

Problema 1

Un'automobile viaggia inizialmente con una velocità costante diretta verso Sud di modulo v_1 . Ad un certo istante svolta verso Ovest e si muove con una velocità costante di modulo v_2 , determinare:

1. il modulo della variazione della velocità.

Problema 2

Un nuotatore si muove in linea retta e, partendo da fermo, raggiunge la sua velocità massima v_{max} . Sapendo che la sua accelerazione è costante e pari ad a , determinare:

2. in quanto tempo raggiunge la velocità massima;
3. la distanza percorsa nell'intervallo di tempo della domanda precedente.

Problema 3

Un cubo di massa m si muove su un piano orizzontale liscio con velocità costante di modulo v . Ad un certo istante inizia a salire su un piano inclinato, di ϑ rispetto all'orizzontale, scabro. Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico vale μ_d , determinare:

4. l'altezza massima, rispetto al piano orizzontale, raggiunta dal cubo;
5. il valore minimo del coefficiente di attrito statico necessario affinché il cubo rimanga in quiete una volta raggiunta l'altezza massima.

Problema 4

Un'automobilina elettrica, di massa m , è vincolata a muoversi su una pista circolare di diametro D posta sul piano orizzontale. Sapendo che l'automobilina si muove con velocità angolare costante ω e che nell'istante iniziale si trova nel punto della traiettoria definito dall'angolo ϑ_0 , determinare:

6. quanto spazio ha percorso l'automobilina dopo un intervallo di tempo t_1 ;
7. il modulo della forza centripeta esercitata sull'automobilina.

Problema 5

Una freccia viene lanciata verso l'alto, in direzione verticale, con una velocità iniziale pari a v_0 . Sapendo che il moto avviene in prossimità della superficie terrestre e che l'attrito è trascurabile, determinare:

8. la velocità della freccia quando si trova ad un'altezza h al di sopra del punto di lancio.

Problema 6

Un corpo di massa m (inizialmente in quiete) è vincolato a muoversi su un piano orizzontale, appoggiato all'estremo libero di una molla ideale, di massa nulla e di costante elastica k disposta orizzontalmente con l'altro estremo fissato ad una parete. Il piano è privo di attrito in tutto il tratto in cui il corpo rimane in contatto con la molla, determinare:

9. il modulo della velocità del corpo nell'istante in cui si stacca dalla molla se questa è inizialmente compressa di x_0 ;

Dopo aver lasciato la molla, il corpo entra in una zona scabra del piano di lunghezza L caratterizzata da un coefficiente di attrito dinamico μ_d , calcolare:

10. il valore minimo della compressione della molla che permetta al corpo di attraversare il tratto scabro.

Soluzioni

Problema 1

1) il modulo della variazione della velocità è

$$\Delta v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$

Problema 2

2) La velocità massima viene raggiunta in

$$t_{max} = \frac{v_{max}}{a}$$

3) la distanza percorsa è

$$d = \frac{at_{max}^2}{2} = \frac{v_{max}^2}{2a}$$

Problema 3

4) l'altezza massima raggiunta dal cubo è

$$h_{max} = \frac{v^2}{2g(1 + \frac{\mu_d}{\tan \vartheta})}$$

5) il valore minimo del coefficiente di attrito statico vale

$$\mu_{s,min} = \tan \vartheta$$

Problema 4

6) lo spazio percorso è

$$s = \frac{D\omega t_1}{2}$$

7) il modulo della forza centripeta esercitata sull'automobilina vale

$$F = \frac{mD\omega^2}{2}$$

Problema 5

8) la velocità della freccia è

$$v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$$

Problema 6

9) il modulo della velocità del corpo nell'istante in cui si stacca dalla molla è

$$v = x_0 \sqrt{\frac{k}{m}}$$

10) il valore minimo della compressione della molla che permette al corpo di attraversare il tratto scabro è

$$x_{0,min} = \sqrt{\frac{2mgL\mu_d}{k}}$$