

Corso di **FISICA GENERALE I** (prof. Ivan De Mitri)
Prima prova d'esonero
29 aprile 2016, ore 15:00-17:00, aula F5

Cognome _____

Nome _____

Matr. _____

Risolvere due dei seguenti problemi

Problema N. 1

Una pallina di massa $m = 50\text{g}$ e dimensioni trascurabili viene lanciata verso l'alto con velocità v_0 ad un angolo θ rispetto all'orizzontale da un'altezza $h=1\text{m}$ rispetto al terreno. Scopo del lancio è quello di colpire un bersaglio posto ad una distanza $d=3\text{m}$ dalla posizione iniziale della pallina ed alla stessa altezza h . Trascurando gli effetti della presenza dell'aria:

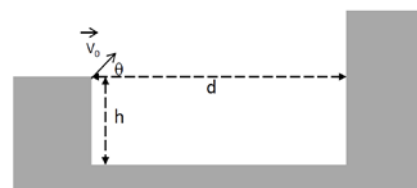
a) trovare la condizione che deve essere verificata da v_0 e θ affinché venga colpito il bersaglio.

Fissato il valore di $\theta = 15^\circ$,

b) calcolare il tempo τ necessario a raggiungere il bersaglio;

c) calcolare di quanto deve esser compressa la molla di costante elastica $k=50\text{N/m}$, usata per portare la pallina alla velocità iniziale v_0 ;

d) ricavare i grafici, in funzione del tempo, dell'energia cinetica E_k e potenziale E_p della pallina, dal momento del lancio a quello in cui essa colpisce il bersaglio.



Problema N. 2

Un corpo di massa m_1 è appoggiato su un piano inclinato (di un angolo $\theta=30^\circ$ rispetto all'orizzontale). Ad esso è collegata una fune (di massa ed elasticità trascurabili) che, attraverso una puleggia è agganciata ad un corpo di massa $m_2=100\text{kg}$, appeso ad un'altezza $h=10\text{m}$ dal suolo (vedere figura). Trascurando la massa della puleggia, l'attrito con la fune e la presenza dell'aria:

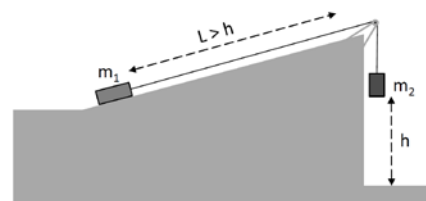
a) calcolare il valore di m_1 necessario ad avere l'equilibrio, nell'ipotesi in cui il piano inclinato sia liscio;

Nell'ipotesi in cui il piano non sia liscio e che i coefficienti di attrito statico e dinamico col corpo di massa m_1 siano, rispettivamente, $\mu_s=0.5$ e $\mu_d=0.4$:

b) calcolare gli estremi dell'intervallo dei valori che m_1 può assumere affinché il sistema rimanga in equilibrio;

c) il modulo dell'accelerazione, a , con cui il corpo di massa m_2 si muove verso il terreno nel caso in cui $m_1=80\text{kg}$;

d) la velocità con cui, in questo caso, il corpo di massa m_2 , inizialmente fermo, tocca il terreno, confrontandola con quella che avrebbe avuto se fosse caduto liberamente dalla stessa altezza.



Problema N. 3

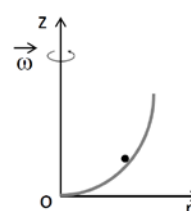
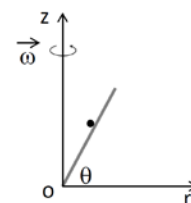
Una biglia è libera di muoversi senza attrito lungo un binario rettilineo, inclinato di un angolo $\theta = 60^\circ$ rispetto all'orizzontale.

Il binario ruota, con velocità angolare costante $\omega=10\text{rad/s}$, attorno all'asse verticale passante per il punto O in cui tocca il terreno (vedere figura). Ponendosi nel sistema di riferimento rotante, solidale col binario:

a) calcolare la distanza r_e dall'asse, della posizione occupata dalla pallina all'equilibrio;

b) ripetere il calcolo, trovando l'espressione di r_e nel caso in cui il profilo del binario sia descritto, invece che da una retta, da una curva di equazione: $z(r) = k (r/r_0)^\alpha$, con le costanti $k=r_0=1\text{m}$ e $\alpha>1$;

c) discutere il caso in cui il profilo del binario è parabolico, ossia $\alpha=2$.



Nota 1: Nei calcoli si assuma il valore approssimato di $g=9.81\text{m/s}^2$ per l'accelerazione di gravità sulla superficie terrestre.

Nota 2: Consegnare tutti i fogli ricevuti, barrando in modo evidente le parti riguardanti la "brutta copia" da non correggere.