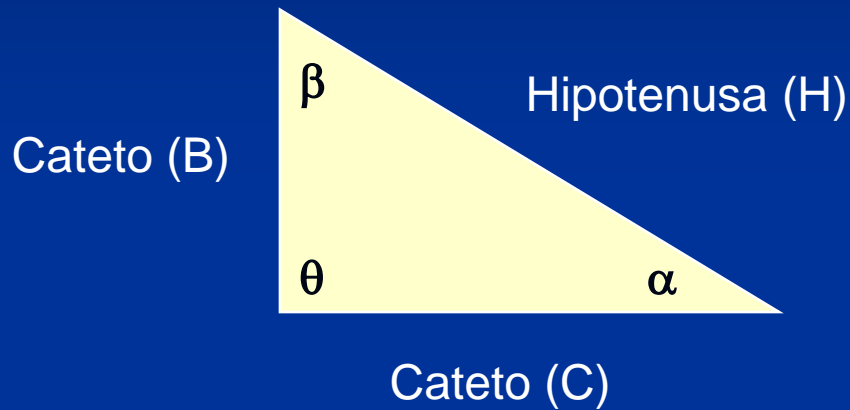


BASES MATEMÁTICAS PARA BIOMECÂNICA

Prof. Dr. Guanys de Barros Vilela Junior

TRIGONOMETRIA



Pitágoras

$$H^2 = B^2 + C^2$$

Em relação a α

Cateto oposto = hipotenusa \cdot $\text{sen } \alpha$

Cateto adjacente = hipotenusa \cdot $\text{cos } \alpha$

Relações fundamentais

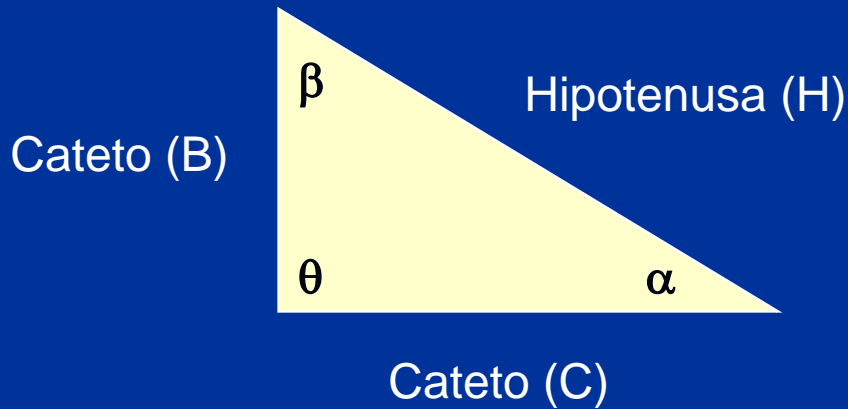
$$\text{tg } \alpha = \frac{B}{C}$$

$$\text{sen}^2 \alpha + \text{cos}^2 \alpha = 1$$

TRIGONOMETRIA

Lei dos senos

$$\frac{H}{\text{sen } \theta} = \frac{B}{\text{sen } \alpha} = \frac{C}{\text{sen } \beta}$$



$$\alpha + \beta + \theta = 180^\circ$$

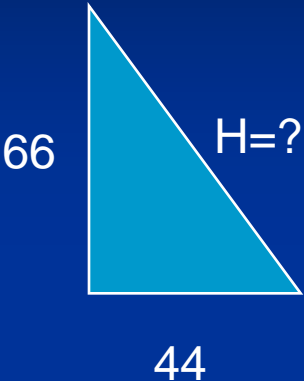
Lei dos cossenos

$$H^2 = c^2 + b^2 + 2 \cdot c \cdot b \cdot \cos \theta$$

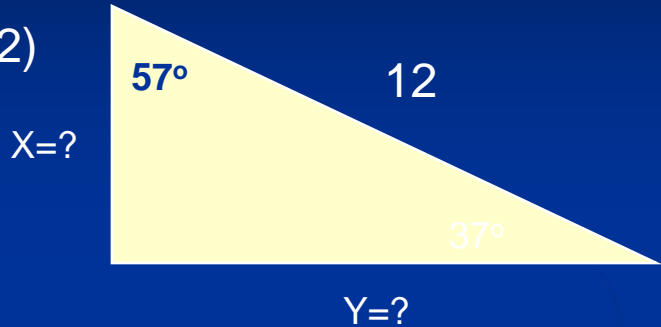
TRIGONOMETRIA

Exercícios

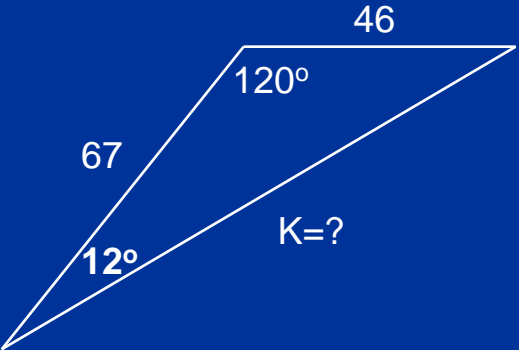
1)



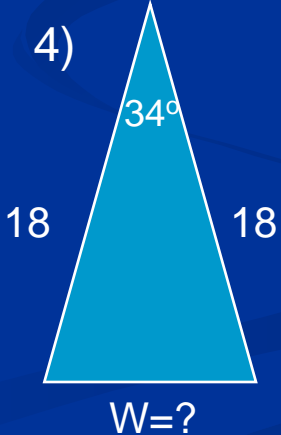
2)



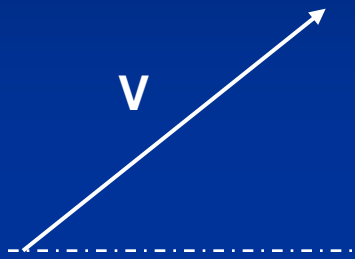
3)



4)



CÁLCULO VETORIAL



v

M- módulo ou intensidade - valor numérico da grandeza

D- direção - menor ângulo formado com a horizontal

S- sentido – quadrante para o qual o vetor aponta



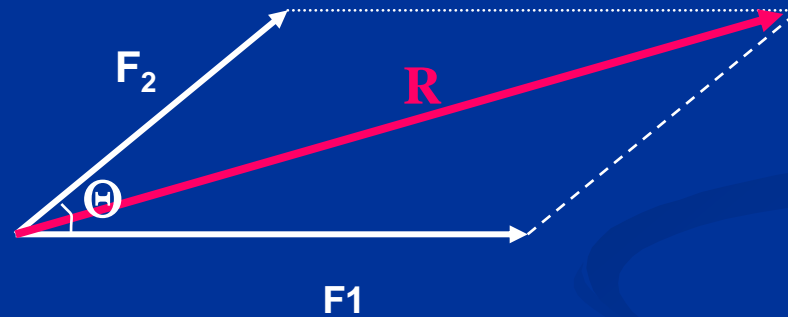
Direção : vertical
Sentido: para cima



Direção: horizontal
Sentido: para direita

CÁLCULO VETORIAL

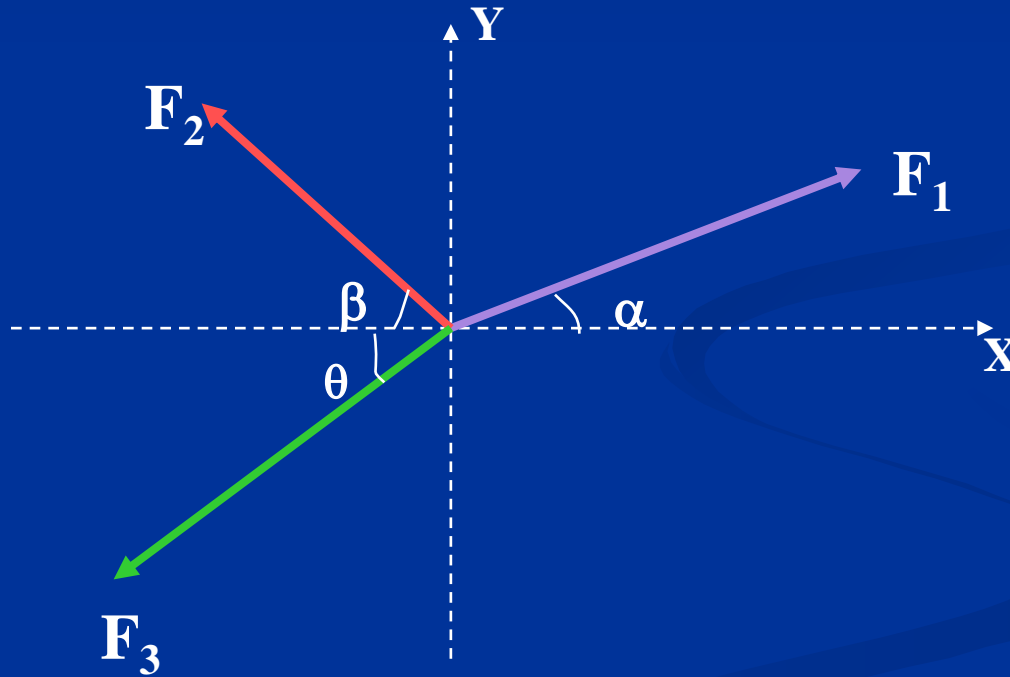
Método do Paralelogramo Vetorial



$$R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \Theta$$

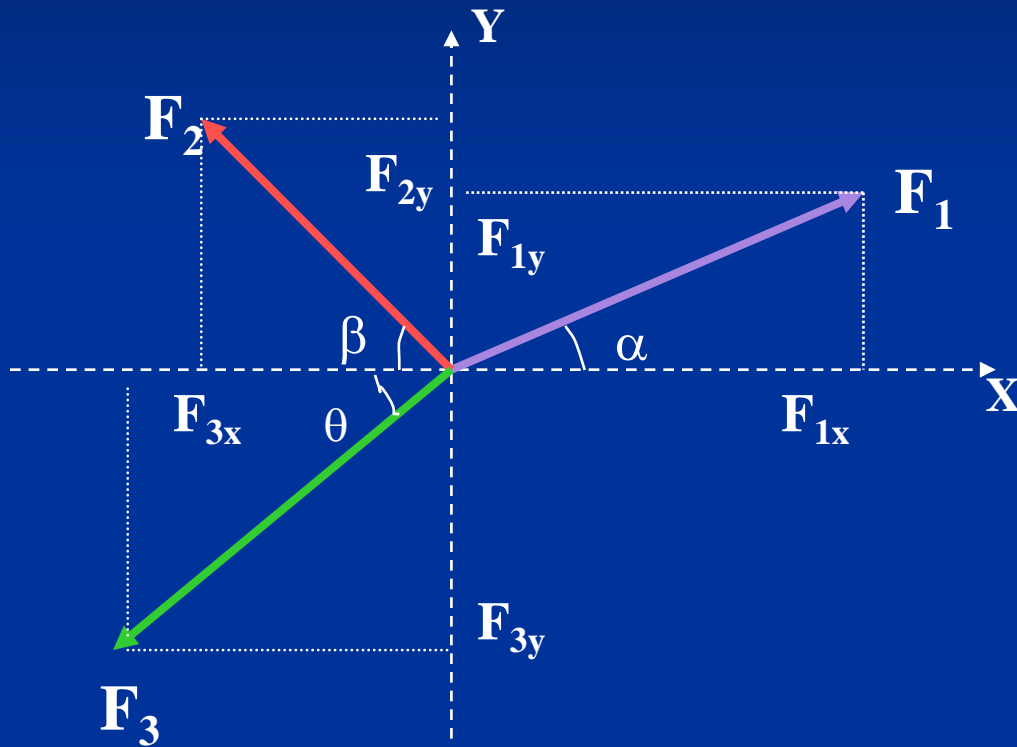
CÁLCULO VETORIAL

Método da Decomposição Vetorial



CÁLCULO VETORIAL

Método da Decomposição Vetorial



$$F_{1x} = F_1 \cdot \text{Cos } \alpha$$

$$F_{2x} = F_2 \cdot \text{Cos } \beta$$

$$F_{3x} = F_3 \cdot \text{Cos } \theta$$

$$F_{1y} = F_1 \cdot \text{Sen } \alpha$$

$$F_{2y} = F_2 \cdot \text{Sen } \beta$$

$$F_{3y} = F_3 \cdot \text{Sen } \theta$$

R_x : Resultante no eixo x 

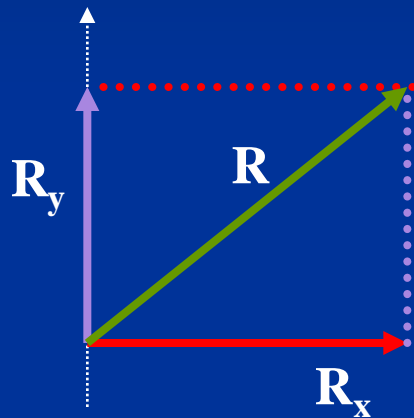
$$R_x = F_{1x} - F_{2x} - F_{3x}$$

R_y : Resultante no eixo y 

$$R_y = F_{1y} + F_{2y} - F_{3y}$$

CÁLCULO VETORIAL

Método da Decomposição Vetorial



$$R^2 = R_x^2 + R_y^2$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

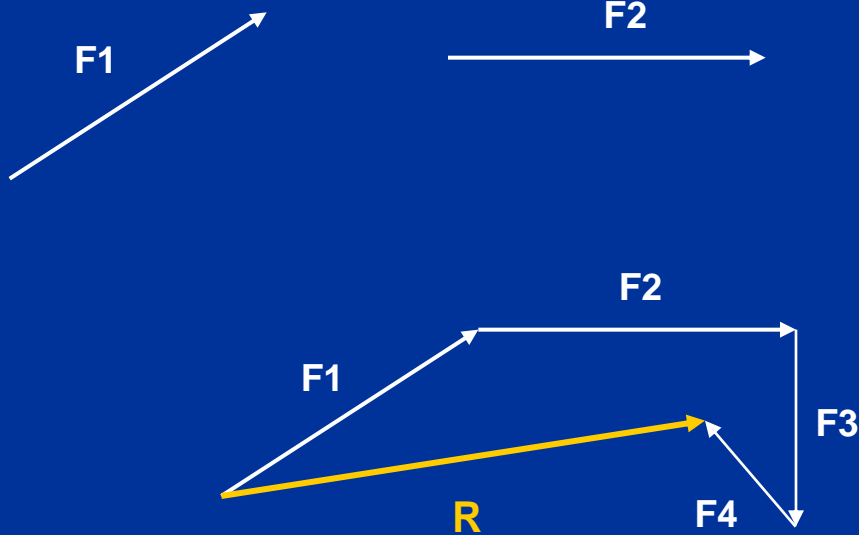
R {
Módulo -
Direção -
Sentido -

CÁLCULO VETORIAL

Polígono Vetorial

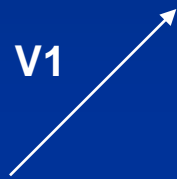


Soma vetorial

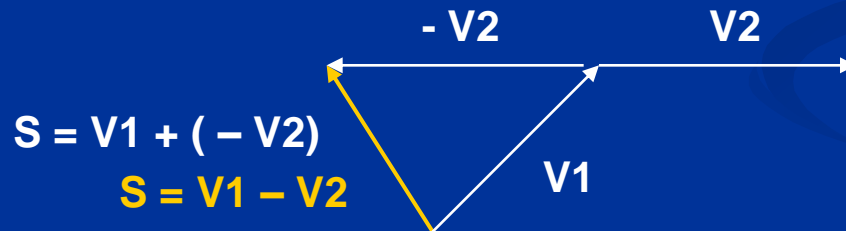


CÁLCULO VETORIAL

Subtração Vetorial



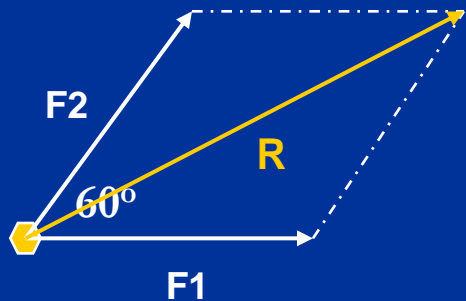
$$V_1 - V_2 = ?$$



CÁLCULO VETORIAL

Exercícios

1) Duas forças coplanares $F_1 = 20 \text{ N}$ e $F_2 = 25 \text{ N}$ atuam sobre o pequeno osso hamato, conforme mostra a figura abaixo. Calcule a força resultante que atua sobre tal osso.



Lei dos cossenos

$$R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \theta$$

$$R^2 = (20)^2 + (25)^2 + 2 \cdot 20 \cdot 25 \cdot \cos 60^\circ$$

$$R^2 = 400 + 625 + 1000 \cdot (0,50)$$

$$R^2 = 1525 \quad \Rightarrow \quad R = 39,05 \text{ N}$$

R { **M - 39,05N**
D - Lei dos senos
S - I Q

$\alpha = ?$

CÁLCULO VETORIAL

Exercícios

2) Três forças coplanares atuam sobre uma bola de tênis no momento do impacto com a raquete, conforme mostra o desenho abaixo. Sabe-se que a resistência do ar equivale a $1/8$ de F . Calcule a força resultante que atua sobre a mesma neste instante. Use o método da decomposição vetorial.

Massa bola = 50 gramas = 0,05 Kg

$$F_x = F \cdot \cos 37^\circ \quad F_x = 160 \cdot 0,80 = 128 \text{ N}$$

$$F_y = F \cdot \sin 37^\circ \quad F_y = 160 \cdot 0,60 = 96 \text{ N}$$

$$R_x = F_x - R_{ar} = 128 - 160/8 = 108 \text{ N}$$

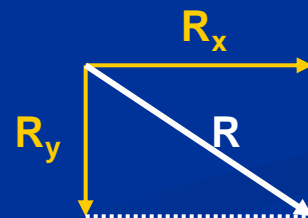
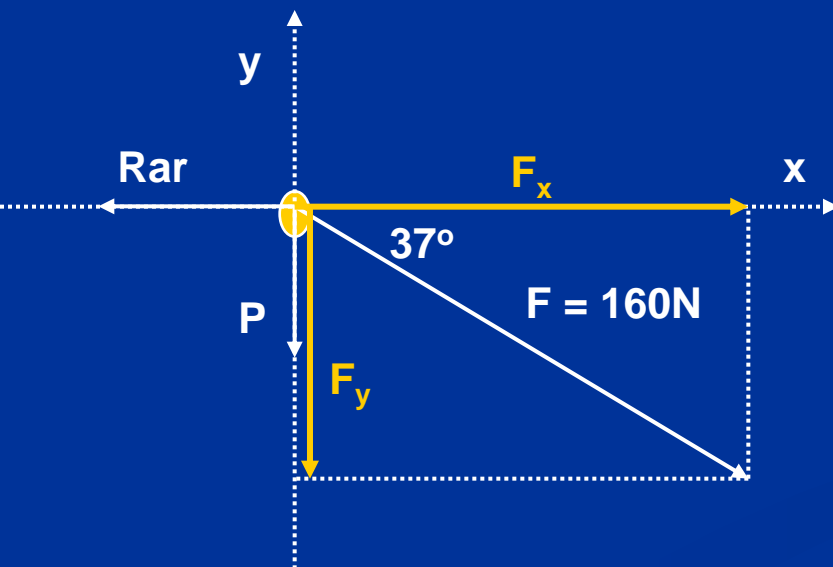
$$R_y = -F_y - P = -96 - 0,5 = -96,5 \text{ N}$$

$$R^2 = (R_x)^2 + (R_y)^2$$

$$R^2 = (108)^2 + (-96,5)^2$$

$$R^2 = 20976,25$$

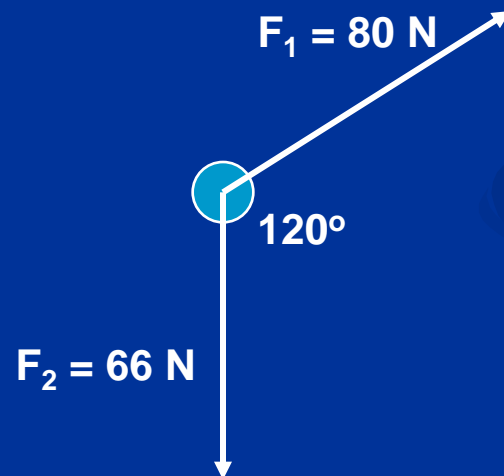
$$R = 144,83 \text{ N}$$



CÁLCULO VETORIAL

Exercícios

3) Admitamos que durante um “bloqueio” no voleibol duas forças coplanares atuem sobre a bola conforme mostra a figura abaixo. Calcule a força resultante que atua sobre a mesma.



CÁLCULO VETORIAL

Exercícios

4) São dadas duas forças F_1 e F_2 . Calcule $F_2 - F_1$

