

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

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

ESAME DI FISICA

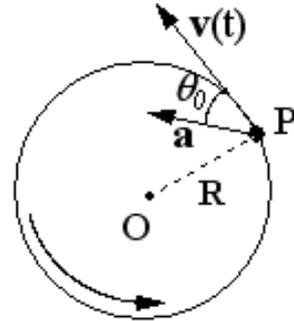
PROVA SCRITTA del 15 Febbraio 2011

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

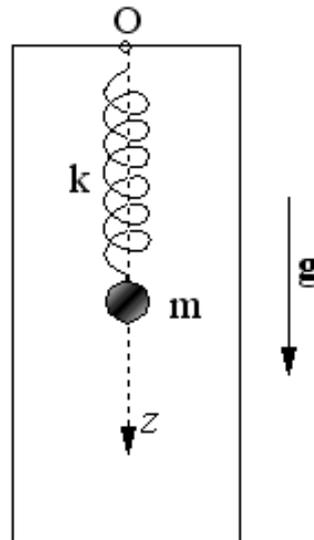
Problema n. 1: Un punto materiale P compie un moto circolare non uniforme lungo una circonferenza di raggio $R = 2.5 \text{ m}$. All'istante generico t l'accelerazione istantanea \mathbf{a} ha modulo $a = 1.2 \text{ ms}^{-2}$ e direzione tale da formare un angolo $\theta_0 = 32^\circ$ rispetto alla direzione istantanea del moto del punto stesso. Determinare:

- l'accelerazione tangenziale del punto all'istante generico t ;
- la velocità del punto in tale istante;
- la velocità angolare ω dopo 2 s, assumendo che la sua accelerazione tangenziale sia costante;
- il modulo dell'accelerazione del punto P all'istante $t' = t + 2$ secondi.



Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $m = 2.5 \text{ kg}$ è attaccato all'estremità libera una molla di costante elastica $k = 98 \text{ Nm}^{-1}$ e di lunghezza a riposo $l_0 = 0.6 \text{ m}$, avente l'altra estremità fissata al punto O del soffitto della cabina di un ascensore. Inizialmente la particella, che pende verticalmente, è in equilibrio statico e la cabina dell'ascensore è pure in quiete trovandosi ad una altezza $H = 28 \text{ m}$ dal suolo. Al tempo $t = 0$ il cavo di sollevamento dell'ascensore si spezza e l'ascensore cade in direzione verticale dal basso. Trascurando tutti gli attriti con l'aria, determinare nel sistema di riferimento Oz solidale all'ascensore:

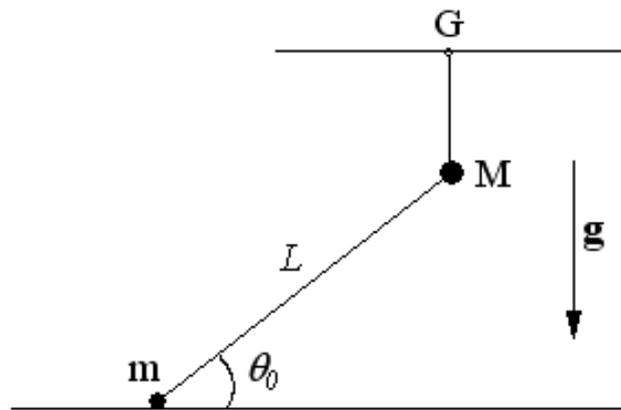
- il diagramma delle forze agenti sul corpo di massa m per $t < 0$;
- la lunghezza della molla per $t < 0$;
- il diagramma di tutte le forze, vere e apparenti, agenti sulla massa per $t > 0$;
- l'equazione del moto del corpo di massa m per $t > 0$;
- la legge oraria del suo moto, tenendo in debita considerazione le condizioni di moto all'istante $t = 0$;
- la distanza minima dal punto O raggiunta dalla massa m durante il suo moto per $t > 0$;
- la lunghezza istantanea della molla per cui l'energia cinetica della particella è massima.



Problema 3: Due corpi, assimilabili a punti materiali, di massa $m = 2.5 \text{ kg}$ e $M = 5 \text{ kg}$, rispettivamente, sono fissati alle estremità di un'asta rigida di massa trascurabile e di lunghezza $L = 0.8 \text{ m}$, formando un manubrio a-simmetrico. Inizialmente, il sistema è in quiete, con la massa m appoggiata al piano orizzontale perfettamente liscio, la massa M , è ancorata ad un gancio fisso G, tramite un filo che pende verticalmente, e l'asta ha un'inclinazione di un angolo $\theta_0 = 38^\circ$ rispetto al piano orizzontale. All'istante $t = 0$ il filo si

spezza e l'asta, con attaccata la massa M , cade sul piano orizzontale. Calcolare in un sistema di riferimento cartesiano Oxy , con l'asse x parallelo al piano orizzontale:

- la reazione \mathbf{R}_G del gancio G ;
- la reazione iniziale del piano orizzontale;
- la distanza del centro di massa dell'asta dall'estremità dell'asta a cui è fissata la massa m ;
- la coordinata x del centro di massa quando l'asta raggiunge la configurazione orizzontale;
- la velocità del centro di massa in tale istante;
- l'energia cinetica interna del sistema nello stesso istante;
- il momento angolare intrinseco del manubrio in tale istante;
- la reazione del piano orizzontale durante la caduta della massa M .



Suggerimento: Si assuma come asse y l'asse verticale passante per il centro di massa del sistema

Quesiti:

- Enunciare il teorema di conservazione dell'energia meccanica di un punto materiale, discutendone i limiti di validità anche sulla base di qualche esempio concreto.
- Enunciare e dimostrare il teorema di König per momento della quantità di moto di un sistema di punti materiali.