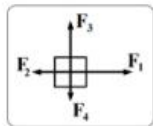


11. Σ' ένα σώμα ασκούνται τέσσερις (4) συνεπίκεντρες δυνάμεις F_1 , F_2 , F_3 και F_4 , όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα μέτρα των δυνάμεων είναι: $F_1 = 10 \text{ N}$, $F_2 = 4 \text{ N}$, $F_3 = 13 \text{ N}$ και $F_4 = 5 \text{ N}$. Να βρεθεί το μέτρο και η κατεύθυνση της συνισταμένης τους.

[Απ. $F = 10 \text{ N}$, $\varphi\theta = 4/3$]



$$\Sigma F_x = F_1 - F_2 = 6 \text{ N}$$

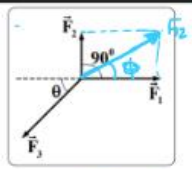
$$\Sigma F_y = F_3 - F_4 = 8 \text{ N} \quad \text{π.θ.}$$

$$\Sigma F = \sqrt{\Sigma F_x^2 + \Sigma F_y^2} \Rightarrow \Sigma F = \sqrt{6^2 + 8^2} \text{ N}$$

$$\boxed{\Sigma F = 10 \text{ N}} \quad \varepsilon\phi\theta = \frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

42. Τρεις ομοεπίκεντρες δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 8 \text{ N}$, $F_2 = 6 \text{ N}$ και $F_3 = 10 \text{ N}$ ασκούνται σε υλικό σημείο (σχήμα). Δίνεται $\varphi\theta = \frac{\pi}{4}$. Να βρεθεί το μέτρο της συνισταμένης των τριών δυνάμεων.

[Απ. $F_{\text{αθ}} = 0$]



π.θ. $F_{12} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \Rightarrow F_{12} = \sqrt{8^2 + 6^2} \text{ N} \Rightarrow \boxed{F_{12} = 10 \text{ N}}$

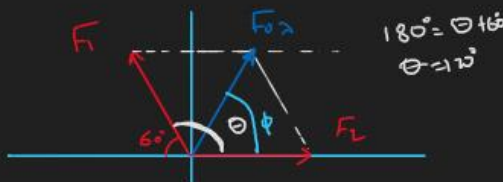
$$\varepsilon\phi\theta = \frac{F_2}{F_1} \Rightarrow \varepsilon\phi\theta = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \quad \hat{\phi} = \theta \quad \text{Ο Ζ Κ - 3}$$

$$F_3 = 10 \text{ N} \quad F_{12} = 10 \text{ N} \quad \text{ΑΝΤΙΘΕΤΕΣ.}$$

$$\Sigma F = F_3 - F_{12} = 0$$

47. Δύο δυνάμεις F_1 και F_2 με ίσα μέτρα, ασκούνται σε υλικό σημείο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να βρεθεί η συνισταμένη των δύο δυνάμεων, μέτρο και κατεύθυνση. Δίνονται: $F_1 = F_2 = 30 \text{ N}$.

[Απ. $F_{\text{αθ}} = 30 \text{ N}$, $\theta = 60^\circ$]



1.ο. $F_{02} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta} \Rightarrow -\cos 60$

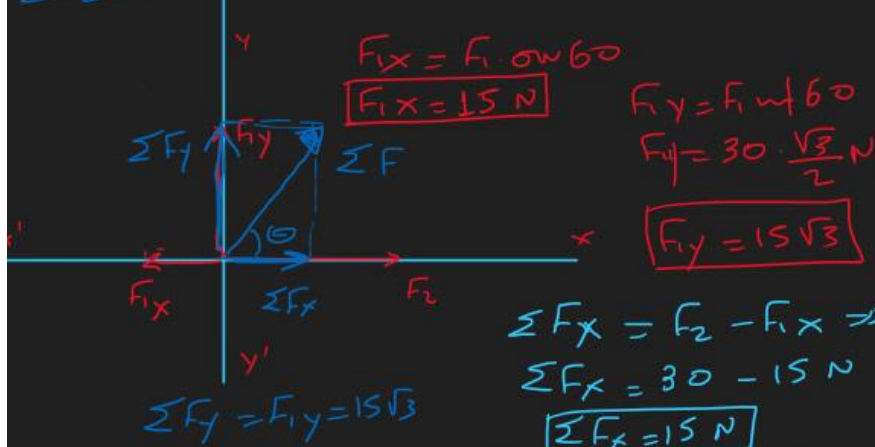
$$F_{02} = \sqrt{30^2 + 30^2 + 2 \cdot 30 \cdot 30 \cdot \cos 120} \quad \nearrow -\frac{1}{2}$$

$$F_{02} = \sqrt{900 + 900 + 1800(-\frac{1}{2})} \text{ N}$$

$$\boxed{F_{02} = 30 \text{ N}} \quad \varepsilon\phi\phi = \frac{F_1 \cdot \sin\theta}{F_2 + F_1 \cos\theta} \Rightarrow$$

$$\varepsilon\phi\phi = \frac{30 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{30 + 30 \cdot \frac{1}{2}} \Rightarrow \varepsilon\phi\phi = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \boxed{\phi = 60^\circ}$$

2.ο. 7.10.02



$$F_{1x} = F_1 \cdot \sin 60$$

$$\boxed{F_{1x} = 15 \text{ N}}$$

$$F_{1y} = F_1 \cdot \cos 60$$

$$F_{1y} = 30 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ N}$$

$$\boxed{F_{1y} = 15\sqrt{3}}$$

$$\Sigma F_x = F_2 - F_{1x} \Rightarrow$$

$$\Sigma F_x = 30 - 15 \text{ N}$$

$$\boxed{\Sigma F_x = 15 \text{ N}}$$

$$\Sigma F_y = F_{1y} = 15\sqrt{3}$$

π.θ. $\Sigma F = \sqrt{\Sigma F_x^2 + \Sigma F_y^2} \Rightarrow \Sigma F = \sqrt{15^2 + (15\sqrt{3})^2}$

$$\Sigma F = \sqrt{225 + 675} \text{ N} \Rightarrow \boxed{\Sigma F = 30 \text{ N}}$$

$$\varepsilon\phi\phi = \frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x} = \frac{15\sqrt{3}}{15} = \sqrt{3} \quad \hat{\phi} = 60^\circ$$