

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

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

ESAME DI FISICA I

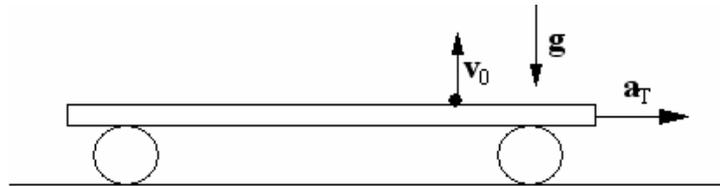
PROVA SCRITTA – 24 Settembre 2009

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

Problema n. 1: All'interno di un vagone ferroviario molto lungo in moto rettilineo sul piano orizzontale con accelerazione $a_T = 3.6 \text{ ms}^{-2}$, una pallina di dimensioni trascurabili viene lanciata in direzione verticale dal livello del pavimento con velocità $v_0 = 6.4 \text{ ms}^{-1}$ relativa al vagone. Assumendo che l'attrito con l'aria sia trascurabile, determinare:

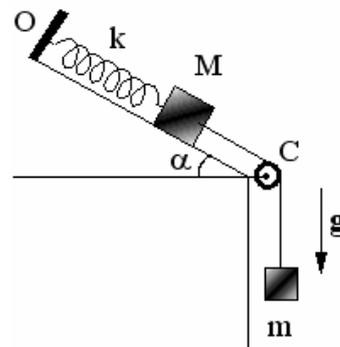
- l'accelerazione \mathbf{a}' della pallina rispetto ad un sistema di riferimento solidale con il vagone;
- la velocità di caduta \mathbf{v}' (relativa al vagone) della pallina sul pavimento;
- a quale distanza dal punto di lancio la pallina toccherà il pavimento.



Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $M = 1.2 \text{ kg}$ è appoggiato su un piano inclinato liscio, formato un angolo $\alpha = 30^\circ$ con il piano orizzontale, ed è collegato al corpo puntiforme di massa $m = 0.6 \text{ kg}$ che pende verticalmente, come indicato in figura, tramite un filo ideale e di massa trascurabile, passante per la gola di una carrucola, pure di massa trascurabile. Il corpo di massa M è fissato ad una delle estremità di una molla ideale di costante elastica $k = 78.4 \text{ N/m}$ e di lunghezza a riposo $l_0 = 45 \text{ cm}$ avente l'altra estremità ancorata ad punto fisso O di un battente posto alla sommità del piano inclinato.

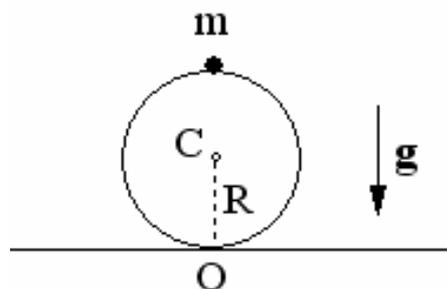
Inizialmente il sistema si trova in quiete nella posizione di equilibrio. All'istante $t = 0$ il filo si spezza e il corpo massa M inizia a muoversi. Calcolare:

- l'elongazione iniziale della molla;
- l'equazione del moto del corpo di massa M ;
- la legge oraria del moto del corpo di massa M ;
- la reazione sviluppata dal vincolo in O durante il moto del corpo di massa M .



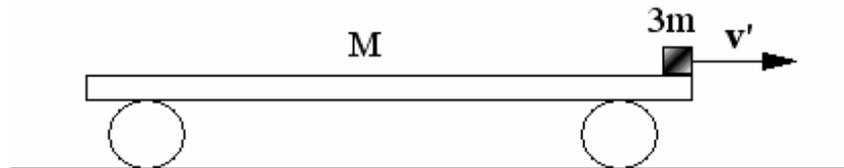
Problema 3: Ad un punto materiale di massa $m = 0.2 \text{ kg}$, inizialmente fermo in posizione di equilibrio instabile sulla sommità di una superficie sferica, di raggio $R = 1.2 \text{ m}$, viene applicato un impulso di intensità trascurabile (ai fini de calcolo), ma in grado di porlo in movimento. Trascurando ogni possibile attrito, e supponendo che la sfera abbia massa infinita e poggia sul piano orizzontale, determinare:

- l'angolo φ_0 , rispetto alla direzione verticale in corrispondenza del quale il punto materiale si stacca dalla superficie sferica;
- la velocità $v(\varphi_0)$ del punto materiale quando si stacca dalla sfera;
- la distanza del punto di caduta del punto materiale dal punto di contatto della sfera con il piano orizzontale.



Problema 4: Un carrello ferroviario di massa $M = 600 \text{ kg}$ è fermo su un binario orizzontale e rettilineo che presenta attrito trascurabile. Sopra il carrello si trovano 3 scimmie, ognuna di massa $m = 50 \text{ kg}$. Calcolare il modulo V della velocità finale del carrello nei due casi seguenti:

- le 3 scimmie saltano a terra contemporaneamente e dalla stessa parte del carrello, tutte con velocità di modulo $v' = 5 \text{ ms}^{-1}$ e di direzione parallela al binario;
- le 3 scimmie saltano a terra dalla stessa parte del carrello, una dopo l'altra, ognuna con velocità relativa al carrello, di direzione parallela al binario, e di modulo $v' = 5 \text{ ms}^{-1}$



Problema n. 5: Due corpi puntiformi di massa $m = 0.5 \text{ kg}$ e $M = 1.0 \text{ kg}$ sono fissati rispettivamente ad un'estremità e nel punto medio di un'asta sottile, di massa trascurabile e di lunghezza $L = 0.6 \text{ m}$, avente l'estremità libera incernierata senza attrito ad un asse fisso passante per il punto O del piano verticale. L'asta, inizialmente in quiete in configurazione orizzontale, viene lasciata libera di muoversi all'istante $t = 0$. Calcolare:

- il modulo ω_0 della velocità angolare di rotazione dell'asta quando raggiunge la configurazione verticale;
- la reazione sviluppata dall'asse di rotazione in tale configurazione dell'asta.

Nell'istante in cui l'asta raggiunge la configurazione verticale, un terzo corpo di massa $m = 0.5 \text{ kg}$, in moto con velocità perpendicolare al piano di moto dell'asta, e modulo $v_0 = 2 \text{ ms}^{-1}$, urta il corpo fissato nel punto medio dell'asta, rimanendovi attaccato. Si calcoli:

- il modulo della velocità del centro di massa del sistema subito dopo l'urto;
- l'ampiezza angolare θ_0 delle oscillazioni compiute successivamente all'urto dall'asta.

