

Simulazione Prova Parziale Fisica

Es. 1 Un uomo corre per 2 Km verso nord, poi per 3 Km verso nord-est (cioè con un angolo di 45° rispetto all'est), infine per 1 Km verso est. Si scelga un sistema di riferimento e si faccia un grafico degli spostamenti. Si scrivano i vettori spostamento per componenti e si calcoli lo spostamento risultante, specificandone poi il modulo e l'angolo che quest'ultimo forma rispetto alla direzione dell'est.

Es. 2 Un ciclista si sta muovendo su un rettilineo a velocità costante, pari a 30 Km/h. Si scriva tale velocità in unità di misura del SI. Quanto spazio percorre in 20 minuti?

Es. 3 Un uomo sta percorrendo a cavallo una strada rettilinea alla velocità di 12 m/s. Ad un certo punto inizia ad aumentare la velocità, fino ad arrivare alla velocità di 16 m/s, un minuto e mezzo dopo. Qual'è l'accelerazione (supposta costante)? Quanto spazio ha percorso in quell'intervallo di tempo?

Es. 4 Un calciatore calcia la palla con un alzo di 45° , imprimendole una velocità iniziale di 20 m/s. Qual'è la gittata (ovvero qual'è la distanza tra il punto in cui viene calciato il pallone e il punto dove atterra)?

Es. 5 Una barchetta si sta muovendo controcorrente alla velocità costante di 4 m/s rispetto all'acqua del fiume, che si muove a 2 m/s. Qual'è la velocità della barchetta rispetto alla terraferma?

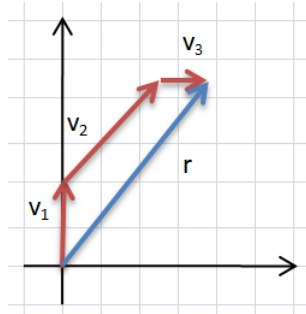
Es. 6 Una palla di gomma di 2 kg si muove con una velocità costante sull'asfalto ($k_d = 0.8$). Qual'è la forza di attrito dinamico? Quale forza deve agire sulla palla per mantenerla in moto con velocità costante?

Es. 7 Un oggetto di 3 kg è appoggiato su un piano inclinato di 30° rispetto alla linea dell'orizzonte. Qual'è la sua forza peso? La scomponga nelle due componenti parallela e perpendicolare al piano. Quanto vale la reazione vincolare? Quale forza sarebbe necessaria per mantenere l'oggetto in equilibrio?

Es. 8 All'estremità di una molla lunga 20 cm viene attaccata una pallina. Tenendo l'altra estremità fissa, si tira la pallina finché la molla non risulta essere lunga 25 cm. Se la forza necessaria a tenere ferma la pallina in tale posizione è di 30 N, qual'è la costante elastica della molla?

Soluzione dell'esercizio 1

Poniamo l'origine del nostro sistema di riferimento nel punto dove l'uomo parte per il primo spostamento, l'asse x in direzione est e l'asse y in direzione nord. Il grafico che rappresenta gli spostamenti è:



I vettori spostamento scritti per componenti sono:

$$\vec{v}_1 = (2 \text{ km})\mathbf{j},$$

$$\vec{v}_2 = (3 \cos(45) \text{ Km})\mathbf{i} + (3 \sin(45) \text{ Km})\mathbf{j},$$

$$\vec{v}_3 = (1 \text{ km})\mathbf{i}.$$

Chiamiamo \vec{r} lo spostamento risultante.

$$\begin{aligned}\vec{r} &= \vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \vec{v}_3 = \\ &= (1 \text{ km} + 3 \cos(45) \text{ km})\mathbf{i} + (2 \text{ km} + 3 \sin(45) \text{ km})\mathbf{j} \\ &\simeq (3, 12 \text{ km})\mathbf{i} + (4, 12 \text{ km})\mathbf{j}.\end{aligned}$$

Il modulo dello spostamento risultante è:

$$|\vec{r}| = \sqrt{(3, 12)^2 + (4, 12)^2} \simeq 5, 17 \text{ km}$$

L'angolo α tra \vec{r} e l'asse x è:

$$\arctan \frac{4, 12}{3, 12} \simeq 1, 32$$

$$\alpha \simeq 52, 8^\circ$$

Soluzione dell'esercizio 2

Scriviamo la velocità in metri al secondo:

$$30 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 30 \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{30}{3, 6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \simeq 8, 4 \text{ m/s}$$

Lo spazio percorso in 20 minuti è:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\Delta x = v \cdot \Delta t = 8,4 \text{ m/s} \cdot 20 \cdot 60 \text{ s} = 10080 \text{ m}$$

Soluzione dell'esercizio 3

Calcoliamo l'accelerazione:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16 \text{ m/s} - 12 \text{ m/s}}{90 \text{ s}} \simeq 0,04 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Lo spazio percorso è:

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 90 \text{ s} + \frac{1}{2} \cdot 0,04 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (90 \text{ s})^2 \simeq 1602 \text{ m}$$

Soluzione dell'esercizio 4

Le equazioni del moto parabolico sono:

$$\begin{cases} y = y_0 + v_{0,y}t - \frac{1}{2}gt^2 \\ x = x_0 + v_{0,x}t \end{cases}$$

Considero un sistema di riferimento con l'origine centrata nella posizione iniziale del pallone. L'asse y è verso l'alto, l'asse x orizzontale nella direzione in cui è stato calciato il pallone.

Conosco il modulo della velocità iniziale e l'alzo. Come trovo la gittata, se non ricordo la formula? So che il punto dove atterra la palla ha coordinata y pari a zero. Il punto dove atterra è la palla è il secondo punto, oltre all'origine, in cui la parabola descritta dal moto della palla interseca l'asse y . Quindi:

$$v_{0,y}t - \frac{1}{2}gt^2 = 0$$

$$t(v_{0,y}t - \frac{1}{2}gt) = 0$$

Non considero $t = 0$, con cui troverei l'origine. Trovo l'altro t per cui si annulla y :

$$t = \frac{2v_{0,y}}{g} = \frac{2 \cdot 20 \text{ m/s} \cdot \sin 45}{9,8 \text{ m/s}^2} \simeq 2,88 \text{ s}$$

Ora che ho il tempo che indica quando il corpo tocca terra (si chiama anche *tempo di volo*), posso sostituirla nella formula per lo spazio in x :

$$x = 0 + v_{0,x}t = 20 \text{ m/s} \cdot \cos 45 \cdot 2,88 \text{ s} \simeq 40,77 \text{ m},$$

che è la gittata.

Usando la formula si ottiene lo stesso risultato:

$$R = \frac{(20 \text{ m/s})^2}{9,8 \text{ m/s}^2} \cdot \sin(2 \cdot 45) \simeq 40,77 \text{ m.}$$

Soluzione dell'esercizio 5

Chiamiamo P la barchetta, A il fiume e B la terraferma. Scelgo come verso positivo quello dato dalla direzione della corrente. Allora:

$$\mathbf{v}_{PB} = \mathbf{v}_{PA} + \mathbf{v}_{AB} = -4 \text{ m/s} + 2 \text{ m/s} = -2 \text{ m/s}$$

Soluzione dell'esercizio 6

La palla ha massa $m = 2 \text{ kg}$, quindi la forza peso è

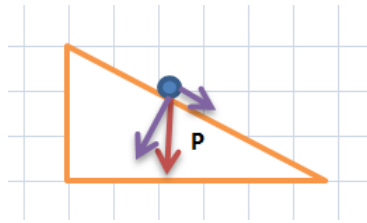
$$P = mg = 2 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 19,6 \text{ N.}$$

La forza di attrito dinamico è data dal prodotto del coefficiente di attrito con la forza premente, che nel nostro caso è proprio la forza peso.

$$F_{Ad} = k \cdot P = 0,8 \cdot 19,6 \text{ N} \simeq 15,7 \text{ N.}$$

Per tenere la velocità costante, ovvero per avere accelerazione nulla, la risultante di tutte le forze agenti sulla palla deve essere nulla. Quindi devo applicare una forza F della stessa intensità e direzione di F_{Ad} , ma verso opposto.

Soluzione dell'esercizio 7



La massa è 3 kg , quindi il modulo della forza peso è

$$P = mg = 3 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 29,4 \text{ N}$$

Chiamo l'angolo di 30° α . Le componenti del peso hanno direzione e verso come da figura, e modulo:

$$P_{\parallel} = P \sin \alpha = 29,4 \text{ N} \cdot \sin 30 = 14,7 \text{ N}$$

$$P_{\perp} = P \cos \alpha = 29,4 \text{ N} \cdot \cos 30 \simeq 25,5 \text{ N}$$

La reazione vincolare ha lo stesso modulo e direzione della componente perpendicolare del piano, ma verso opposto: $\vec{N} = -\vec{P}_\perp$.

Per mantenere l'oggetto fermo, in equilibrio, la risultante delle forze applicate all'oggetto deve essere nulla. La reazione vincolare e la componente perpendicolare del peso si elidono, rimane la componente parallela. La forza necessaria sarebbe dunque $\vec{F} = -\vec{P}_\parallel$.

Soluzione dell'esercizio 8

Abbiamo visto la legge di Hooke per le molle: $\mathbf{F} = -k\mathbf{x}$, dove x è l'allungamento e k la costante elastica.

Nel nostro caso: $x = 25 \text{ cm} - 20 \text{ cm} = 5 \text{ cm}$. Da cui:

$$k = \frac{F}{x} = \frac{30 \text{ N}}{0,05 \text{ m}} = 600 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$