

---

# FISICA

## Serie 7: Soluzioni

I liceo

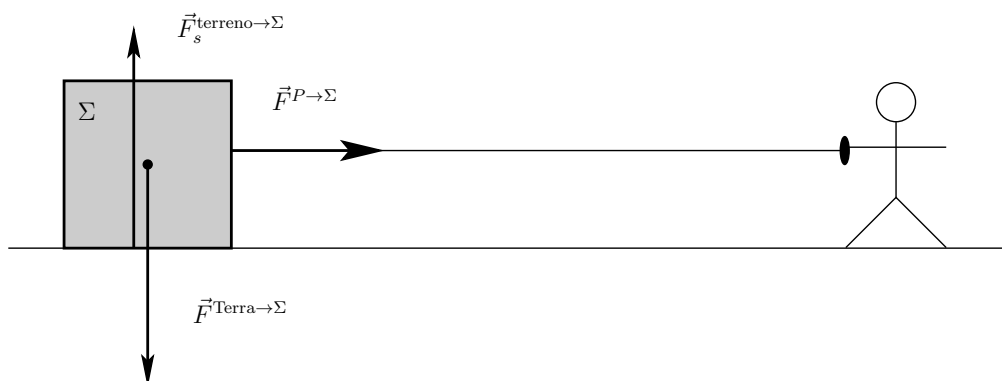
---

### Esercizio 1 *Principio di inerzia*

1. In dinamica un corpo è considerato *isolato* se se di lui non agiscono forze esterne.
2. Dal principio di inerzia possiamo dire che, essendo il sistema *isolato*, il moto è rettilinea uniforme (MRU).
3. Durante i 30 s la navicella subisce una forza e quindi accelera (essa non è quindi un sistema isolato e quindi non ha un MRU). Dopo i 30 s sulla navicella non agiscono più forze, essa è di nuovo un sistema isolato e quindi, sempre per il principio di inerzia ha un MRU.

### Esercizio 2 *Forze*

1. Le forze esercitate sull'oggetto, ossia sul sistema (indicato con la lettera  $\Sigma$ ) sono:
  - *direzione verticale*: forza di gravità  $\vec{F}^{\text{Terra} \rightarrow \Sigma}$  esercitata **dalla** Terra **sul** sistema, e forza di sostegno  $\vec{F}_s^{\text{terreno} \rightarrow \Sigma}$ , esercitata **dal** terreno **sul** sistema;
  - *direzione orizzontale*: forza  $\vec{F}^{P \rightarrow \Sigma}$  esercitata **dalla** persona (notata  $P$ ) **sul** sistema.



2. Per trovare l'intensità della forza esercitata dalla persona sull'oggetto ( $F^{P \rightarrow \Sigma}$ ) è sufficiente che la persona traini l'oggetto con un dinamometro. Il valore dato da quest'ultimo corrisponde (numericamente) all'intensità  $F^{P \rightarrow \Sigma}$ .

3. Dato che l'oggetto non si muove verticalmente la somma delle forze esercitate **sull'oggetto**, nella direzione verticale, deve essere nulla, quindi

$$\vec{F}_p^{\text{Terra} \rightarrow \Sigma} + \vec{F}_s^{\text{terreno} \rightarrow \Sigma} = \vec{0} \quad : \quad \text{condizione di equilibrio verticale}$$

da cui possiamo scrivere

$$\vec{F}_p^{\text{Terra} \rightarrow \Sigma} = -\vec{F}_s^{\text{terreno} \rightarrow \Sigma}$$

ossia la forza di gravità e la forza di sostegno hanno verso opposto ( $\vec{F}^{\text{Terra} \rightarrow \Sigma}$  verso il basso,  $\vec{F}_s^{\text{terreno} \rightarrow \Sigma}$  verso l'alto), stessa direzione (la direzione verticale) e stessa intensità (ossia  $F^{\text{Terra} \rightarrow \Sigma} = F_s^{\text{terreno} \rightarrow \Sigma}$ ) e quindi sul disegno delle forze la lunghezza dei vettori forza peso e forza di sostegno **devono** essere uguali.

### Esercizio 3 *Principio di inerzia*

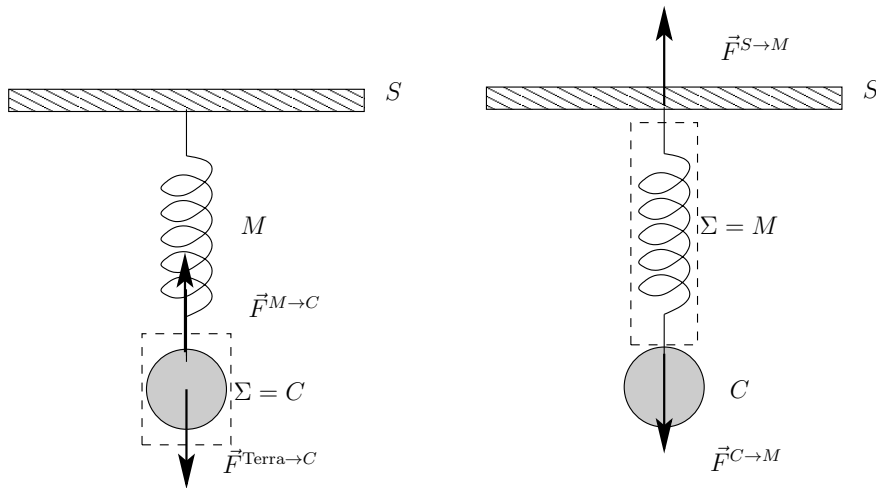
Se tra i blocchi  $\Sigma_1$  e  $\Sigma_2$  non vi è attrito, allora per quel che concerne la direzione orizzontale, il movimento del blocco  $\Sigma_1$  (causato dalla forza  $\vec{F}$ ) non influenza quello del blocco  $\Sigma_2$  che resta quindi immobile. Espresso con il principio di inerzia diremmo che *poiché il blocco  $\Sigma_2$  non subisce forze orizzontali* (ma solo verticali, per esempio la forza di gravità) *esso mantiene il suo stato di moto orizzontale*, ossia non si muove.

### Esercizio 4 *Vero o falso?*

1. ***L'equilibrio di un corpo è definito considerando unicamente le forze esercitate SU di esso***, il fatto che esso eserciti delle forze su altri corpi non importa. Quindi l'affermazione è falsa.
2. L'affermazione è vera, infatti se un corpo subisce una sola forza non può essere in equilibrio, infatti per essere in equilibrio sono necessarie almeno due forze (di verso opposto e stessa intensità).

### Esercizio 5 *Forze ed equilibrio*

1. Le forze esercitate sul corpo  $C$  sono: la forza di gravità  $\vec{F}^{\text{Terra} \rightarrow C}$  esercitata **dalla Terra sul** corpo e la forza  $\vec{F}^{M \rightarrow C}$  esercitata **dalla molla sul** corpo.
2. Le forze esercitate sulla molla  $M$  sono: la forza  $\vec{F}^{C \rightarrow M}$  esercitata **dal** corpo **sulla** molla e la forza  $\vec{F}^{S \rightarrow M}$  esercitata **dal** soffitto **sulla** molla.  
La forza di gravità non interviene perché per *ipotesi* la massa della molla è nulla.



3. Condizione di equilibrio per un sistema  $\Sigma$ : la somma delle forze esercitate **sul** sistema è nulla, quindi le forze esercitate **dal** sistema **non** intervengono!!!

- $\Sigma =$  corpo  $C$ :  $\vec{F}^{\text{Terra} \rightarrow C} + \vec{F}^{M \rightarrow C} = \vec{0}$ ,
- $\Sigma =$  molla  $M$ :  $\vec{F}^{C \rightarrow M} + \vec{F}^{S \rightarrow M} = \vec{0}$ .

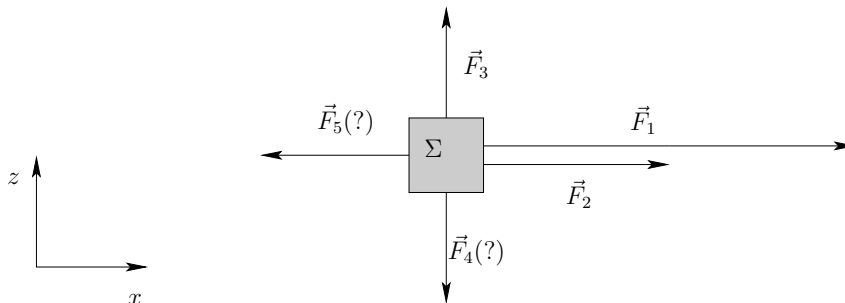
### Esercizio 6 Principio di inerzia

Se si sommano le forze  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  e  $\vec{F}_4$  si ottiene  $\vec{0}$ , ossia

$$\vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{0}$$

e quindi secondo la prima legge di Newton o principio di inerzia, se sul corpo agiscono contemporaneamente queste tre forze la velocità del corpo resta invariata (= costante).

### Esercizio 7 Somma di forze



1. Componenti delle forze rispetto al sistema di coordinate introdotto:

- $F_{1,x} = 10 \text{ N}$ ,  $F_{1,z} = 0 \text{ N}$ ;
- $F_{2,x} = 5 \text{ N}$ ,  $F_{2,z} = 0 \text{ N}$ ;
- $F_{3,x} = 0 \text{ N}$ ,  $F_{3,z} = 3 \text{ N}$ ;
- $F_{4,x} = 0 \text{ N}$ ,  $F_{4,z} = -F_4 \text{ N}$ ;
- $F_{5,x} = -F_5 \text{ N}$ ,  $F_{5,z} = 0 \text{ N}$ .

2.  $F_4 = 3 \text{ N}$ .

3.  $F_5 = 15 \text{ N}$ .

4. È possibile avere un equilibrio verticale ma non orizzontale se  $F_4 = 3 \text{ N}$  e  $F_5 \neq 15 \text{ N}$ .

Se  $F_5 = 7 \text{ N}$  allora la forza orizzontale totale è di  $8 \text{ N}$  verso destra, cosa che si deriva da

$$F_{1,x} + F_{2,x} + F_{5,x} = 8 \text{ N} \implies F_{5,x} = 8 \text{ N} - 15 \text{ N} = -7 \text{ N} \implies F_5 = 7 \text{ N} .$$

Se  $F_5 = 23 \text{ N}$  allora la forza orizzontale totale è di  $8 \text{ N}$  verso sinistra, cosa che si deriva da

$$F_{1,x} + F_{2,x} + F_{5,x} = -8 \text{ N} \implies F_{5,x} = -8 \text{ N} - 15 \text{ N} = -23 \text{ N} \implies F_5 = 23 \text{ N} .$$

**Attenzione:** non confondere le componenti della forza (per esempio  $F_{5,x}$ ) con l'intensità della forza (per esempio  $F_5$ ); la componente può essere positiva o negativa e dipende dal sistema di coordinate mentre la l'intensità è positiva e non dipende dal sistema di coordinate.