

Problema 1

Un blocco puntiforme di massa M e' fermo su un piano inclinato di un angolo θ rispetto all'orizzontale. I coefficienti di attrito (radente) statico e dinamico sono rispettivamente μ_s e μ_d per il sistema blocco-piano.

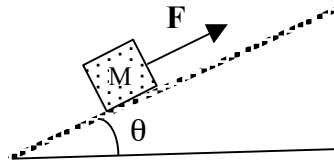


fig.1

Calcolare:

- (1) la forza minima F_1^{\min} , applicata al blocco e parallela al piano inclinato, che impedisce al blocco di scivolare verso il basso;
- (2) la forza minima F_2^{\min} , applicata al blocco e parallela al piano inclinato, necessaria affinché il blocco cominci a scivolare sul piano salendo verso l'alto;
- (3) la forza F_3 - applicata al blocco dopo che questo ha cominciato a scivolare sul piano salendo verso l'alto - necessaria a mantenere costante la velocita' di salita v ;
- (4) Determinare i valori numerici delle domande precedenti con i seguenti parametri:

$$M = 8\text{kg}; \mu_s = 0.25; \mu_d = 0.15; \theta = 30^\circ$$

Problema 2

Un corpo puntiforme A di massa M e' posto su un piano scabro inclinato di 30° rispetto all'orizzontale. Al corpo e' fissato un filo (inestensibile e di massa nulla) il quale e' collegato, tramite una carrucola di massa trascurabile, ad un corpo puntiforme B anch'esso di massa M e inizialmente bloccato ad una quota $h = 1$ m dal suolo (fig.2). Ad un certo istante, il corpo B viene lasciato libero e inizia a scendere in verticale facendo contemporaneamente salire il corpo A lungo il piano inclinato.

Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico massa-piano e' $\mu = 0.4$, calcolare :

- a) l'accelerazione con cui il corpo B scende in verticale .
- b) la tensione del filo durante la discesa .

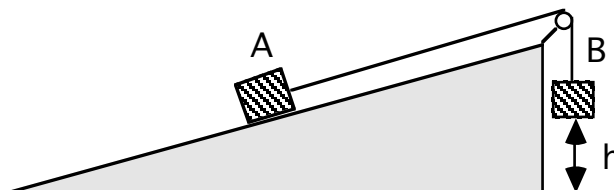


fig.2

Esercitazione

Un fucile a molla e' schematizzato in fig.1 come un cilindro cavo di lunghezza $L_0 = 30$ cm, privo di attrito, contenente una molla di identica lunghezza a riposo L_0 , costante elastica $k = 500$ N/m e massa trascurabile.

Il fucile viene caricato con una forza di 100 N : la molla cosi' compressa viene trattenuta da un arresto meccanico. Quando la molla viene rilasciata, un proiettile di massa $m = 50$ gr viene sparato, in direzione orizzontale, contro un bersaglio fisso a distanza $L = 2$ m dalla bocca del fucile. Il bersaglio, di massa trascurabile, e' costituito da quattro molle identiche alla precedente, fissate ad un muro come in fig.1. In assenza di attrito e trascurando l'effetto della gravita', calcolare :

- a) la compressione del sistema di molle bersaglio, assumendo che il proiettile venga completamente arrestato.
- b) l'impulso della forza che agisce sul proiettile al momento dello sparo.
- c) l'intervallo di tempo complessivo in cui il proiettile possiede una velocita' non nulla .

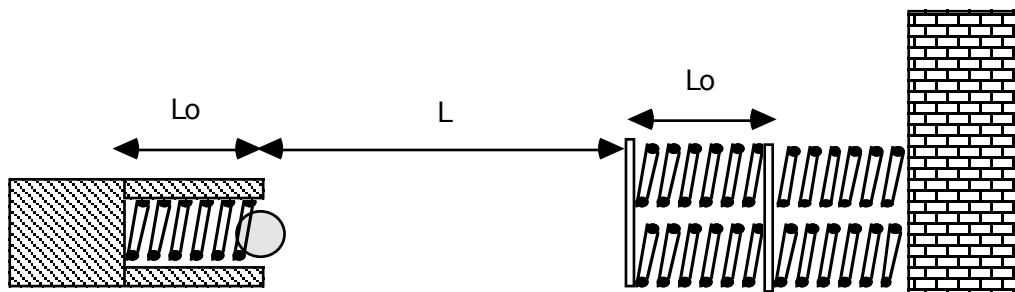


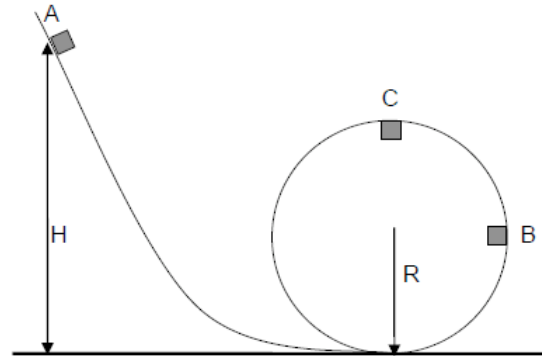
fig. 1

Prova in itinere (I) – MECCANICA a.a. 2009/2010

- Tempo a disposizione : 2 h
- E' consigliato giustificare brevemente, ma in modo esauriente e comprensibile le risposte

Esercizio 1

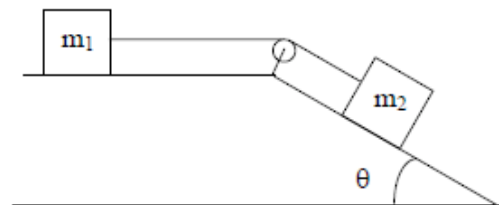
Un blocchetto di massa $M = 2$ kg scivola su un profilo liscio partendo da fermo da un'altezza $H = 3$ m. Il profilo termina con un cerchio di raggio $R = 1$ m, come mostrato in figura.



- 1.1 Calcolare il lavoro di tutte le forze che agiscono sul blocco nel percorso dal punto A di partenza al punto B ad altezza R rispetto al piano.
- 1.2 Determinare le componenti radiale e tangenziale dei vettori velocità ed accelerazione del blocchetto quando si trova nel punto B.
- 1.3 Il blocchetto successivamente procede ed arriva fino al punto C. Determinare in tale punto il modulo, direzione e verso della reazione vincolare.

Esercizio 2

Due blocchi di massa $m_1 = 10$ kg e $m_2 = 2$ kg sono collegati da una fune inestensibile e di massa trascurabile. Il corpo m_1 si trova su una superficie orizzontale, mentre il secondo si trova su di un piano inclinato con angolo $\theta = 30^\circ$, come indicato in figura.



- 2.1 Si supponga che le superfici siano prive di attrito. Calcolare l'accelerazione del corpo m_1 .
- 2.2 Si supponga che la superficie orizzontale ed il piano inclinato siano scabri con coefficiente di attrito dinamico μ_D . I blocchi, inizialmente in quiete, si mettono in moto e dopo che il blocco 1 ha percorso una distanza $d = 20$ cm la sua velocità è pari a $v_1 = 0.1$ m/s. Determinare quanto vale il coefficiente di attrito dinamico μ_D .
- 2.3 (Opzionale) Se invece i blocchi rimangono fermi nella configurazione indicata in figura, determinare il valore minimo del coefficiente di attrito statico μ_S affinché i corpi rimangano in quiete.

PROBLEMA 1

Ad un proiettile (puntiforme) di massa m viene impressa una velocita' iniziale $v_A = 50$ m/s nell'estremo A di una rampa di lancio scabra AB (Fig. 1), inclinata di un angolo $\alpha = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale e di lunghezza $L = AC = 100$ m (proiezione di AB) lungo l'asse orizzontale. Il coefficiente di attrito dinamico piano-proiettile e' $\mu_d = 0.42$. Il proiettile striscia lungo il piano inclinato fino all'estremita' B, dove lascia la rampa di lancio ed inizia il suo moto parabolico.

Trascurando la resistenza dell'aria, calcolare :

- (1a) il tempo che il proiettile impiega per raggiungere la quota massima a partire dall'istante in cui lascia la rampa;
- (2a) la quota massima y_{max} (riferita alla quota del punto B) raggiunta dal proiettile.

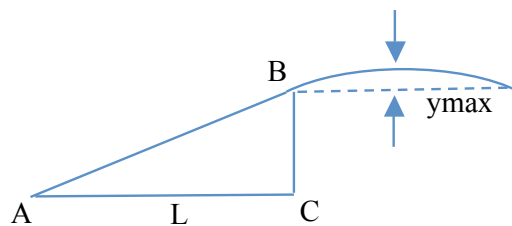


Fig. 1

PROBLEMA 2

Due masse puntiformi m_1 e m_2 si trovano in quiete nel punto A di Fig.2, alla quota $h = 100$ m, in un campo di gravita'. La massa m_1 scende lungo il piano AC, inclinato di 30° rispetto all'orizzontale e con coefficiente di attrito dinamico μ_1 , mentre la massa m_2 scende lungo il piano AB inclinato di 60° con coefficiente di attrito dinamico μ_2 .

- (2.1) Dimostrare che le velocita' finali v_A e v_B sono uguali se il rapporto dei coefficienti di attrito dinamico $\mu_1 / \mu_2 = 1/3$.
- (2.2) Perche' il risultato non dipende dai valori delle due masse?

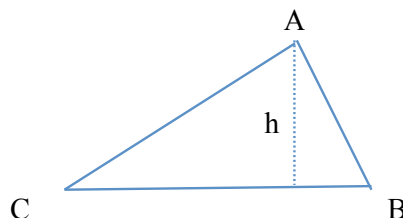


Fig. 2

PROBLEMA 1

Partendo da fermo nel punto A posto ad un'altezza nota h , un corpo puntiforme di massa m scivola lungo una guida priva di attrito. La guida forma un anello di raggio R , come mostrato in Fig. 1.

Determinare:

- (1.1) Il minimo valore di h in corrispondenza del quale il corpo riesce a compiere un giro ABC completo dell'anello senza staccarsi dalla guida ed a raggiungere il punto C;
- (1.2) Il valore corrispondente della velocità finale del corpo nel punto C.

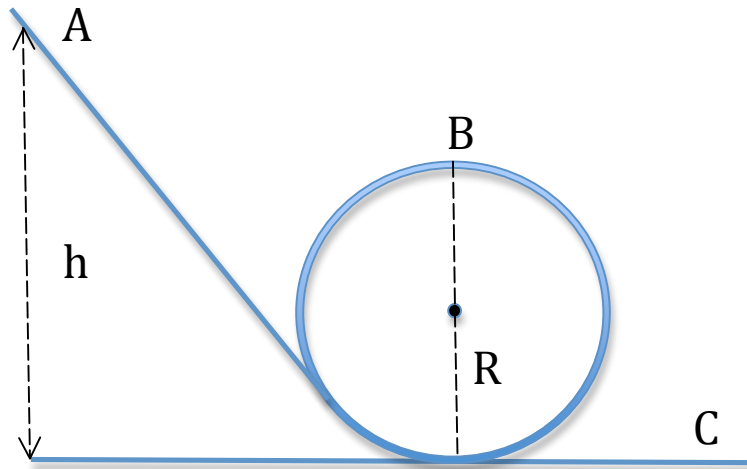


Fig. 1

PROBLEMA 2

Un corpo puntiforme di massa m scivola lungo un piano scabro, inclinato di un angolo α rispetto all'orizzontale. Il coefficiente di attrito dinamico fra il corpo ed il piano è $\mu_d = 0.5$. Nota la velocità iniziale $v_0 = 3$ m/s del corpo, determinare:

- (2.1) Il massimo valore dell'angolo α in corrispondenza del quale il corpo riesce ad arrestarsi durante il suo moto lungo il piano inclinato;
- (2.2) La distanza percorsa dal corpo prima di arrestarsi nel caso in cui è $\alpha = 15^\circ$.