

Corso di Laurea in Fisica - A.A. 2002-2003
Scritto di Meccanica - 7/04/2003

Esercizio 1

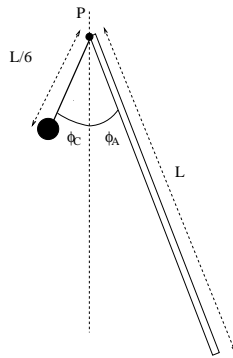
In una gara sui 100 m piani, due atleti percorrono i primi 40 m nello stesso tempo di 5 s. Il primo atleta corre con accelerazione costante massima a_A i primi 2.8 s per poi procedere a velocità costante v_A . Il secondo atleta corre con accelerazione costante massima a_B i primi 3.2 s per poi proseguire anch'esso a velocità costante v_B . Si determini:

- a) chi vince la gara e in quanto tempo;
- b) con quale anticipo rispetto al segnale di partenza, dovrebbe partire il concorrente che giunge secondo per vincere la gara supponendo che la sua velocità massima sia la stessa del caso precedente;
- c) quanto tempo impiega il concorrente B se dopo avere raggiunto la velocità massima decelera come $a = -kv$ ($v =$ velocità e $k = 0.05 \text{ s}^{-1}$).

Esercizio 2

Ad un perno P è incernierata un'asta sottile ed omogenea di lunghezza L e massa m_A . Allo stesso perno P è sospeso tramite una fune inestensibile e di massa trascurabile lunga $L/6$, un corpo puntiforme di massa $m_C = 6m_A$. Il sistema inizialmente si trova nello stato mostrato in figura con l'asta ed il corpo spostati rispetto alla verticale di due angoli (piccoli) $\phi_A = \phi_C = \phi_0$. Il corpo e l'asta vengono poi rilasciati contemporaneamente. Determinare:

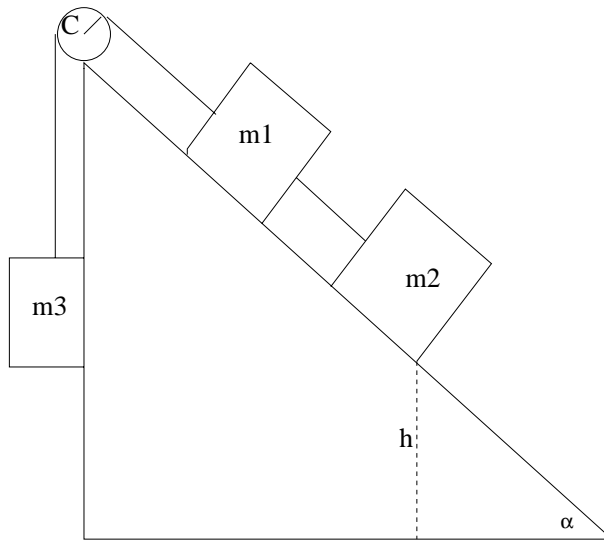
- a) la posizione in cui corpo ed asta si urtano;
- b) il moto successivo del sistema supponendo l'urto completamente anelastico.



Esercizio 3

Su un piano inclinato ($\alpha = 45^\circ$), scabro, di coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = \frac{1}{2\sqrt{2}}$, due masse, $m_1 = m_2 = 2m$ sono collegate tra di loro e con una terza massa $m_3 = m$ da funi ideali inestensibili. La carrucola C posta in cima al piano inclinato ha massa $M = 4m$ e raggio R .

- Se all'istante $t = 0$ la massa m_2 si trova ad un'altezza h dal suolo, dopo quanto tempo giunge alla base del piano inclinato?
- Valutare il momento frenante M_f , rispetto ad un'asse passante per C e perpendicolare alla carrucola, che è necessario applicare alla carrucola per mantenere il sistema in moto uniforme.

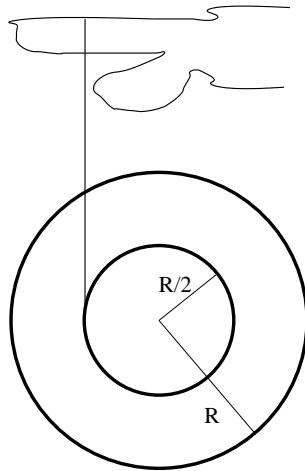


Esercizio 4

Un bambino lascia cadere all'istante $t = 0$ uno yo-yo costruito come in figura: un cilindro di massa m e raggio R con una fessura di dimensioni trascurabili, al cui interno è arrotolata la cordicella, supposta come fune ideale e inestensibile; il raggio del cilindro su cui la corda si arrotola è $\frac{R}{2}$. All'istante $t = 0$ la lunghezza della corda arrotolata all'interno della fessura è l . Lo srotolamento della corda nella fase di discesa dello yo-yo e il suo successivo arrotolamento nella fase di risalita dello yo-yo generano un momento frenante costante M_f sullo yo-yo rispetto all'asse passante per il centro di massa dello yo-yo. Quando lo yo-yo giunge al termine della corsa,

quando cioè la cordicella si è completamente srotolata, la cordicella agisce sullo yo-yo in modo perfettamente elastico, facendo in modo quindi che lo yo-yo risalga con velocità (traslazionale e rotazionale) uguali e contrarie a quelle dell'istante terminale della fase di discesa. Considerare trascurabile la lunghezza R rispetto alla lunghezza l .

- Determinare la velocità con cui il centro di massa dello yo-yo giunge alla fine della discesa.
- Determinare la lunghezza relativa $\frac{\Delta l}{l}$ della cordicella non riavvoltasi quando lo yo-yo si ferma al termine della prima fase di risalita.
- Determinare la tensione della cordicella nella fase di discesa e nella fase di salita.



Esercizio 5

Un carrello viaggia su un piano orizzontale senza attrito con velocità costante V_0 . All'istante $t = 0$ dal carrello viene sparato in avanti un proiettile di massa m mentre il carrello (massa M) continua nel suo moto nello stesso verso. Il proiettile colpisce quindi una parete verticale (che dista d dal carrello al momento dello sparo), rimbalza elasticamente e si conficca nel carrello. Dopo l'urto carrello e proiettile si fermano. Trascurando gli effetti della forza di gravità determinare:

- la velocità del carrello e del proiettile dopo lo sparo;
- la posizione in cui si ferma il carrello.

Riepilogo risposte agli esercizi

Nome e Cognome:

Corso: A B

Esercizio 1

a)

b)

c)

Esercizio 2

a)

b)

Esercizio 3

a)

b)

Esercizio 4

a)

b)

c)

Esercizio 5

a)

b)