ESERCIZIO 1

Un semaforo di peso 122 N pende da un cavo legato a due altri cavi trattenuti da un supporto come in Figura 4.10a. I cavi superiori formano due angoli di 37.0° e 53.0° con l'orizzontale. Questi cavi superiori non sono così robusti come il cavo verticale, e si romperebbero se la tensione in essi superasse 100 N. Il semaforo rimarrà in questa situazione oppure uno dei cavi si romperà

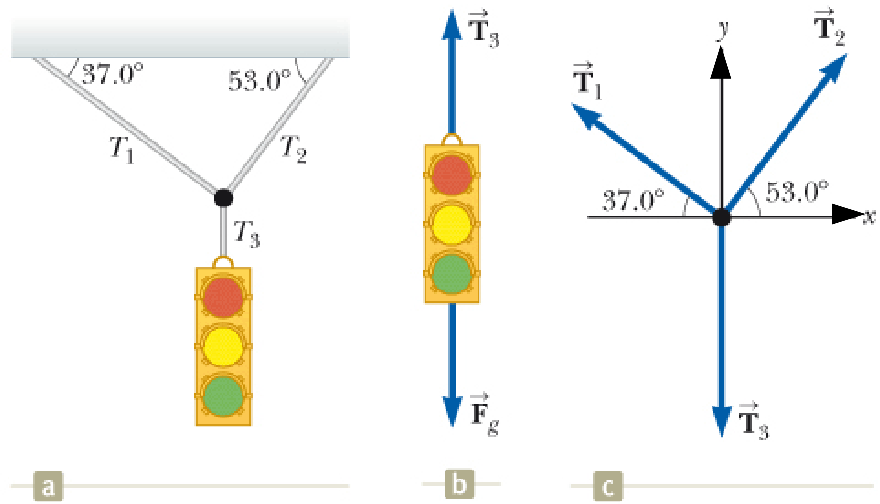
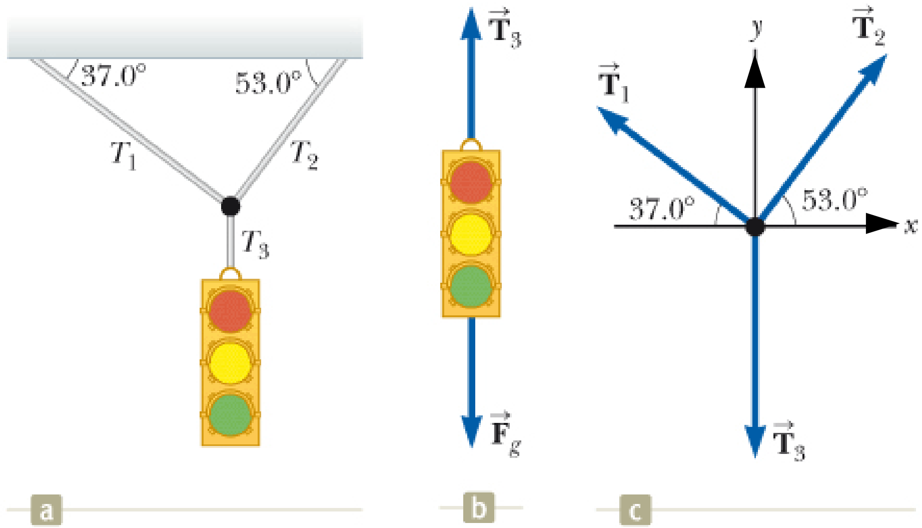


Figura 4.10 (Esempio 4.2) (a) Un semaforo sospeso da cavi. (b) Le forze agenti sul semaforo. (c) Diagramma a corpo libero del punto (nodo) in cui i tre cavi sono collegati.

R.A. Serway, J. W. Jewett Jr
Principi di Fisica - V Ed.
EdiSES



Analisi Dobbiamo costruire due diagrammi di corpo libero. Il primo di questi si riferisce al semaforo, mostrato in Figura 4.10b; il secondo è relativo al nodo che tiene i tre cavi insieme, come in Figura 4.10c. Conviene scegliere il punto di questo nodo poiché tutte le forze che ci interessano agiscono in questo punto.

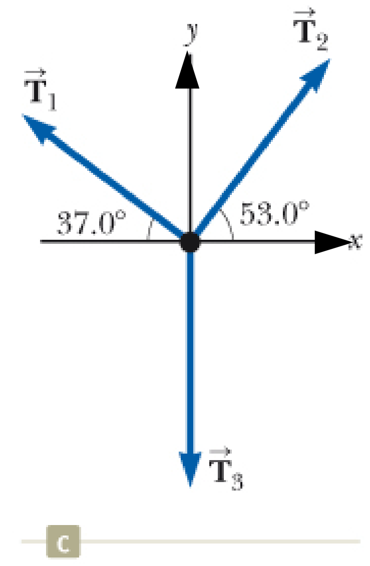
Applichiamo l'Equazione 4.8 per il semaforo lungo la direzione y:

$$\sum F_y = 0 \quad \rightarrow \quad T_3 - F_g = 0$$

$$T_3 = F_g = 122 \text{ N}$$

Scegliamo gli assi coordinati come è mostrato in Figura 4.10c e scomponiamo le forze nelle loro componenti:

Forza	Componente x	Componente y
$\vec{\mathbf{T}}_1$	$-T_1 \cos 37.0°$	$T_1 \text{ sen } 37.0°$
$\vec{\mathbf{T}}_2$	$T_2 \cos 53.0°$	$T_2 \text{ sen } 53.0°$
$\vec{\mathbf{T}}_3$	0	-122 N



Applichiamo il modello della particella in equilibrio al nodo:

$$(1)\ \sum F_x = -T_1 \cos 37.0° + T_2 \cos 53.0° = 0$$

$$(2)\ \sum F_y = T_1 \text{ sen } 37.0° + T_2 \text{ sen } 53.0° + (-122 \text{ N}) = 0$$

$$T_2 = T_1\left(\frac{\cos 37.0°}{\cos 53.0°}\right) = 1.33 T_1$$

Questo valore di T_2 sostituito nella (2) dà:

$$T_1 \text{ sen } 37.0° + (1.33 T_1)(\text{sen } 53.0°) - 122 \text{ N} = 0$$

$$T_1 = 73.4 \text{ N}$$

Quindi, calcoliamo T_2:

$$T_2 = 1.33 T_1 = 97.4 \text{ N}$$

Ambedue questi valori sono inferiori a 100 N (di poco per T_2), cosicché i cavi non si romperanno.

ESERCIZIO 2

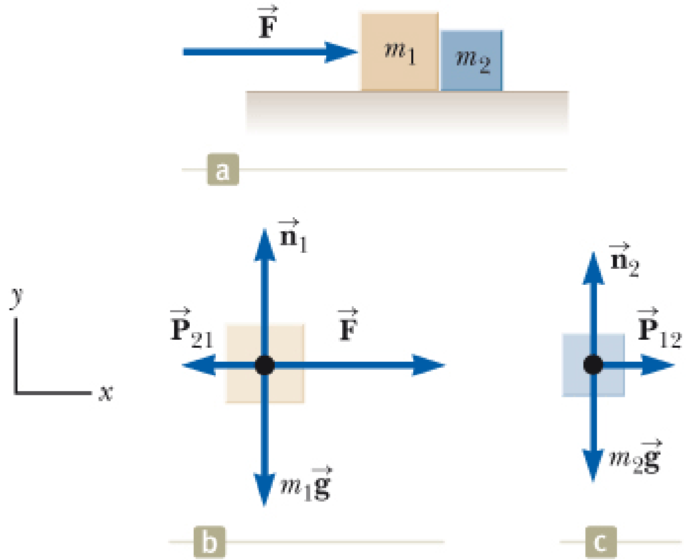


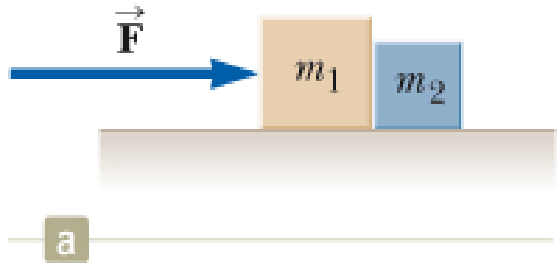
Figura 4.13 (Esempio 4.5) (a) Una forza è applicata al blocco di massa m_1 che spinge il blocco di massa m_2. (b) Le forze agenti su m_1. (c) Le forze agenti su m_2.

Due blocchi di massa m1 e m2, con m1 > m2, sono posti a contatto tra loro su un piano liscio e orizzontale, come riportato in Figura 4.13a. Una : forza costante orizzontale viene applicata a m1 come indicato.

(A) Determinare il modulo dell’accelerazione del sistema dei due blocchi

EdiSES

R.A. Serway, J. W. Jewett Jr
Principi di Fisica - V Ed.
EdiSES

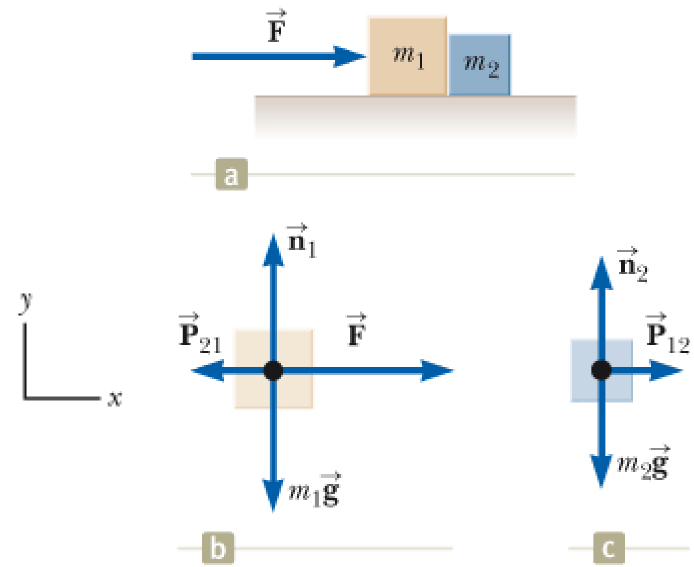


Analisi Innanzitutto rappresentiamo i due blocchi come una singola particella soggetta ad una forza risultante. Applichiamo la seconda legge di Newton alla particella per trovare l'accelerazione lungo x:

$$\sum F_x = F = (m_1 + m_2)\, a_x$$

$$(1)\quad a_x = \boxed{\frac{F}{m_1 + m_2}}$$

(B) Determinare il modulo della forza di contatto tra i due blocchi.



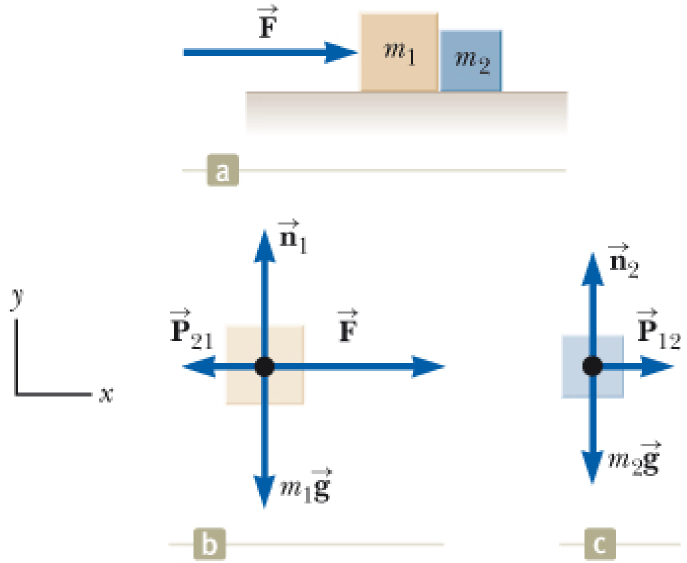
Analisi Costruiamo per prima cosa il diagramma di corpo libero per ciascun blocco, come mostrato nelle Figure 4.13b : e 4.13c, dove la forza di contatto è indicata da . Dalla Figura 4.13c, si vede che l'unica forza orizzontale agente su m_2 è la forza di contatto (la forza esercitata da m_1 su m_2), diretta verso destra.

Applicando la seconda legge di Newton a m_2 si ottiene:

$$(2)\ \sum F_x = P_{12} = m_2 a_x$$

Sostituendo il valore dell'accelerazione a_x dato dalla (1) nella (2) si ottiene: m

$$(3)\ P_{12} = m_2 a_x = \left(\frac{m_2}{m_1 + m_2}\right) F$$



(B) Determinare il modulo della forza di contatto tra i due blocchi.

$$(4)\ \sum F_x = F - P_{21} = F - P_{12} = m_1 a_x$$

Risolvendo per P_{12}, e sostituendo il valore di a_x, dalla (1) nella (4) si ottiene:

$$P_{12} = F - m_1 a_x = F - m_1\left(\frac{F}{m_1 + m_2}\right) = \left(\frac{m_2}{m_1 + m_2}\right) F$$