

Leggi del moto

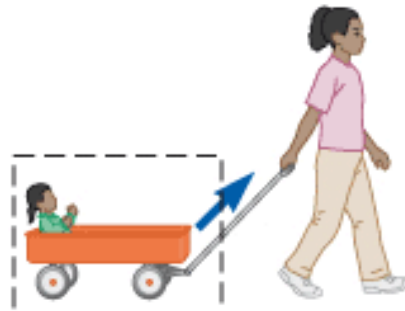
Docente: Elisabetta Comini

Ultimo aggiornamento: 15/02/2025

Forze di contatto



a



b

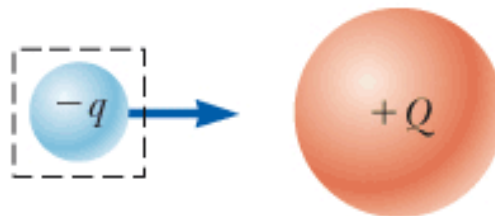


c

Forze di campo



d



e



f

Concetto di forza

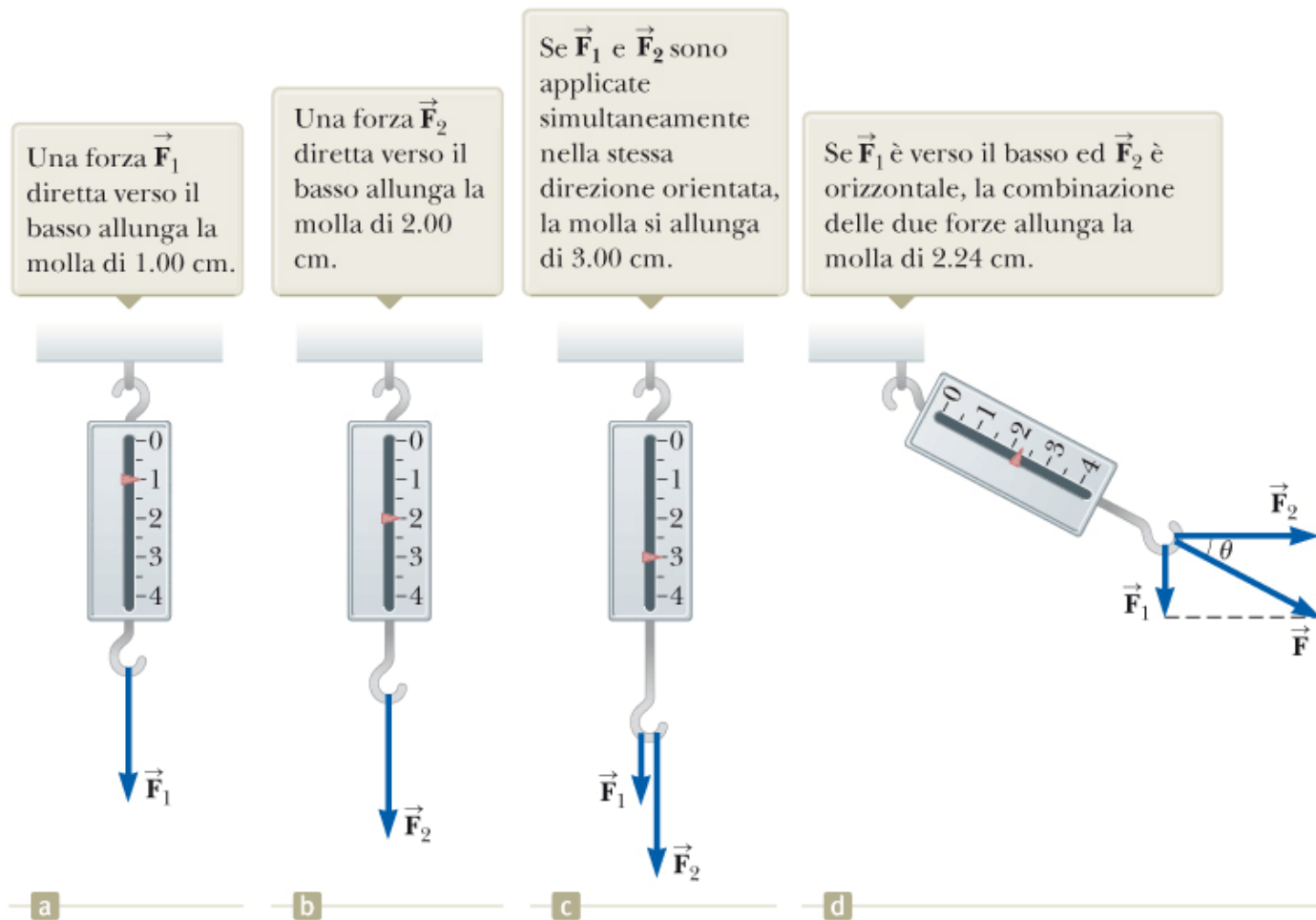


Figura 5.2 La natura vettoriale di una forza è verificata con una molla graduata (dinamometro).

Natura vettoriale delle forze

Prima legge di Newton

- Se un corpo non interagisce con altri corpi, si può trovare un sistema di riferimento nel quale la sua accelerazione è nulla (**sistema di riferimento inerziale**).
- In assenza di forze esterne e se osservato da un sistema di riferimento inerziale, un corpo in quiete rimane in quiete ed un corpo in moto continua nel suo movimento con la stessa velocità (cioè, con velocità costante lungo una retta).

- non agisce alcuna forza su un corpo
—> accelerazione nulla
- **Inerzia:** tendenza di ogni corpo a non modificare il suo stato di moto
- **Forza:** ciò che provoca la variazione del moto di un corpo

Domanda

- Quale delle seguenti affermazioni è corretta?
- (a) È possibile per un corpo rimanere in movimento in assenza di una forza agente su di esso.
- (b) È possibile che una forza agisca su di un corpo se il corpo è in quiete.
- (c) Né (a) né (b) sono corrette.
- (d) Sia (a) che (b) sono corrette.

Massa

- Proprietà di un corpo che misura quanta resistenza esso mostra ai cambiamenti della sua velocità;
- Unità di misura (SI): Kg
- Se un corpo viene sottoposto all'azione di una stessa forza, tanto maggiore è la sua massa, tanto minore è la sua accelerazione.

$$\frac{m_1}{m_2} \equiv \frac{a_2}{a_1}$$

La seconda legge di Newton

- Misurata in un sistema di riferimento inerziale, l'accelerazione di un corpo è direttamente proporzionale alla forza risultante agente su di esso ed inversamente proporzionale alla sua massa

$$\vec{\mathbf{a}} \propto \frac{\sum \vec{\mathbf{F}}}{m}$$

$$\sum \vec{\mathbf{F}} = m\vec{\mathbf{a}}$$

$$\sum F_x = ma_x$$

$$\sum F_y = ma_y$$

$$\sum F_z = ma_z$$

$$1 \text{ N} \equiv 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

Domanda

- Se un corpo non è accelerato, quale delle seguenti affermazioni non può essere vera?
- Sul corpo agisce una sola forza.
- Sul corpo non agisce alcuna forza.
- Sul corpo agiscono delle forze che però si annullano.

Domanda

- Un corpo, inizialmente fermo, viene spinto lungo un pavimento senza attrito mediante l'applicazione di una forza costante per un intervallo di tempo Δt , alla fine del quale la sua velocità risulta essere v . Si ripete l'esperimento applicando al corpo una forza doppia. Per quale intervallo di tempo è necessario applicare la nuova forza per ottenere la stessa velocità finale?
- $4\Delta t$
- $2\Delta t$
- Δt
- $\Delta t/2$
- $\Delta t/4$

Forza gravitazionale ed peso

- **Forza gravitazionale:** forza attrattiva esercitata dalla Terra su ciascun corpo
 - Diretta verso il centro della Terra
- **Peso:** la sua intensità

$$\vec{F}_g = m\vec{g}$$

$$F_g = mg$$

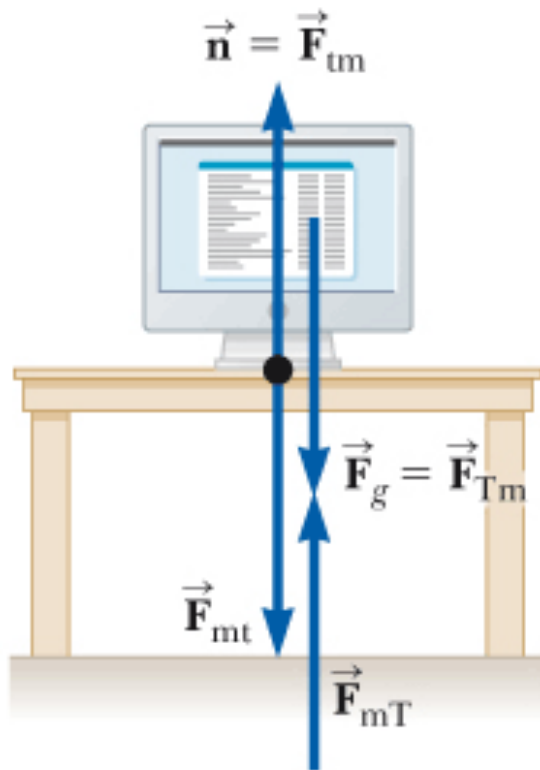
Domanda

- State parlando con un vostro amico che vive sulla Luna utilizzando un telefono interplanetario. Il vostro amico vi dice che ha appena vinto in una gara un lingotto d'oro di 1 N. Che combinazione! Anche voi avete vinto un lingotto d'oro di 1 N, in una gara simile, sulla Terra. Chi è più ricco?
- Voi.
- Il vostro amico.
- Siete ricchi in egual misura.

La terza legge di Newton

- Se due corpi interagiscono tra loro, la forza esercitata dal corpo 1 sul corpo 2 è uguale in intensità ed è opposta in verso alla forza esercitata dal corpo 2 sul corpo 1

$$\vec{\mathbf{F}}_{12} = -\vec{\mathbf{F}}_{21}$$



a



b



c

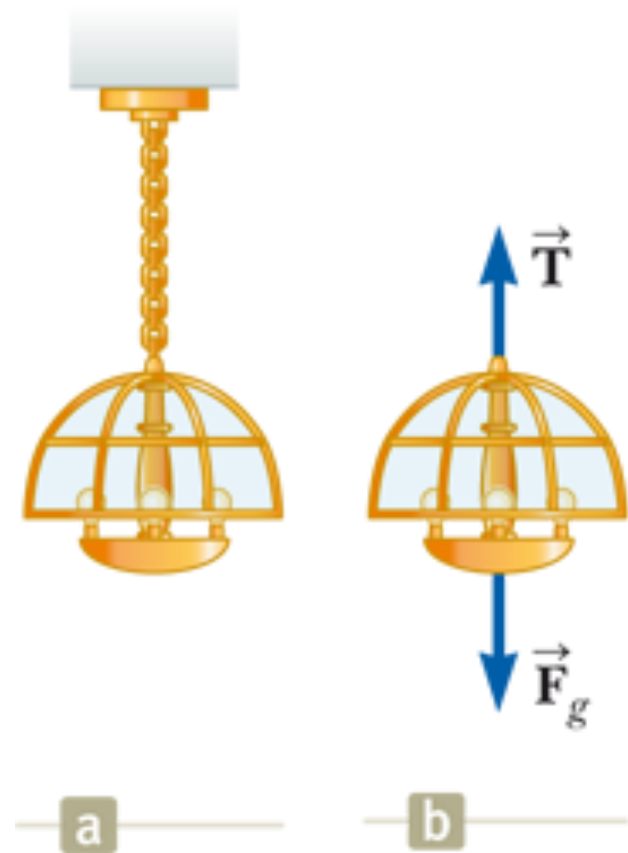
Domanda

- (Se una mosca urta il parabrezza di un autobus che si muove velocemente, chi subisce una forza maggiore? (a) La mosca. (b) L'autobus. (c) Entrambi subiscono la stessa forza.
- Chi subisce la accelerazione maggiore? (a) La mosca. (b) L'autobus. (c) Entrambi subiscono la stessa accelerazione.

punto materiale in equilibrio

$$\sum \vec{\mathbf{F}} = 0$$

$$\sum F_y = T - F_g = 0 \text{ o } T = F_g$$



T ed **F_g** non sono una coppia di forze di azione e reazione perché esse sono applicate sullo stesso corpo, il lampadario.

punto materiale soggetto all'azione di una forza risultante

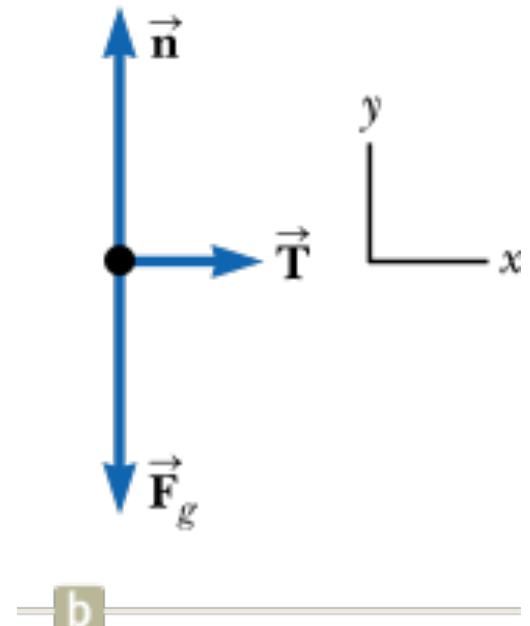
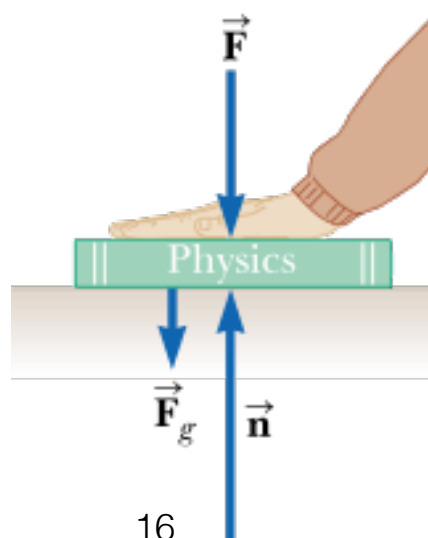
$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\sum F_x = T = ma_x \quad \text{o} \quad a_x = \frac{T}{m}$$

$$\sum F_y = n - F_g = 0 \quad \text{o} \quad n = F_g$$



a



Forze di attrito

- Quando un corpo è in moto o su di una superficie o in un mezzo viscoso nasce una resistenza al moto
 - interazioni tra il corpo ed il mezzo che lo circonda
- Quando F supera il valore $f_{s,\max}$, il bidone inizierà a muoversi e, quindi, ad accelerare verso destra.
- La forza di attrito su di un corpo in movimento: forza di attrito dinamico

$$f_s \leq \mu_s n$$

$$f_k = \mu_k n$$

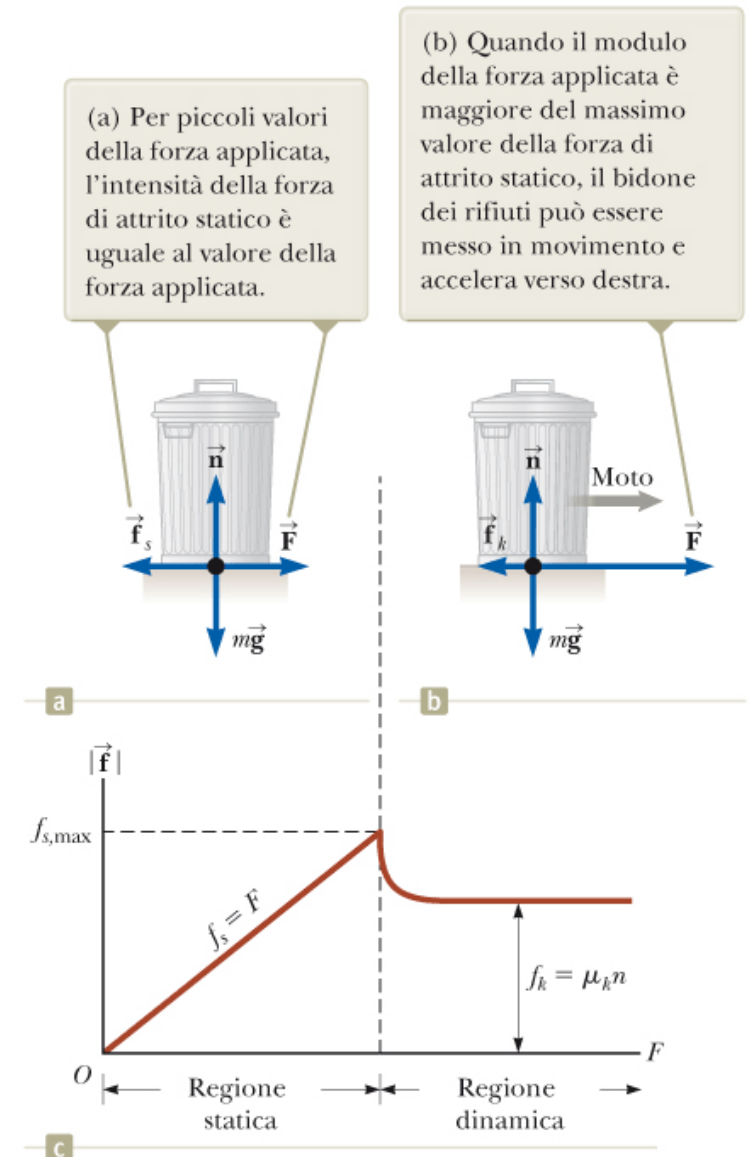


Tabella 5.1**Coefficienti di attrito**

| | μ_s | μ_k |
|----------------------------------|----------|---------|
| Gomma su cemento | 1.0 | 0.8 |
| Acciaio su acciaio | 0.74 | 0.57 |
| Alluminio su acciaio | 0.61 | 0.47 |
| Vetro su vetro | 0.94 | 0.4 |
| Rame su acciaio | 0.53 | 0.36 |
| Legno su legno | 0.25–0.5 | 0.2 |
| Legno cerato su neve umida | 0.14 | 0.1 |
| Legno cerato su neve secca | — | 0.04 |
| Metallo su metallo (lubrificato) | 0.15 | 0.06 |
| Teflon su teflon | 0.04 | 0.04 |
| Ghiaccio su ghiaccio | 0.1 | 0.03 |
| Giunture sinoviali nell'uomo | 0.01 | 0.003 |

Nota: Tutti i valori sono approssimati. In alcuni casi il coefficiente di attrito può essere maggiore di 1.0.

Domanda

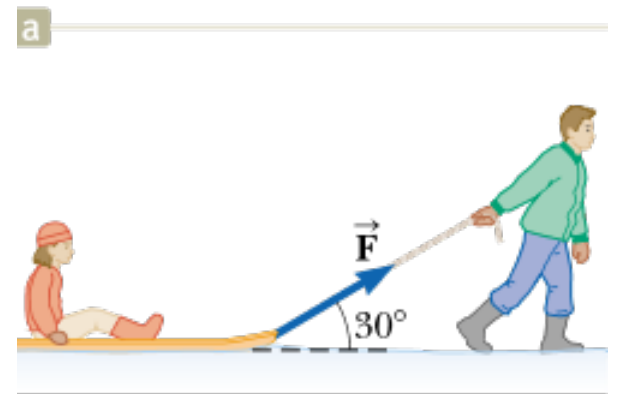
- State premendo con la mano il vostro testo di Fisica contro una parete verticale. Qual è la direzione della forza di attrito esercitata dalla parete sul libro?
- verso il basso
- verso l'alto
- verso l'esterno della parete
- verso l'interno della parete.

Domanda

- Vi state divertendo sulla neve con vostra figlia che, seduta su una slitta, vi chiede di farla scivolare lungo un campo di neve, piatto e orizzontale. Quale scelta è per voi la migliore e per quale motivo? Avete due possibilità:



- spingerla da dietro applicando una forza sulle sue spalle in direzione 30° rispetto all'orizzontale, verso il basso



- attaccare una fune sul davanti della slitta e quindi tirarla applicando una forza in direzione che forma un angolo di 30° rispetto all'orizzontale verso l'alto.