

# La Fisica Agile

I SAPERI DA SAPERE

3

## Il moto dei corpi e le sue cause

U.D. **1** LA CINEMATICA

U.D. **2** LA DINAMICA

U.D. **3** LE GRANDEZZE FONDAMENTALI DELLA DINAMICA

Online  APPROFONDIMENTI DIDATTICI E LEZIONI RIASSUNTIVE IN POWERPOINT

Online  VIDEO LEZIONI

## U.D. **2** LA DINAMICA

online  
lezioni  
riassuntive  
in PowerPoint



1

## La dinamica

- La dinamica è il ramo della fisica che studia il moto dei corpi, tenendo conto delle cause che lo provocano, cioè delle forze.

## Principi della dinamica

- Primo principio o principio d'inerzia o principio di Galileo.**

Se su un corpo non intervengono forze esterne, nel caso in cui è fermo rimarrà fermo, mentre se esso si muove di moto rettilineo uniforme, continuerà a muoversi di moto rettilineo uniforme. Pertanto, se su un corpo non agisce nessuna forza, la sua velocità rimane costante, e di conseguenza la sua accelerazione è nulla.

- Il primo principio della dinamica si può, quindi esprimere in simboli:  
se  $\vec{F} = 0$  allora  $\vec{v} = \text{costante}$  e  $\vec{a} = 0$

- **Secondo principio o legge fondamentale della dinamica o legge di Newton.**
- Per il secondo principio della dinamica la forza che agisce su un corpo è uguale al prodotto della massa per la sua accelerazione:  

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$
 $\vec{F}$  è la forza e si misura in newton (N)  
 $m$  è la massa e si misura in kg  
 $\vec{a}$  è l'accelerazione e si misura in m/s<sup>2</sup> oppure in N/kg
- Applicando ad una massa di 1 kg una forza di 1 N, esso subirà un'accelerazione di 1 m/s<sup>2</sup>

## La massa inerziale

- Per il secondo principio della dinamica si può definire la massa inerziale come il rapporto tra la forza e l'accelerazione:  $m = F/a$ .
- Un corpo di massa inerziale maggiore oppone una maggiore “resistenza” alla variazione del suo stato di moto per cui, a parità di forza, si ottiene un'accelerazione minore.

## La forza-peso in relazione al secondo principio della dinamica

- Per il secondo principio della dinamica il peso di un corpo in un certo luogo si ottiene moltiplicando la massa per l'accelerazione di gravità di quel luogo pertanto:  
$$\vec{P} = m \cdot \vec{g}$$
- Sulla Terra l'accelerazione di gravità è uguale a  $9,8 \text{ m/s}^2$
- L'accelerazione di gravità, in realtà, varia anche in base alla distanza del corpo dal centro della Terra, ma in modo trascurabile.

## Il terzo principio della dinamica

- **Il terzo principio della dinamica o principio di azione e reazione** stabilisce che a ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria.
- $\vec{F}_a = -\vec{F}_b$  Il segno meno indica che la forza di azione  $\vec{F}_a$  ha verso contrario alla forza di reazione  $\vec{F}_b$

## La forza centripeta

- Un oggetto che si muove di moto circolare uniforme subisce una forza verso il centro, denominata forza centripeta, che trattiene il corpo a ruotare sulla circonferenza.
- $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$                        $\vec{F}_{\text{centripeta}} = m \cdot \vec{a} = m \cdot \omega^2 \cdot r = m \cdot v^2/r$

## La forza gravitazionale

- Un esempio di forza centripeta è la forza gravitazionale.
- Legge di gravitazione universale.** Qualsiasi oggetto dell'Universo attrae ogni altro oggetto con una forza diretta lungo la linea che congiunge i baricentri dei due oggetti, di intensità direttamente proporzionale al prodotto delle loro masse e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza.
- $F = G \cdot (m_1 \cdot m_2)/r^2$   
 $F$  = forza di attrazione gravitazionale  
 $G$  = costante di gravitazione universale ( $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ )  
 $m_1$  = massa del corpo 1  
 $m_2$  = massa del corpo 2  
 $r$  = distanza tra i due corpi

## La forza centrifuga

- Il Sole esercita sulla Terra una forza centripeta che la attrae verso il centro dell'orbita. A questa forza se ne oppone una di verso opposto detta forza centrifuga.
- $\vec{F}_{\text{centrifuga}} = m \cdot v^2/r$

## Il moto armonico e il secondo principio della dinamica

- Nel sistema massa-molla l'allungamento della molla è proporzionale alla forza applicata perciò vale  $\vec{F} = k \cdot \vec{x}$  dove  $k$  è la costante di elasticità della molla.
- In tale sistema è presente anche una forza che agisce in senso contrario opponendosi alla forza applicata, dovuta all'elasticità stessa della molla. Considerando l'intero ciclo di oscillazione si sa che la forza  $F$  che ha provocato l'allungamento della molla, cessa se viene richiamata da una forza di verso contrario, per cui per la legge di Hooke:  $\vec{F} = -k \cdot \vec{x}$ .
- Questo comportamento della molla è detto **moto armonico semplice**.
- Poiché  $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$        $m \cdot \vec{a} = -k \cdot \vec{x}$        $\vec{a} = -(k/m) \cdot x$  pertanto l'accelerazione acquistata dalla molla è proporzionale allo spostamento subito da essa ma in senso contrario.
- Ogni volta che un corpo è sottoposto a un'accelerazione  $\vec{a}$  proporzionale  $a - x$  si dice che si muove di moto armonico semplice.

## Il pendolo

- Il moto del pendolo, cioè il tempo impiegato per compiere un'oscillazione completa, non dipende dal suo peso ma soltanto dalla sua lunghezza  $l$  e dall'accelerazione di gravità  $g$ .
- $T = 2\pi\sqrt{l/g}$
- Studiando il moto del pendolo Galileo per primo riuscì a misurare il valore dell'accelerazione di gravità  $g$ .

$$g = \frac{4\pi^2 \cdot l}{T^2}$$

