

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
MATEMATICA APPLICATA**

ESAME DI FISICA I

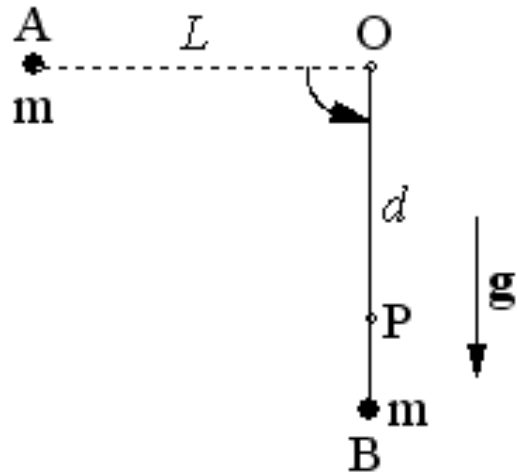
PROVA SCRITTA del 27 Settembre 2011

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

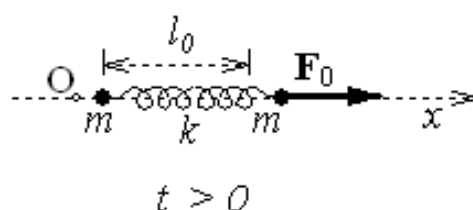
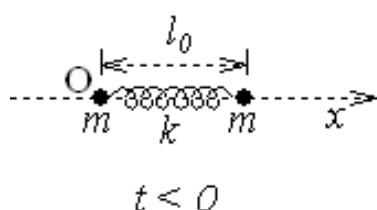
Problema n. 1: Un corpo puntiforme e di massa $m = 1.5 \text{ kg}$ è attaccato all'estremità di una corda ideale, di massa trascurabile e lunghezza $L = 1.2 \text{ m}$, avente l'altra estremità impernata ad un punto fisso O di una parete verticale perfettamente liscia. Un piolo P è piantato sulla stessa parete verticale ad una distanza $d = 3L/4$ dal punto O , e si trova sulla verticale passante per O , come indicato in figura. Inizialmente il corpo è mantenuto in quiete nella posizione A appoggiato alla parete verticale, alla stessa quota del punto O e a distanza L da esso. All'istante $t = 0$ il corpo viene lasciato libero di muoversi nel piano verticale con velocità iniziale nulla. Determinare:

- la velocità del corpo nel punto più basso (punto B) del suo percorso immediatamente prima che la corda urti il piolo P ;
- il momento della quantità di moto L_P del corpo rispetto al punto fisso P , subito prima che la corda urti il piolo;
- la velocità angolare di rotazione del corpo attorno al piolo P , subito dopo che la corda ha urtato il piolo;
- la velocità del corpo nel punto più alto raggiunto lungo la sua traiettoria circolare attorno al piolo P ;
- il modulo della tensione della corda quando il corpo raggiunge il punto di cui al punto d ;
- la reazione R_P quando il corpo si trova in tale punto.



Problema n. 2: Due manicotti, assimilabili a corpi puntiformi 1 e 2 , entrambi di massa $m = 0.5 \text{ kg}$ sono vincolati a muoversi lungo una guida orizzontale liscia essendo collegati da una molla di costante elastica $k = 24 \text{ Nm}^{-1}$ e di lunghezza a riposo $l_0 = 0.6 \text{ m}$, coassiale con la guida. Inizialmente i due manicotti sono in quiete a distanza relativa pari alla lunghezza di riposo l_0 della molla, con il manicotto 1 posto nel punto O . All'istante $t = 0$ viene applicata al manicotto 2 una forza di intensità $F_0 = 19.6 \text{ N}$ parallela alla guida rettilinea e diretta verso destra. Determinare per $t > 0$ nel sistema di riferimento cartesiano Ox :

- il diagramma delle forze agenti sui due manicotti;
- l'equazione del moto del centro di massa del sistema;
- le legge oraria $x_{CM}(t)$ del centro di massa del sistema rispetto al punto O solidale alla guida;
- l'equazione del moto di ciascun manicotto;
- l'equazione del moto relativo dei due manicotti;
- la distanza relativa tra i due manicotti in funzione del tempo;
- la legge orarie del moto di ciascuno dei due manicotti nel sistema di riferimento del centro di massa;
- la legge orarie del moto di ciascuno di essi nel sistema di riferimento solidale alla guida.



Problema n. 3: Un manubrio asimmetrico è costituito da due corpi puntiformi di massa $M = 2.4 \text{ kg}$ e $m = 1.2 \text{ kg}$, rispettivamente, collegati da un'asta rigida di massa trascurabile e di lunghezza $L = 0.8 \text{ m}$. Il manubrio è posto in quiete sul piano orizzontale xy , supposto perfettamente liscio, con l'asta disposta parallelamente all'asse x . Una particella di massa $m_0 = 1.2 \text{ kg}$, in moto rettilineo uniforme con velocità $v_0 = 5 \text{ ms}^{-1}$ sul medesimo piano orizzontale in direzione perpendicolare all'asta del manubrio, urta centralmente la massa m rimanendovi attaccata. Determinare con riferimento al sistema manubrio + particella:

- le componenti del vettore posizione \mathbf{r}_{CM} del centro di massa immediatamente prima dell'urto;
- l'energia cinetica interna E_K^{INT} prima dell'urto;
- il momento angolare intrinseco L_{CM}^{INT} prima dell'urto;
- la velocità angolare di rotazione ω dopo l'urto;
- l'energia cinetica totale E_K dopo l'urto;
- l'energia dissipata E_D nell'urto;
- il modulo della tensione T dell'asta dopo l'urto.

