



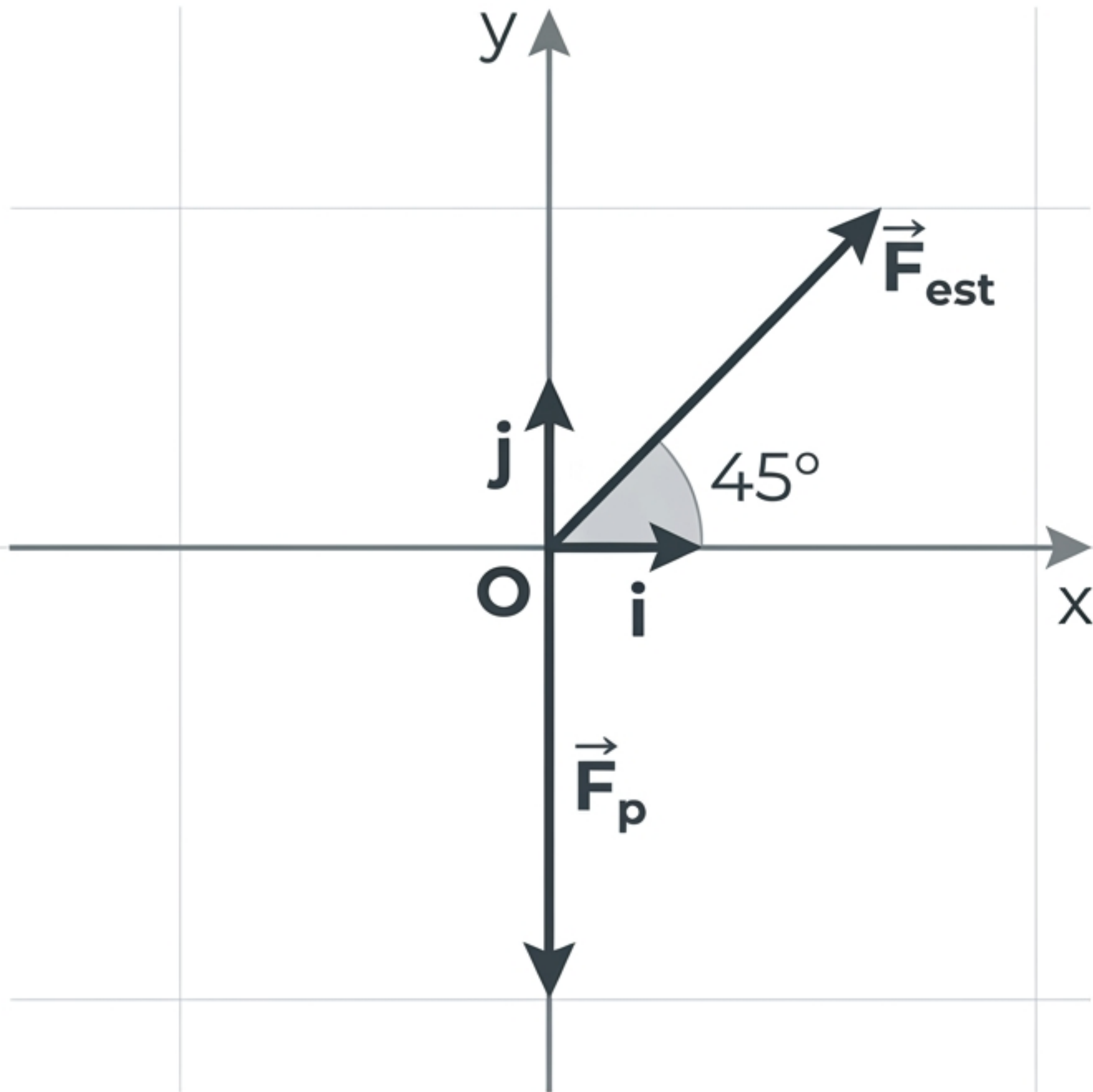
Esercizi sui Vettori: Analisi e Risoluzione

Calcolo di Forze e Spostamenti nel Piano Cartesiano

“Un ragazzo calcia una palla avente massa pari a 450 g. Nell'intervallo di tempo in cui vi è il contatto col pallone la forza esercitata dal ragazzo è 100 N e forma un angolo di 45° col suolo. Calcolare il modulo della forza totale agente sul pallone mentre viene calciato e l'angolo formato dal vettore forza risultante ed il piano orizzontale.”

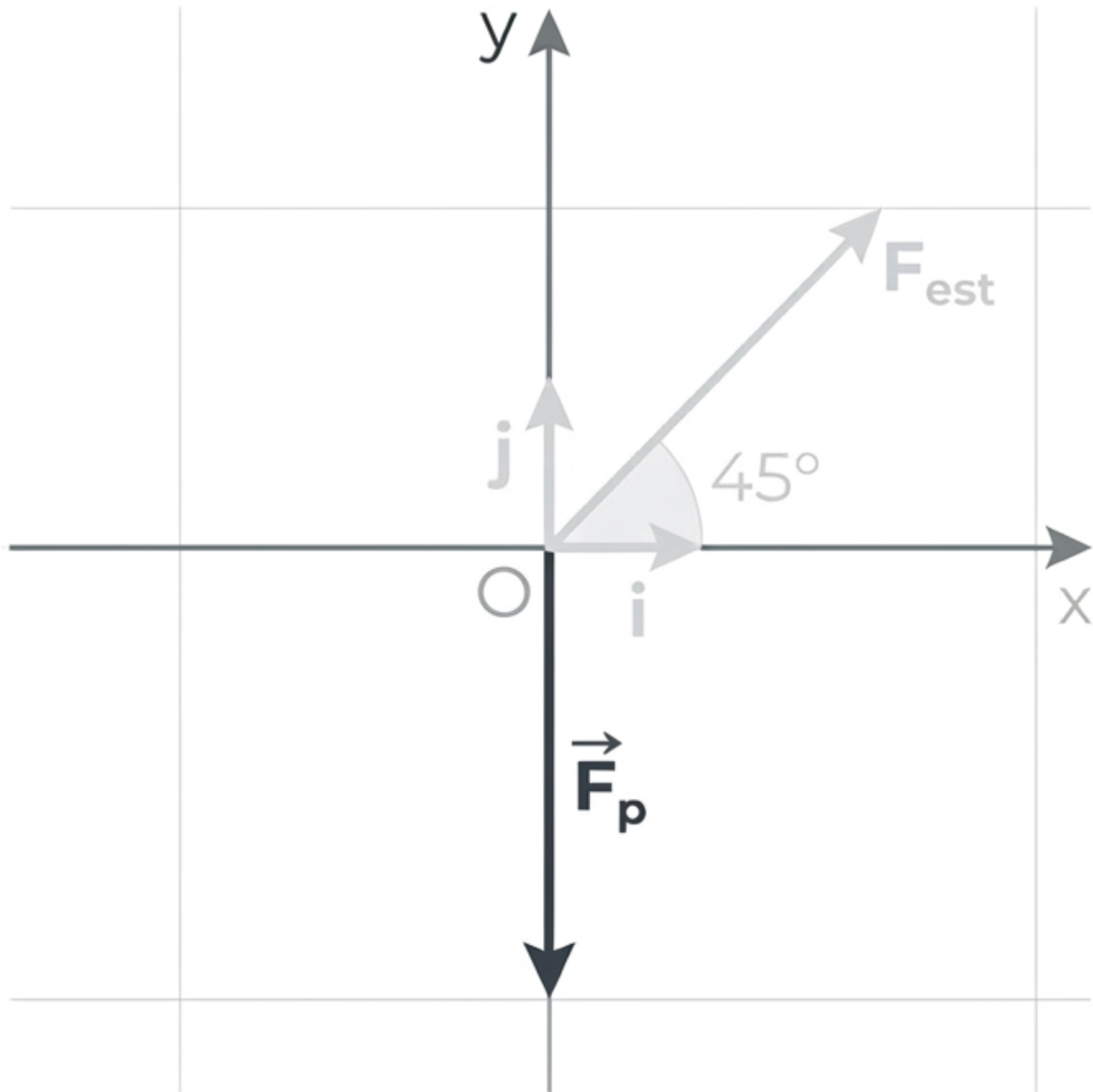
Dati Noti

1	2	3
Massa (m) = 450 g	Forza Esterna (F_{est}) = 100 N	Angolo (θ) = 45°



Modello Grafico

Denominando con $\vec{i}$ e $\vec{j}$ i vettori versori rispettivamente dell'asse delle ascisse e delle ordinate.



Scomposizione: Forza Peso ($\vec{F}_p$)

Modulo della forza peso:

$$|\vec{F}_p| = m \cdot g$$

Conversione massa:

$$450 \text{ g} = 0.450 \text{ kg}$$

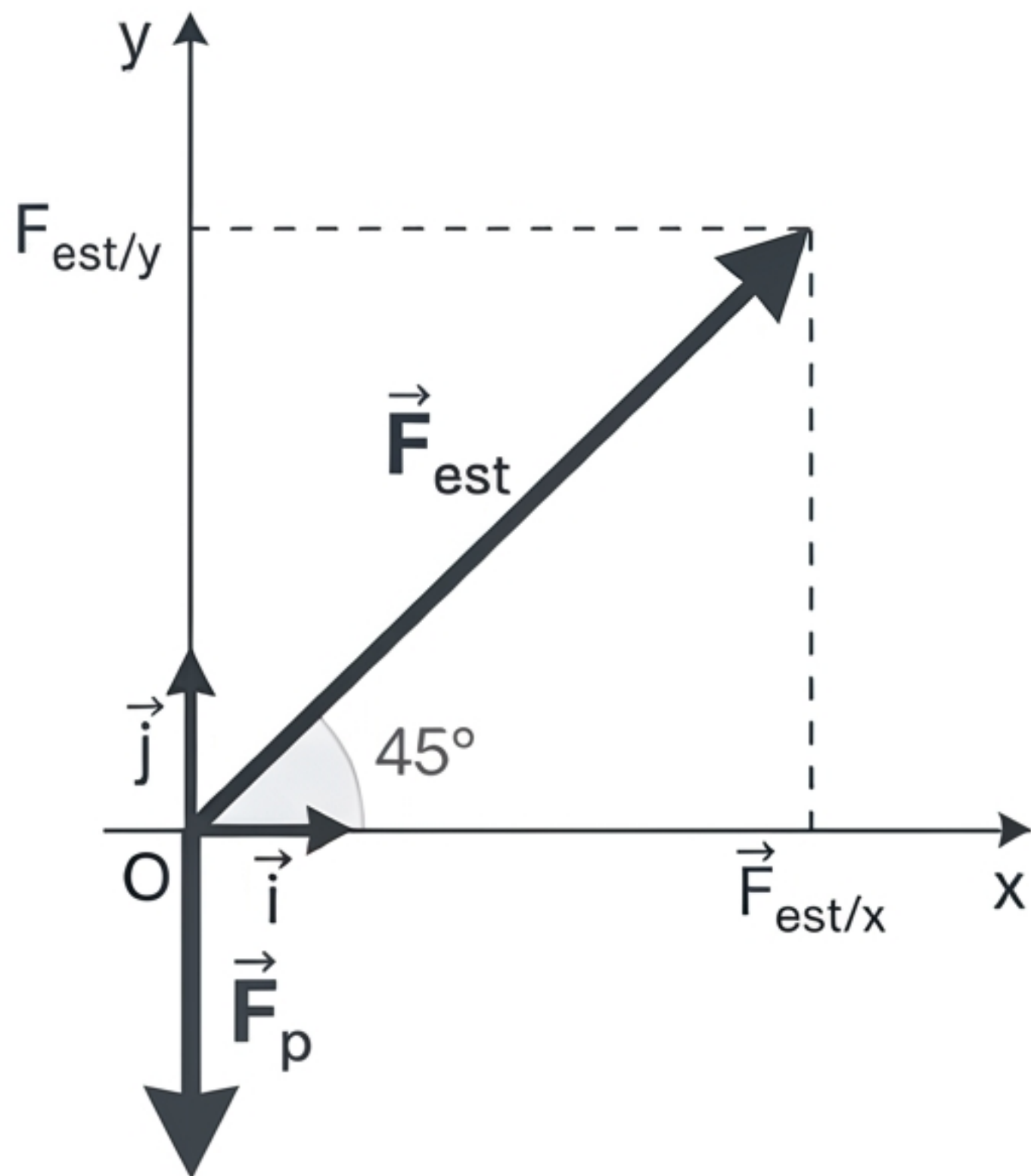
Calcolo:

$$0.450 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ N/kg} = 4.41 \text{ N}$$

Componenti:

$$F_{px} = 0$$

$$F_{py} = \mathbf{-4.41 \text{ N}}$$



Scomposizione: Forza Esterna ($\vec{F}_{est}$)

Asse x:

$$F_{est/x} = F_{est} \cdot \cos(45^\circ) = 100 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \simeq 70.7 \text{ N}$$

Asse y:

$$F_{est/y} = F_{est} \cdot \sin(45^\circ) = 100 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \simeq 70.7 \text{ N}$$

Somma delle Componenti per il Vettore Risultante (F_{tot})

Asse x

$$F_{\text{tot}/x} = F_{px} + F_{\text{est}/x} = 0 + 70.7 \text{ N} = 70.7 \text{ N}$$

Asse y

$$F_{\text{tot}/y} = F_{py} + F_{\text{est}/y} = -4.41 \text{ N} + 70.7 \text{ N} \simeq 66.3 \text{ N}$$

Modulo: $|\vec{F}_{\text{tot}}| = \sqrt{F_{\text{tot}/x}^2 + F_{\text{tot}/y}^2} = \sqrt{(70.7)^2 + (66.3)^2}$

Angolo: $\alpha = \tan^{-1}(F_{\text{tot}/y} / F_{\text{tot}/x}) = \tan^{-1}(66.3/70.7)$

$$|\vec{F}_{\text{tot}}| \simeq 96.9 \text{ N}$$
$$\alpha \simeq 43.1^\circ$$

Una nave percorre 3 Km verso EST, poi cambia rotta e percorre 3 Km verso NORD, poi cambia ancora rotta e percorre 1 Km verso EST. Disegnare, dopo aver fissato un'opportuna unità di misura, un grafico che descriva gli spostamenti della nave. Calcolare il modulo del vettore spostamento risultante e l'angolo da esso formato con un riferimento orizzontale.

I Movimenti

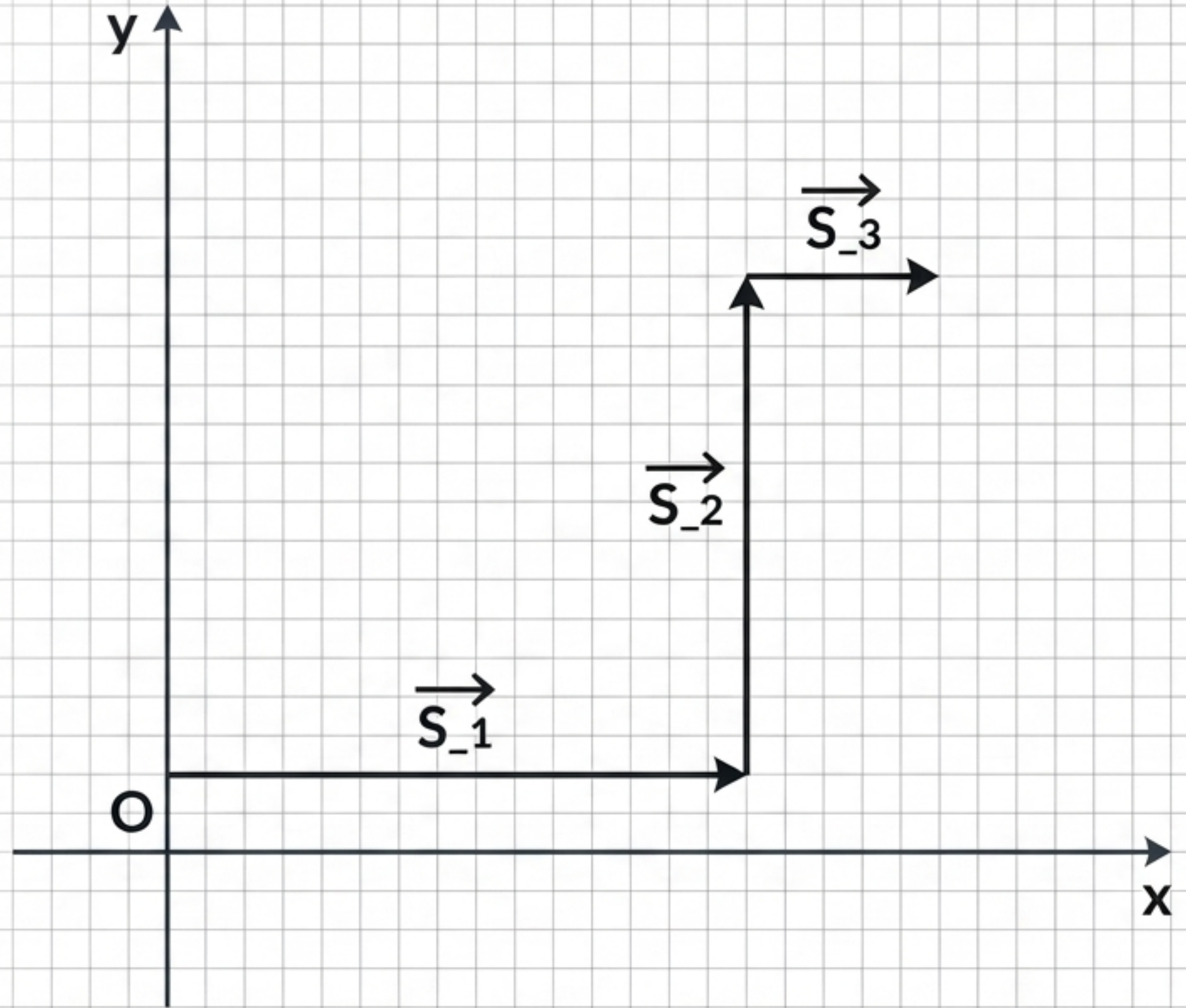
S_1 : 3 Km, Est

S_2 : 3 Km, Nord

S_3 : 1 Km, Est

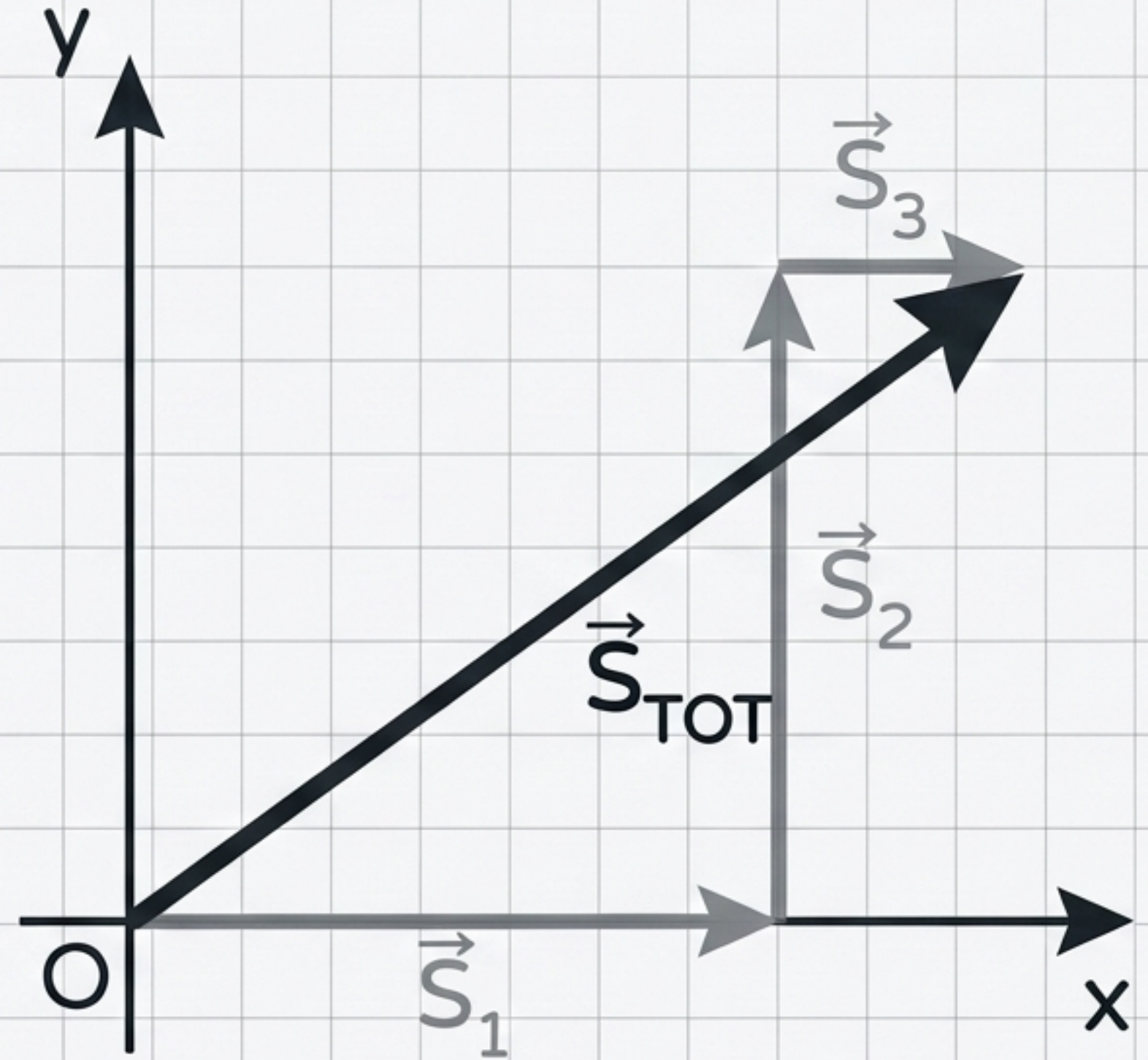
Costruzione del Percorso Grafico

Metodo punta-coda per tracciare gli spostamenti successivi della nave sul piano cartesiano.



Il Vettore Spostamento Risultante ($\vec{S}_{TOT}$)

Il vettore risultante congiunge il punto di partenza iniziale con il punto di arrivo finale, indipendentemente dal percorso tracciato.



Vettore	Componente x (Est)	Componente y (Nord)
S_1	3 Km	0
S_2	0	3 Km
S_3	1 Km	0
S_TOT	$S_{tot}/x = 3 + 0 + 1 = 4 \text{ Km}$	$S_{tot}/y = 0 + 3 + 0 = 3 \text{ Km}$

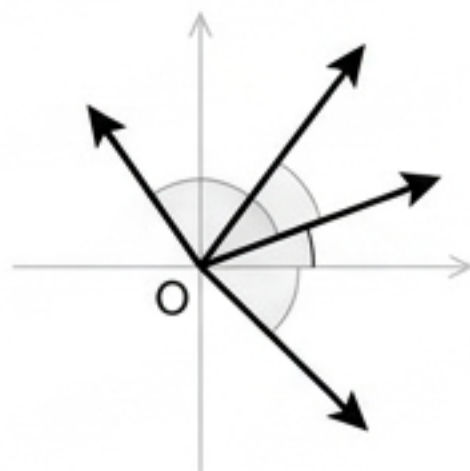
Modulo: $|S_{\text{tot}}| = \sqrt{S_{\text{tot}/x}^2 + S_{\text{tot}/y}^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25}$

Angolo: $\alpha = \tan^{-1}(S_{\text{tot}/y} / S_{\text{tot}/x}) = \tan^{-1}(3 / 4)$

$$|\vec{S}_{\text{tot}}| = 5 \text{ Km}$$

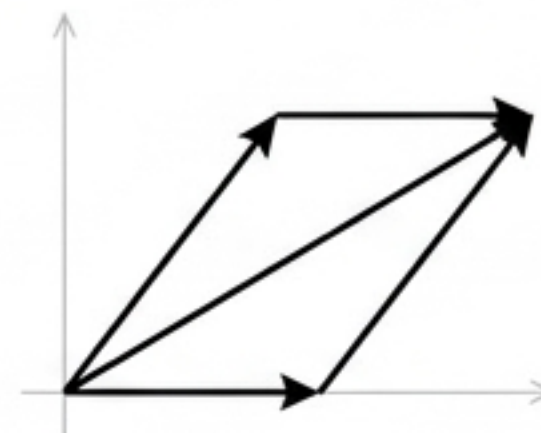
$$\alpha \approx 36.9^\circ$$

Esercizio 1: Dinamica (Forze)



Analisi statica di forze simultanee che agiscono su un singolo corpo puntiforme (il pallone).

Esercizio 2: Cinematica (Spostamento)



Addizione sequenziale di movimenti tracciati lungo un periodo di tempo (la nave).

L'Universalità dell'Algebra Vettoriale

Nonostante la profonda differenza nei fenomeni fisici descritti, la risoluzione si affida all'identico impianto matematico: scomposizione cartesiana, Teorema di Pitagora e trigonometria inversa. I vettori codificano la realtà fisica in un linguaggio matematico universale.