulo di  $\mathbf{v}_0$ ;
- l'energia totale meccanica del sistema proiettile + blocco immediatamente prima dell'urto;
- l'energia dissipata nell'urto;
- la distanza rispetto al punto di lancio  $O$  a cui il sistema blocco + proiettile tocca il suolo;
- il modulo della velocità del sistema blocco + proiettile nell'istante di impatto con il suolo;
- la direzione di impatto del sistema blocco+ proiettile con il suolo.



**Quesiti:**

- Enunciare e dimostrare i tre principi della dinamica del punto materiale, in termini di quantità di moto ( $\mathbf{p} = m\mathbf{v}$ ).
- Enunciare e dimostrare il teorema dell'energia cinetica per un punto materiale, indicandone i limiti di validità.