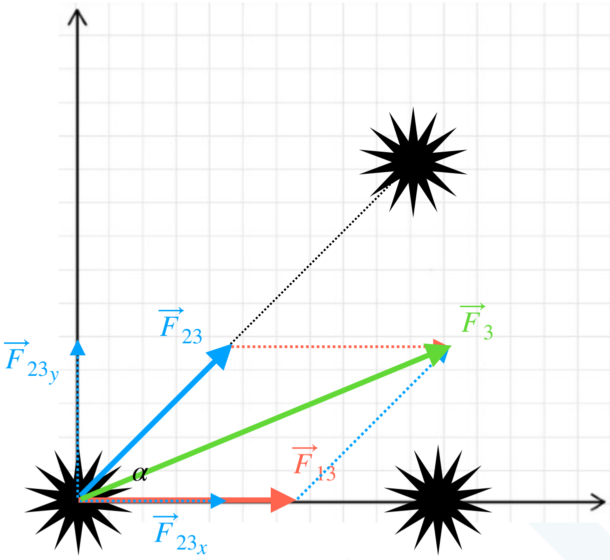
In una galassia si trova un gruppo di tre stelle, che hanno masse m_1 = 5,13 x 10^31 kg, m_2 = 4,52 x 10^32 kg, m_3 = 1,88 x 10^35 kg. La distanza tra le stelle 1 e 3 è r = 1,42 x 10^16 m mentre quella tra le stelle 2 e 3 misura R = 3,76 x 10^16 m. La stella 3 forma con le altre due stelle un angolo di 72,3°. Determina il modulo della forza risultante esercitata dalle stelle 1 e 2 sulla stella 3.



Determino i moduli delle forze gravitazionali che agiscono sulla stella 3:

$$F_{13} = G\frac{m_1 m_3}{r} = 6{,}67 \times 10^{-11}\frac{Nm^2}{kg^2} \times \frac{5{,}13 \times 10^{31}kg \times 1{,}88 \times 10^{35}kg}{(1{,}42 \times 10^{16}m)^2} = 3{,}2 \times 10^{24}N$$

$$F_{23} = G\frac{m_2 m_3}{R} = 6{,}67 \times 10^{-11}\frac{Nm^2}{kg^2} \times \frac{4{,}52 \times 10^{32}kg \times 1{,}88 \times 10^{35}kg}{(3{,}76 \times 10^{16}m)^2} = 4{,}0 \times 10^{24}N$$

Dalla rappresentazione grafica posso notare che la forza $\vec{F}_{23}$ è inclinata di 72,3° rispetto all'orizzontale; determino dunque le sue componenti cartesiane:

$$F_{23_x} = F_{23}\cos\alpha = 4{,}0 \times 10^{24}N \times \cos(72{,}3^\circ) = 1{,}2 \times 10^{24}N$$

$$F_{23_y} = F_{23}\sin\alpha = 4{,}0 \times 10^{24}N \times \sin(72{,}3^\circ) = 3{,}8 \times 10^{24}N$$

Calcolo ora le componenti cartesiane della risultante:

$$F_{3_x} = F_{13_x} + F_{23_x} = F_{13} + F_{23_x} = 3{,}2 \times 10^{24}N + 1{,}2 \times 10^{24}N = 4{,}4 \times 10^{24}N$$

$$F_{3_y} = F_{13_y} + F_{23_y} = 0 + F_{23_y} = 3{,}8 \times 10^{24}N$$

Determino infine il modulo della risultante applicando il teorema di Pitagora:

$$F_3 = \sqrt{F_{3_x}^2 + F_{3_y}^2} = \sqrt{(4{,}4 \times 10^{24}N)^2 + (3{,}8 \times 10^{24}N)^2} = 5{,}83 \times 10^{24}N$$