

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

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

ESAME DI FISICA I

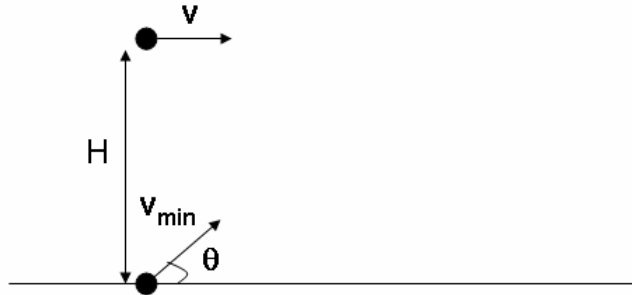
PROVA SCRITTA – 19 Settembre 2007

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

Problema n. 1: 1) Un'anatra vola orizzontalmente ad una quota $H = 25 \text{ m}$ dal suolo con velocità costante $v = 18 \text{ ms}^{-1}$. All'istante $t = 0$ l'anatra si trova proprio sopra la testa di un cacciatore, e questi spara un proiettile per colpirla. Calcolare:

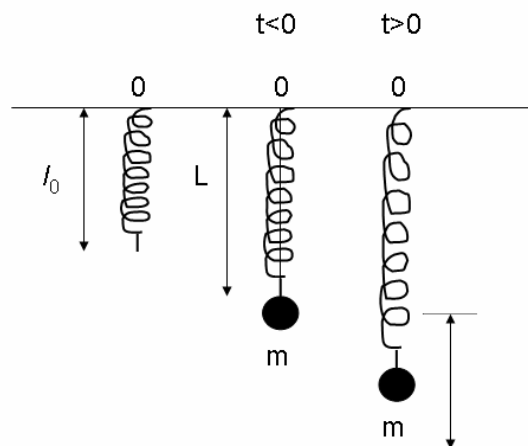
- il modulo v_{\min} della minima velocità che deve avere il proiettile per colpire l'anatra;
- il relativo angolo di tiro θ (alzo);
- dopo quanto tempo il proiettile colpisce l'anatra.



Problema n. 2: Una molla di massa trascurabile, di costante elastica $k = 196 \text{ N/m}$ e di lunghezza a riposo $l_0 = 0.5 \text{ m}$, pende verticalmente da un soffitto. Un'estremità della molla è ancorata a un punto fisso O del soffitto mentre l'altra estremità è agganciata a un corpo puntiforme di massa $m = 5 \text{ kg}$. Inizialmente il corpo è mantenuto in condizione di quiete ad una distanza $L = 0.6 \text{ m}$ dal punto O , tramite un filo ideale (privo di massa e inestensibile) disposto verticalmente. All'istante $t = 0$ il filo viene tagliato e il corpo inizia a muoversi in direzione verticale. Calcolare:

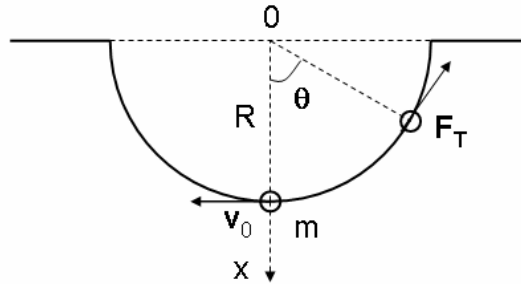
- la tensione del filo per $t < 0$;
- la posizione di equilibrio del corpo dopo la rottura del filo;
- la legge oraria del moto del corpo puntiforme per $t > 0$.

Suggerimento: Si consiglia di adottare un sistema di riferimento Oz orientato verso il basso.



Problema n. 3: Un anello assimilabile a corpo puntiforme di massa $m = 0.05 \text{ kg}$ è vincolato a muoversi senza attrito lungo il profilo di una guida semicircolare, di raggio $R = 1.2 \text{ m}$, disposta nel piano verticale. Sul corpo, oltre alla forza peso e alla reazione vincolare, agisce pure una forza costante tangente al profilo della guida.

- Determinare in funzione dell'angolo θ il modulo della forza F_T tangente al profilo che si deve applicare all'anello affinché questo rimanga in quiete.
- Si supponga di ridurre opportunamente l'intensità della forza tangenziale F_T in modo tale che l'anello scenda lungo il profilo circolare partendo con velocità nulla dalla posizione $\theta = \pi/3$ rad; e che quando passa per la posizione $\theta = 0$ la sua velocità abbia modulo $v_0 = 2$ m/s; si calcoli il lavoro W fatto in corrispondenza di tale spostamento dalla forza F_T .
- Calcolare il modulo della reazione vincolare sviluppata dalla guida sull'anello quando questo si trova a passare per la posizione $\theta = 0$.



Problema n. 4 Un punto materiale di massa $m = 0.8$ kg si muove di moto rettilineo uniforme su di un piano orizzontale liscio con velocità di modulo $v_0 = 1.4$ m/s. Ad un certo istante esso inizia a salire lungo il profilo circolare di un cuneo di massa $M = 1.2$ kg appoggiato sullo stesso piano orizzontale liscio e avente altezza $R = 0.3$ m. Determinare nel sistema di riferimento solidale al piano orizzontale:

- la velocità del cuneo nell'istante in cui punto materiale raggiunge la quota massima nel suo moto lungo il profilo circolare;
- l'altezza massima raggiunta dal punto materiale rispetto al piano orizzontale;
- le velocità del cuneo e del punto materiale, dopo che quest'ultimo è tornato sul piano orizzontale.



Problema n. 5: Un gas monoatomico esegue una trasformazione termodinamica, da uno stato iniziale A ad uno stato finale B mole. Le variabili dello stato iniziale sono $V_A = 20$ litri, $p_A = 10^5$ Pa e $T_A = 200$ K. Sapendo che la trasformazione del gas avviene in un ambiente a pressione atmosferica e che nella trasformazione dallo stato A allo stato B la variazione di energia interna del gas è $\Delta U = + 3600$ J mentre la variazione di entropia di esso è $\Delta S = + 18.7$ J/K, calcolare:

- il numero di moli del gas;
- la temperatura T_B e il volume del gas nello stato finale;
- il lavoro fatto dal gas durante l'espansione tra lo stato A e lo stato B.

Dimostrazione: Dimostrare che CNS affinché una forza $\mathbf{F}(\mathbf{r})$ sia conservativa è che l'integrale di linea su un qualsiasi cammino chiuso (circuitazione) risulti nullo, cioè che:

$$\oint_{\odot} \mathbf{F}(\mathbf{r}) \cdot d\mathbf{r} = 0.$$