RAPPRESENTAZIONE MATEMATICA DELLE FORZE 1D

Negli appunti “LE FORZE” abbiamo descritto cosa è una forza, quali sono le sue proprietà e quali effetti produce. Adesso dobbiamo approfondire l’argomento indicando **come rappresentare una forza**. Per adesso ci limiteremo al caso più semplice: quello di forze dirette tutte nella medesima direzione, cioè tutte parallele fra loro. Poiché la direzione di una retta si indica con D, chiameremo questo caso **Forze 1D**. Il caso più generale di forze distribuite su di un piano (cioè **Forze 2D** perché il piano è rappresentato da due direzioni, la X e la Y) e quello di forze poste nello spazio (**Forze 3D**, direzioni X, Y, Z) sarà affrontato dal terzo anno di Liceo in poi.

**COME RAPPRESENTARE MATEMATICAMENTE UNA FORZA 1D**

Come sempre in Fisica, quando dobbiamo introdurre un nuovo argomento è bene partire da un caso concreto: perciò adesso supporremo di avere un Tablet posto su di un piano orizzontale con un ragazzo che lo spinge con entrambe le mani verso destra con forze F1=15N e F2=20N ed un secondo ragazzo che lo spinge nel verso opposto –a sinistra- con una forza F3=24N (Figura1).

**Figura 1: rappresentazione geometrica delle forze: disegno i vettori**

Voglio rappresentare le tre forze. In geometria rappresento le forze con una freccia ma io voglio rappresentarle **matematicamente**, cioè con numeri e simboli matematici. Come si fa? Ecco qua le operazioni da fare!

1. Si disegna la direzione delle forze: La prima cosa da fare per rappresentare matematicamente una forza è quella di **disegnare la direzione della forza**! Le tre forze di Figura1 sono disposte lungo la direzione orizzontale: perciò disegno l’Asse delle X (vedi Figura 2, freccia gialla in basso).
2. Si orienta la direzione disegnata: Dopo aver disegnato l’Asse delle X bisogna orientarlo, cioè **si sceglie il segno positivo**.

Io posso orientare l’asse X a piacere, a destra o a sinistra: in questo caso scelgo di orientarlo a destra e perciò disegno la freccia diretta verso la destra dell’asse con sopra un (+); metto poi un (-) nel verso opposto per ricordarmi che “destra” è indicata con il (+) e “sinistra” con il (-) [vedi la Figura2, (+) a destra e (-) a sinistra].

1. Scrivo il modulo, la direzione ed il verso delle forze: Partiamo da F1.

Geometricamente: **modulo** = 15N **→** Matematicamente: scrivo F1 = 15N

Geometricamente: **direzione** X **→** Matematicamente: aggiungo il simbolo $\hat{x}$ per indicare la direzione X: F1 = 15N$\hat{x}$

Geometricamente: **verso** del vettore a destra **→** Matematicamente: nell’asse X la destra è indicata con il (+) perciò aggiungo “+”: **F1 = +15N**$\hat{x}$

Allo stesso modo scrivo: **F2 = +20N**$\hat{x}$.

Per quanto riguarda F3, essa punta a sinistra, cioè verso il (-). Perciò scrivo: **F3 = -24N**$\hat{x}$ .

Questo schema è riassunto nella Figura2.

**Figura 2:** **schema della rappresentazione matematica di una forza: direzione orizzontale**

**UN SECONDO ESEMPIO**

Per comprendere meglio quello che abbiamo detto è bene fare un secondo esempio con le forze disposte in **direzione verticale**. Supponiamo di avere una statuetta di peso P = 4,0N sospesa sotto a due molle di costante K1 = K2 =1,3N/mm allungate entrambe di 2,0mm: come rappresento le tre forze?

1. Si disegna la direzione delle forze: le tre forze sono verticali e perciò disegno l’Asse delle Y, vedi Figura3, asse arancione a sinistra.
2. Si orienta la direzione disegnata: posso orientare l’Asse Y a piacere, in alto o in basso: decido di orientarlo in basso e perciò scrivo “+” in basso e “-“ in alto, vedi Figura3.
3. Scrivo il modulo, la direzione ed il verso delle forze: P = 4,0N ; Fm1 = Fm2 = 2,6N (chee?!?! Non sai calcolare la forza di una molla?!?! Corri subito a riguardarti le formule!). Infine scrivo:

**P = +4,0Nŷ** ; **Fm1 = -2,6Nŷ** ;  **Fm2 = -2,6Nŷ**

 ****

**Figura 3 schema della rappresentazione matematica di una forza: direzione verticale**