

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

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

ESAME DI FISICA I

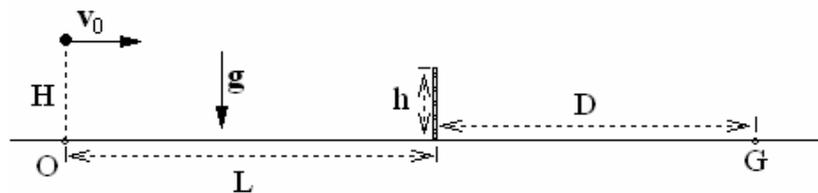
PROVA SCRITTA – 9 Gennaio 2009

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

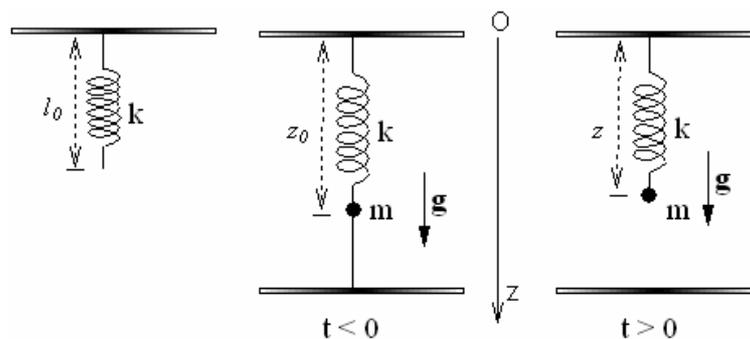
Problema n. 1: Durante il servizio, un tennista da tavolo cerca di colpire la palla orizzontalmente, sì da imprimere ad essa una velocità iniziale parallela al tavolo. Trascurando l'attrito con l'aria, calcolare:

- il valore minimo della velocità iniziale affinché la palla superi la rete alta $h = 0.2 \text{ m}$ e posta a distanza $L = 1.4 \text{ m}$ dal tennista, se la palla viene lanciata da un'altezza $H = 0.35 \text{ m}$;
- supponendo che la palla sfiori la rete, la distanza D del punto G dalla rete in corrispondenza del quale la palla toccherà il tavolo;
- il tempo di volo della palla tra l'istante di lancio e quello in cui tocca il tavolo, nell'ipotesi di cui al punto b);
- la velocità (modulo e direzione) di impatto della pallina con il tavolo.



Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $m = 5 \text{ kg}$ pende verticalmente da un punto O essendo attaccato all'estremità libera di una molla di costante elastica $k = 280 \text{ N/m}$ e di lunghezza di riposo $l_0 = 0.6 \text{ m}$. Inizialmente il corpo si trova in quiete ad una distanza $z_0 = 0.8 \text{ m}$ dal punto O essendo mantenuto in tale posizione da un filo ideale teso, in configurazione verticale e fissato al punto G del pavimento. All'istante $t = 0$ il filo si spezza e il corpo, non più in equilibrio, inizia a muoversi in direzione verticale. Calcolare:

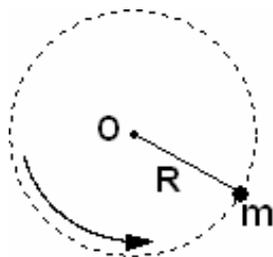
- la tensione del filo prima della sua rottura;
- l'equazione del moto del corpo per $t > 0$;
- la legge oraria del moto;
- la distanza minima dal punto O raggiunta dal corpo durante il suo moto.



Problema n. 3: Un corpo puntiforme di massa $m = 1 \text{ kg}$ è fissato all'estremità di un'asta rigida, sottile, di massa trascurabile e di lunghezza $R = 0.6 \text{ m}$ ed è fatto ruotare nel piano verticale attorno ad un asse orizzontale fisso impernato nel punto O con velocità angolare costante $\omega_0 = 60 \text{ giri/minuto}$. Calcolare la reazione \mathbf{R} del perno in O quando:

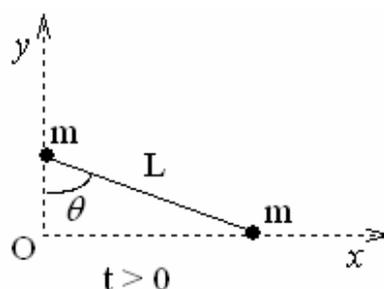
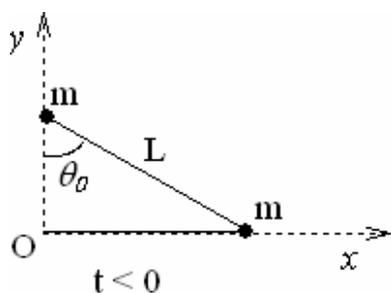
- il corpo si trova nel punto più basso;
- l'asta si trova in configurazione orizzontale;
- il corpo si trova nel punto più alto della sua traiettoria.

Calcolare infine quale dovrebbe essere il modulo della velocità del corpo nel punto più alto della traiettoria affinché la reazione del perno in O risulti nulla.



Problema n. 4: Due corpi puntiformi entrambi di massa $m = 2 \text{ kg}$ sono attaccati all'estremità di un'asta rigida di massa trascurabile e di lunghezza $L = 0.8 \text{ m}$. Il sistema è appoggiato con gli estremi ad una parete verticale e al piano orizzontale entrambi lisci, nella configurazione in cui l'asta forma un angolo $\theta_0 = \pi/3$ radianti con la parete verticale. Il manubrio viene mantenuto in equilibrio in tale configurazione mediante una corda, inestensibile e priva di massa, attaccata al corpo appoggiato sul piano orizzontale e fissata al punto O di incontro della parete verticale con il piano orizzontale. All'istante $t = 0$ la corda improvvisamente si spezza e il manubrio si mette in moto sotto l'azione della forza peso del corpo appoggiato alla parete verticale liscia. Determinare:

- le componenti cartesiane del vettore posizione del centro di massa per $t < 0$;
- la tensione della corda per $t < 0$;
- l'espressione del modulo della velocità del centro di massa del manubrio dopo la rottura della corda ($t > 0$) in funzione dell'angolo θ formato dall'asta con la parete verticale;
- l'energia cinetica interna del manubrio dopo che l'asta ha ruotato di un angolo di $\pi/6$ radianti rispetto alla configurazione iniziale.



Problema n. 5: Tre moli di gas perfetto passano da uno stato iniziale A ($V_A = 30 \text{ litri}$, $p_A = 2 \text{ bar}$) ad uno stato finale B ($V_B = 100 \text{ litri}$, $p_B = 4 \text{ bar}$) compiendo una trasformazione reversibile, come indicato in figura. Determinare:

- la temperatura iniziale e finale del gas;
- la natura del gas perfetto (indicare cioè se il gas sia monoatomico o biatomico) sapendo che la variazione di entropia associata alla trasformazione è $\Delta S_{AB} = 148.2 \text{ JK}^{-1}$;
- il calore scambiato dal gas durante la trasformazione dallo stato A allo stato B.

