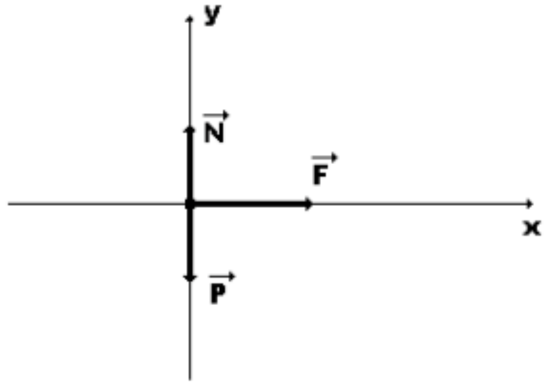
Un corpo di massa m = 240 kg viene spostato con una forza costante F = 130 N su una superficie priva di attrito per un tratto s = 2,3 m. Supponendo che il corpo inizialmente è in condizione di riposo, calcolare la velocità finale ed il tempo che impiega per percorrere il tratto s.

Diagramma delle forze



Dalla seconda legge della dinamica ricaviamo l'accelerazione:

$$F = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{130}{240} = 0{,}54 m/s^2$$

Poiché si tratta di un moto uniformemente accelerato, applichiamo le relative leggi:

$$\begin{cases} s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\ v_f = v_0 + at \end{cases}$$ poiché $V_0 = 0$ e $S_0 = 0$ le relazioni diventano: $$\begin{cases} s = \frac{1}{2} a t^2 \\ v_f = at \end{cases}$$

Si tratta di un sistema di due equazioni in due incognite, t e V_f, le cui soluzioni sono:

$$\begin{cases} t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = 2{,}9 s \\ v = a \cdot \sqrt{\frac{2s}{a}} = 1{,}58 m/s \end{cases}$$

Un automobile avente la massa M = 1600 kg percorre 80 m, prima di fermarsi, con una forza frenante costante pari a 6250 N. Calcolare:

1. La velocità dell'automobile all'istante in cui inizia la frenata
2. Il tempo impiegato per fermarsi

SOLUZIONE

Innanzitutto calcoliamo la decelerazione, attraverso il 2° principio della dinamica,subita dalla macchina durante la frenata:

$$\vec{F} = M \cdot \vec{a} \Rightarrow a = \frac{F}{M} = \frac{6250}{1600} = -3{,}9 m/s^2$$

Poiché si tratta di un moto uniformemente decelerato, applichiamo le rispettive leggi per rispondere ai quesiti del problema

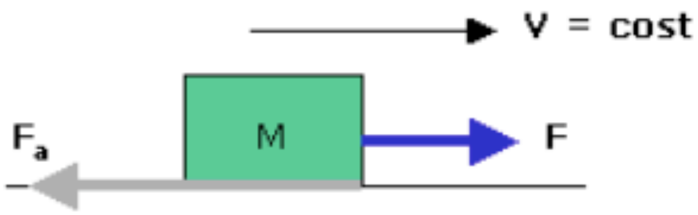
1. $\begin{cases} S = V_0 t - \frac{1}{2}at^2 \\ V_0 = at \end{cases} \Rightarrow S = at^2 - \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 2S = 2at^2 - at^2 \Rightarrow 2S = at^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2S}{a} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 80}{3{,}9}} = 6{,}4s$

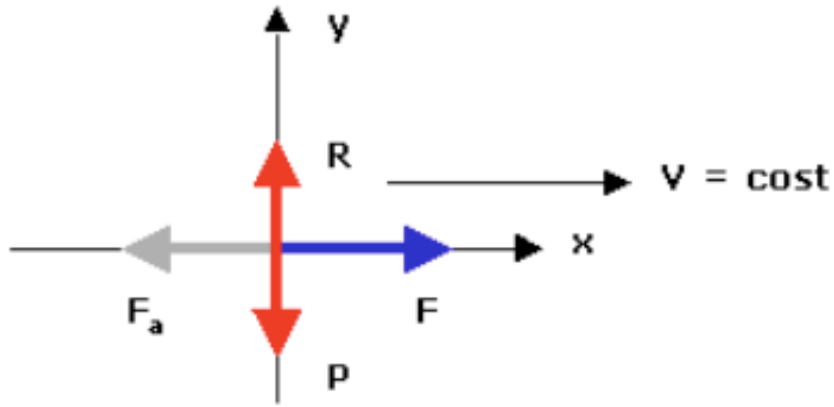
2. $V_0 = 3{,}9 \cdot 6{,}4 = 25 m/s = 90 km/h$

Un corpo di massa M = 10 kg è in moto su un piano orizzontale che presenta un coefficiente di attrito μ = 0,2. Se all'istante t tale corpo possiede una velocità di 10 m/s, quanto vale l'intensità della forza che dobbiamo applicare da quell'istante in poi perché il corpo continui a muoversi di moto rettilineo uniforme?

SOLUZIONE

Diagramma delle forze





Il quesito del problema trova la risposta nel:

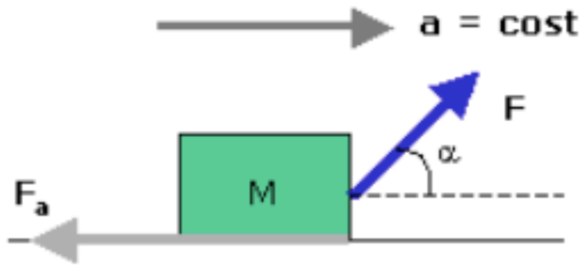
1° principio della dinamica

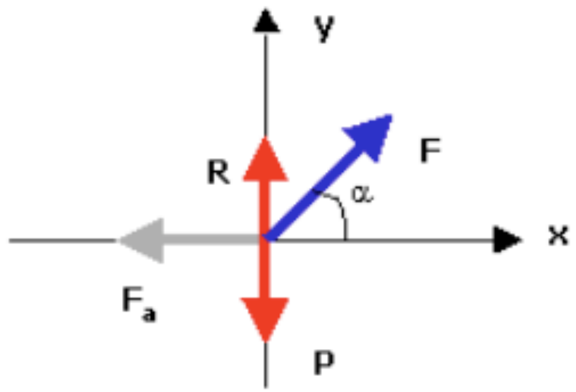
$$V = \cos t \Rightarrow \sum \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow F - F_a = 0 \Rightarrow F = F_a = \mu \cdot R = \mu \cdot M \cdot g = 0{,}2 \cdot 10 \cdot 9{,}8 = 19{,}6\text{N}$$

Il coefficiente di attrito tra un corpo di massa M = 20 kg ed il pavimento è μ = 0,2. Calcolare l'accelerazione impressa al corpo da una forza di 100 N inclinata di 60° rispetto all'orizzontale, e la reazione vincolare.

SOLUZIONE

Diagramma delle forze





Il problema viene risolto applicando il secondo principio della dinamica, tenendo conto che si tratta di una equazione vettoriale:

$$\sum \vec{F} = M \cdot \vec{a} \Rightarrow \begin{cases} \sum \vec{F}_x = M \cdot \vec{a} \\ \sum \vec{F}_y = \vec{0} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_x - F_a = M \cdot a \\ R + F_y - P = 0 \end{cases}$$

Il sistema così ottenuto contiene le due incognite del problema, l'accelerazione a e la reazione vincolare R. Risolto dà le seguenti soluzioni:

$$\begin{cases} R = P - F_y = Mg - F \cdot \operatorname{sen}\alpha = 20 \cdot 9{,}8 - 100 \cdot \operatorname{sen}60° = 109\,N \\ a = \dfrac{F_x - F_a}{M} = \dfrac{F \cdot \cos\alpha - \mu \cdot R}{M} = \dfrac{100 \cdot \cos 60° - 0{,}2 \cdot 109}{20} = 1{,}5\,m/s^2 \end{cases}$$