

LEGGI DINAMICA

1) Un blocco di massa $m = 4 \text{ Kg}$ è posto su un blocco di massa $M = 5 \text{ Kg}$. Affinché i due blocchi si muovano insieme (senza che il blocco superiore scivoli su quello inferiore) deve essere applicata al blocco superiore una forza $f \leq 12 \text{ N}$. Supponendo il piano privo di attrito, determinare:

- la massima forza di attrito statico agente su m ;
- la massima forza orizzontale F che deve essere applicata al blocco inferiore perché i blocchi si muovano insieme;
- l'accelerazione risultante dei due blocchi.

2) Il corpo di massa 1.5 kg mostrato in figura è posto su un piano inclinato di 30° rispetto all'orizzontale.

I coefficienti di attrito statico e dinamico sono rispettivamente 0.25 e 0.15 . Il corpo è collegato mediante una fune non estensibile ed una carrucola ad un secondo corpo appeso.

- Qual è la massa del corpo appeso affinché il corpo sul piano inclinato non scivoli verso il basso e rimanga in quiete?
- Qual è la minima massa del corpo appeso che lo mette in moto in salita lungo il piano inclinato?
- Qual è la massa necessaria a mantenere il blocco in salita con velocità costante?

3) Nel sistema di carrucole e funi ideali riportato in figura, C è mobile mentre A e B sono fisse. Sapendo che $m_2 = 6 \text{ kg}$, $m_3 = 2 \text{ kg}$, si calcoli il valore di m_1 , affinché m_2 si abbassi, partendo da ferma, di un tratto

$h = 13.72 \text{ m}$ in un intervallo $\Delta t = 2 \text{ sec}$.

4) Si considerino due corpi A e B (vedi figura) collegati con un elastico di massa trascurabile e costante elastica $K=160 \text{ N/m}$. La superficie orizzontale dove è posato B è scabra con $\mu_s=0.4$. La massa di B è $m_B=4 \text{ kg}$. Inizialmente il sistema è in quiete perché A è sostenuto da una forza esterna e l'elastico ha lunghezza uguale a quella di riposo. All'istante $t=0$ si elimina la forza esterna che tiene A in equilibrio. Determinare il massimo valore che può avere la massa di A se B deve restare fermo. ($m_A=0.8 \text{ Kg}$)

5) Il dispositivo in figura è costituito da un blocco di massa $M=40 \text{ g}$ fissato ad un sostegno mediante una fune inestensibile e di massa trascurabile. La fune passa prima su una carrucola fissa C_1 e poi su una seconda carrucola mobile C_2 , entrambe prive di attrito e di massa trascurabile. A C_2 è appeso un corpo di massa m . Il tratto AB del piano ha coefficiente di attrito $\mu=0,6$ ed è lungo $L=20 \text{ cm}$. Determinare il valore di m , perché il blocco, inizialmente fermo in A , arrivi in B con velocità $v=1 \text{ m/s}$. (**$m=78.4 \text{ g}$**)

6) Un blocco di massa m è collegato ad un secondo blocco di massa $M=0.5 \text{ Kg}$ mediante una fune inestensibile e priva di massa avvolta sulla gola di una carrucola fissa. Il blocco M è posto su un piano privo di attrito inclinato di un angolo $\theta=30^\circ$ rispetto all'orizzontale.

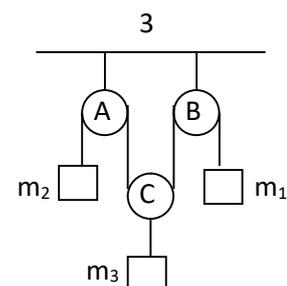
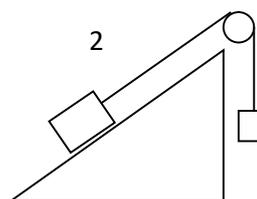
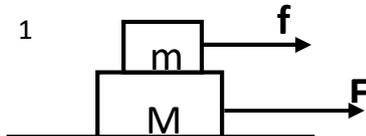
I coefficienti di attrito statico e dinamico tra i due blocchi sono rispettivamente 0.25 e 0.10 .

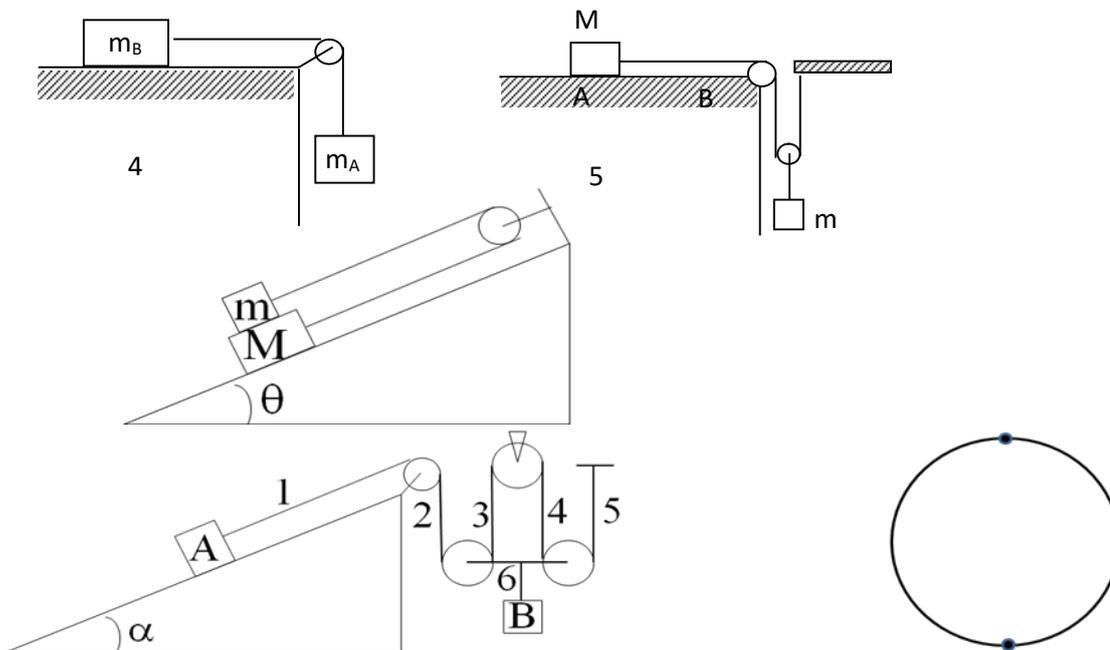
- Determinare il massimo valore di m che impedisce a M di salire lungo il piano inclinato.
- Determinare il minimo valore di m che impedisce a M di scendere lungo il piano inclinato.
- Stabilire se per $m = 100 \text{ g}$ M scende o sale.

Determinare quindi l'accelerazione dei due blocchi.

7) Determinare l'accelerazione dei corpi A e B ($m_A=5 \text{ Kg}$, $m_B=25 \text{ Kg}$) e la tensione in ciascun tratto di filo. Le carrucole mobili sono connesse da una sbarra rigida di massa trascurabile al cui centro è appeso il corpo B . Si assuma il piano liscio ($\alpha=30^\circ$).

8) Un pilota di jet, di massa $m=78 \text{ Kg}$, compie con il suo aereo un giro della morte. Se l'aereo viaggia alla velocità di 1200 km/h quando si trova nel punto più basso della traiettoria, determinare il raggio minimo della circonferenza tale che l'accelerazione nel punto più basso non superi $6g$. Calcolare la forza con cui il sedile lo spinge verso l'alto nel punto più basso e nel punto più alto della traiettoria, supponendo costante il modulo della velocità.





LAVORO-ENERGIA

1) Un corpo puntiforme di massa m , inizialmente in quiete in P , è libero di muoversi lungo una guida liscia circolare di raggio R , disposta in un piano verticale. Determinare la velocità e la reazione vincolare della guida, in funzione dell'angolo θ .

2) Un punto materiale di massa $m = 1 \text{ Kg}$ viene messo in moto con velocità v_A su un piano orizzontale scabro ($\mu_d = 0.2$) di lunghezza $L = 2 \text{ m}$ raccordato in B ad una guida circolare liscia di raggio $R = 1 \text{ m}$. Determinare:

- il valore di v_A tale che m si stacchi dalla guida in corrispondenza dell'angolo $\alpha = 30^\circ$,
- il tempo impiegato da m a percorrere il tratto orizzontale.

3) Un corpo puntiforme di massa m , appoggiato sulla sommità della superficie esterna di un emisfero di raggio $R = 80 \text{ cm}$ fissato ad un piano orizzontale, scivola senza attrito verso il basso partendo da fermo. Trovare a quale angolo con la verticale il corpo si stacca dalla guida. Determinare inoltre la distanza d dal centro di simmetria dell'emisfero alla quale il corpo giunge sul piano orizzontale. ($\theta_0 = 48,19^\circ$, $d = 0,899 \text{ m}$)

4) Un corpo di massa $m = 2 \text{ Kg}$ è attaccato ad un filo di lunghezza $R = 1 \text{ m}$, avente l'altro estremo fissato ad un punto di un piano inclinato $\alpha = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale. Il coefficiente di attrito dinamico tra il piano e il corpo è $\mu_D = 0.25$. Il corpo è messo in moto con velocità $v = 10 \text{ m/s}$ nel punto A e raggiunge il punto B , come in fig., percorrendo un semicerchio. Determinare:

- 1) l'energia cinetica persa dal corpo;
- 2) la tensione del filo in B .

5) Un corpo di massa m inizialmente in quiete nella posizione A , e' vincolato al punto O da un filo ideale di lunghezza $L = 0.08 \text{ m}$. Al corpo di massa m viene inizialmente conferita una velocità $v_0 = 1.6 \text{ m/s}$ diretta verso l'alto. Si calcoli il valore minimo della velocità v_D che la pallina deve avere in D perché il moto sia circolare. Date le condizioni iniziali della pallina, si verifichi che il moto è circolare e si calcoli l'accelerazione nel punto B .

Nel punto C il corpo di massa m urta elasticamente un'altra massa m , inizialmente in quiete su di un piano orizzontale scabro. Se la massa urtata si arresta dopo un tratto $X = 1 \text{ m}$, si calcoli il coefficiente di attrito dinamico tra la massa m e il piano orizzontale.

6) Un piccolo blocco di massa $M = 1 \text{ kg}$ è lasciato andare dal punto A di una guida avente la forma riportata in figura e così costituita:

- il tratto AB è un quarto di una circonferenza di raggio $R = 2 \text{ m}$ ed è privo di attrito,
- il tratto orizzontale BC è lungo $L = 3 \text{ m}$ e presenta un coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0,2$,
- il tratto CD è privo di attrito, ma presenta una molla.

Il blocco, dopo essere scivolato lungo la guida, comprime la molla di 20 cm . Determinare il lavoro compiuto dalle forze di attrito durante il percorso del blocco e la costante elastica della molla. ($L = -5,88 \text{ J}$, $K = 686 \text{ N/m}$)

7) Un corpo puntiforme di massa $m = 0.1 \text{ Kg}$ è inizialmente mantenuto fermo in A su una guida foggata come in figura ($R = 1 \text{ m}$), a contatto con una molla di costante elastica $K = 100 \text{ N/m}$ compressa di 10 cm rispetto alla sua lunghezza a riposo. Ad un certo istante il corpo viene lasciato libero; valutare la quota minima di A affinché m possa compiere un giro completo. Determinare in tali condizioni la forza di contatto in B e l'accelerazione del corpo in C .

8) Un corpo di massa $m = 100\text{g}$ scivola su di un piano inclinato AB, di lunghezza $L = 1\text{m}$ ed angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale $\theta = 30^\circ$, partendo dalla sommità del piano con velocità iniziale nulla.

Il coefficiente d'attrito dinamico tra corpo e piano è $\mu_d = 0.1$. Alla base del piano inclinato si trova una molla, di lunghezza a riposo $\ell_0 = 20\text{cm}$ e costante elastica $k = 1000\text{N/m}$, con un estremo fissato un A. La molla è inizialmente compressa di un tratto $d = 10\text{cm}$ rispetto alla lunghezza a riposo e trattenuta in questa posizione da un fermo opportuno C.

- Calcolare l'ulteriore compressione prodotta dall'impatto del corpo sulla molla.

In seguito all'impatto del corpo, il fermo si sgancia e la molla è libera di estendersi.

1. Calcolare la velocità con cui il corpo giunge alla sommità B del piano inclinato.
2. Calcolare, inoltre, l'altezza massima raggiunta dal corpo rispetto al piano orizzontale e la distanza alla quale esso ricade sul piano orizzontale, misurata a partire da A. (0.36m; 9.8m/s; 1.74m; 8.2m)

9) Un corpo puntiforme di massa $m=0.1\text{Kg}$ è appoggiato a una molla di costante elastica $K = 100\text{ N/m}$ compressa di 10 cm rispetto alla sua lunghezza a riposo. Corpo e molla poggiano su una guida priva di attrito costituita da un tratto orizzontale raccordato a un arco di cerchio $R = 80\text{ cm}$. Il corpo, inizialmente mantenuto fermo, ad un certo istante viene lasciato libero. Calcolare:

- la velocità con cui il corpo si stacca dalla molla;
- l'altezza massima raggiunta dal corpo lungo il tratto circolare della guida;
- la reazione vincolare in A e nel punto di massima altezza.

10) Il carrello di un ottovolante si muove lungo la pista rappresentata in fig.. Sapendo che la velocità nel punto A ($h_A=16\text{m}$) è $v_A=2\text{m/s}$, calcolare:

- la velocità nel punto B ($h_B=h_A/2$) e nel punto C;
- L'accelerazione, supposta costante per frenarlo in D, se i freni vengono azionati in C, con $CD=40\text{m}$

