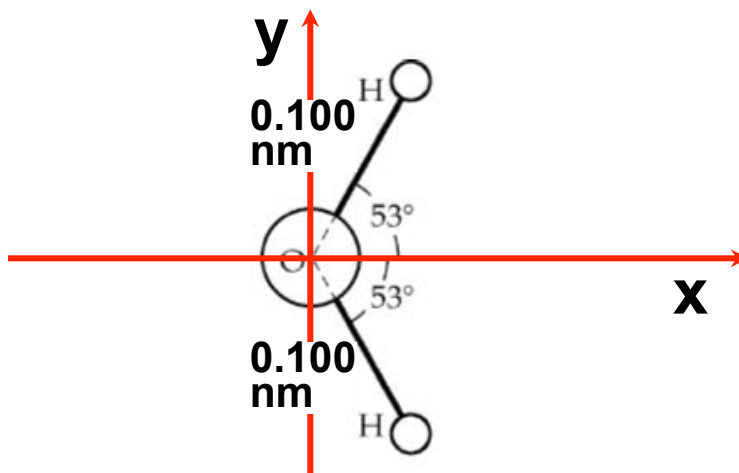


Problemi: **centro di massa**

9. La molecola d'acqua è fatta di un atomo di ossigeno e due atomi di idrogeno ad esso legati. L'angolo fra i due legami è 106° . Se i legami hanno una lunghezza di 0.100 nm , dove si trova il centro di massa della molecola ?



Take x -axis starting from the oxygen nucleus and pointing toward the middle of the V.

Then

$$y_{\text{CM}} = 0$$

and

$$x_{\text{CM}} = \frac{\sum m_i x_i}{\sum m_i} =$$

$$x_{\text{CM}} = \frac{0 + 1.008 \text{ u}(0.100 \text{ nm})\cos 53.0^\circ + 1.008 \text{ u}(0.100 \text{ nm})\cos 53.0^\circ}{15.999 \text{ u} + 1.008 \text{ u} + 1.008 \text{ u}}$$

$$x_{\text{CM}} = 0.00673 \text{ nm from the oxygen nucleus}$$

10. Un sistema di 3 particelle, inizialmente a riposo, è soggetto alle forze $F_1=6.0\text{ N}$, $F_2=12\text{ N}$ ed $F_3=14\text{ N}$, come mostrato in figura.
Quale è l'accelerazione del CM ed in che direzione si muove?

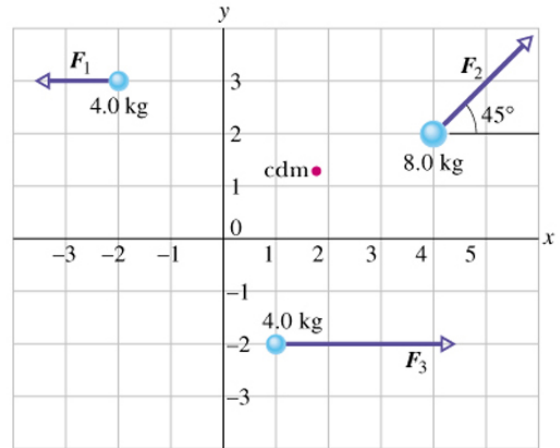
idea chiave:

- ▶ tratto il **CM** come particella **reale** di massa **$M=16\text{ kg}$** (massa totale)
- ▶ applico tutte le forze esterne al **CM**

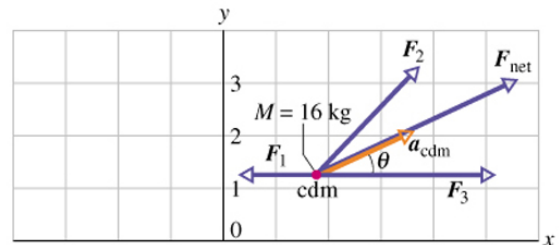
$$\vec{F}_{net} = M\vec{a}_{CM}$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = M\vec{a}_{CM}$$

$$\vec{a}_{CM} = \frac{\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3}{M}$$



(a)



(b)

→ **CM** si muove nella stessa direzione delle **forza netta** agente sul sistema

determino componenti **x** ed **y** della acc. **CM**:

$$a_{CM,x} = \frac{F_{1,x} + F_{2,x} + F_{3,x}}{M} = \frac{-6.0\text{ N} + (12\text{ N})\cos(45^\circ) + (14\text{ N})}{16\text{ kg}} = 1.03\text{ m/s}^2$$

$$a_{CM,y} = \frac{F_{1,y} + F_{2,y} + F_{3,y}}{M} = \frac{0 + (12\text{ N})\sin(45^\circ) + 0}{16\text{ kg}} = 0.530\text{ m/s}^2$$

determino **modulo** e **direzione** accelerazione **CM**:

$$a_{CM} = \sqrt{(a_{CM,x})^2 + (a_{CM,y})^2} = 1.16\text{ m/s}^2 \approx 1.2\text{ m/s}^2$$

$$\theta = \arctan \frac{a_{CM,y}}{a_{CM,x}} = 27^\circ$$