

CALCULO DE FUERZAS Y PAR EN EL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA



Ing. Juan J. Nina Charaja

CIP 99002

jjnch2015@gmail.com

Ingjjnina.jimdo.com

Docente de Mecatrónica Automotriz

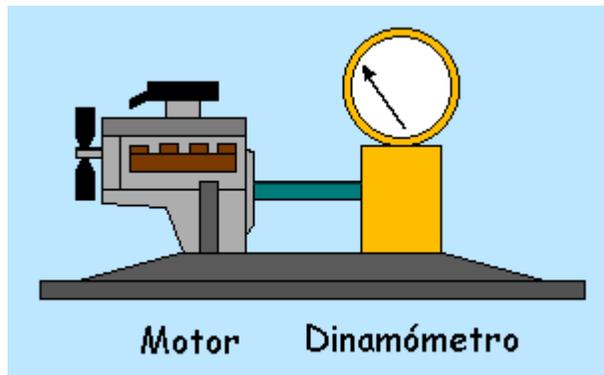


RELACIONES DE CILINDRADA-PAR Y POTENCIA

Más importante que la cilindrada es la relación de compresión, a mayor relación de compresión más eficiencia termodinámica del ciclo y más potencia específica.

Si medimos el par en Nm y las revoluciones en rad/s y multiplicamos ambos valores nos da la potencia en W.

A igualdad de potencia un diésel siempre va a tener más par motor que un gasolina, simplemente porque da la potencia a menores revoluciones.



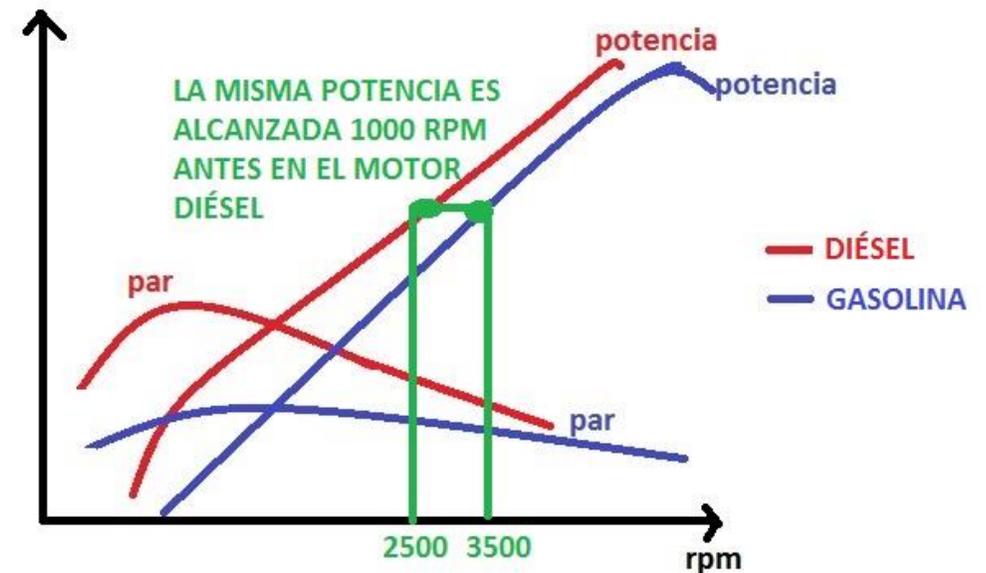
El par motor es la fuerza que tiene el mismo, un buen dato para camiones o si buscas un vehículo con capacidad de arrastre, ya que tendrá más fuerza.

Básicamente:

$$1 \text{ Cv} = 736 \text{ W} = 0,736 \text{ KW}$$

Bajo normas europeas:

$$1 \text{ HP americano} = 1 \text{ BHP británico} = 0,746 \text{ Kw.}$$



RELACIONES DE CARRERA A DIAMETRO

Motores cuadrados tienen como ejemplo el Type R, o atmosféricos de buenas prestaciones, donde el subir de vueltas es muy importante, su relación carrera/diámetro es entorno a 1, y dan buenas prestaciones.

Los motores de carrera corta se utilizan donde los cambios de revoluciones son muy frecuentes o cuando se requieren altas revoluciones (motores F1 y motocicletas), la relación entre carrera/diámetro es de entorno a 0,7.

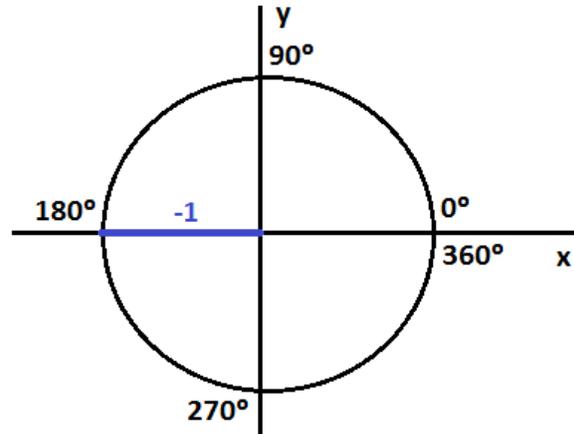
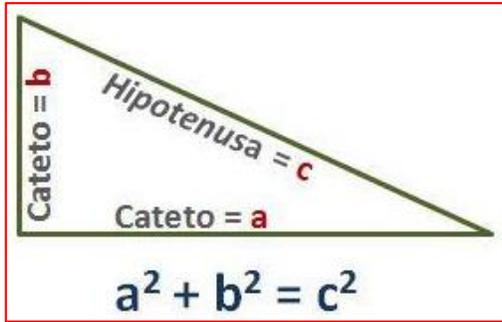
Los motores de carrera larga se utilizan para dar más par motor, ya que la biela es más larga, el brazo torsor es mayor y dan más par motor. Estos motores tienen una relación entre carrera y diámetro mayor de 1,5, y se solían utilizar en motores diésel para barcos, camiones etc., ahora con la sobrealimentación todos los turbodiésel se mueven aquí, así como muchos de los gasolina sobrealimentados.

¿Qué es mejor?

Depende de lo que busques, motor tranquilo una berlina para viajar, buen par motor, curva de par lo más plana posible, y sobrealimentación.

Un coche con el que hacer cambios de marcha requiera poca fuerza y pasártelas como un niño, motor con carrera cuanto más corta mejor.

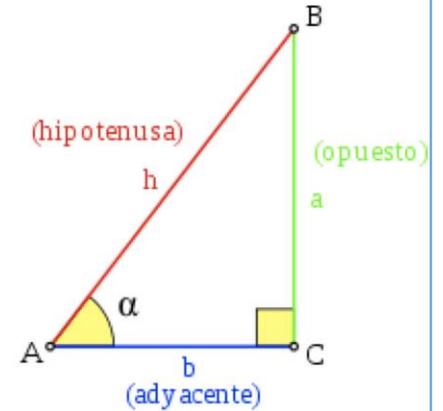
LEYES DE PITAGORAS, SENO Y COSENO



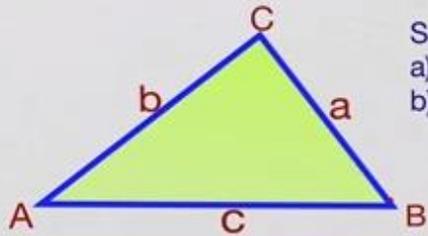
$$\sin \alpha = \frac{\text{opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{h}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{h}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{opuesto}}{\text{adyacente}} = \frac{a}{b}$$



Ley de los Cosenos



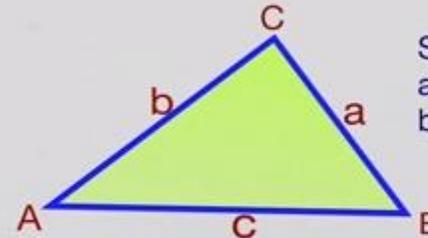
Se aplica cuando se conocen las medidas de:
 a) Dos lados y el ángulo comprendido entre ellos.
 b) Los tres lados.

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

Ley de los Senos



Se aplica cuando se conocen las medidas de:
 a) dos lados y uno de los ángulos opuestos a ellos.
 b) un lado y dos ángulos adyacentes a él.



$$\frac{a}{\text{sen} A} = \frac{b}{\text{sen} B} = \frac{c}{\text{sen} C}$$

Calculo de fuerzas y Par Motor en el motor de combustión

10.10 Un motor de explosión tiene una biela de longitud $l = 240$ mm y un radio de cigüeñal $r = 60$ mm. En la cabeza del pistón actúa una fuerza $F_k = 18$ kN.

Determinar gráficamente para un ángulo de biela de 40° :

- La fuerza F_p en la biela, en N y kN.
- La fuerza lateral F_s en el pistón, en N y kN.
- La fuerza F_w que actúa sobre el cigüeñal (fuerza en el cojinete), en N y kN.
- La fuerza tangencial F_u en el cigüeñal, en N y kN.

(Ver también 19.4)

KM 1 mm \triangleq 400 N

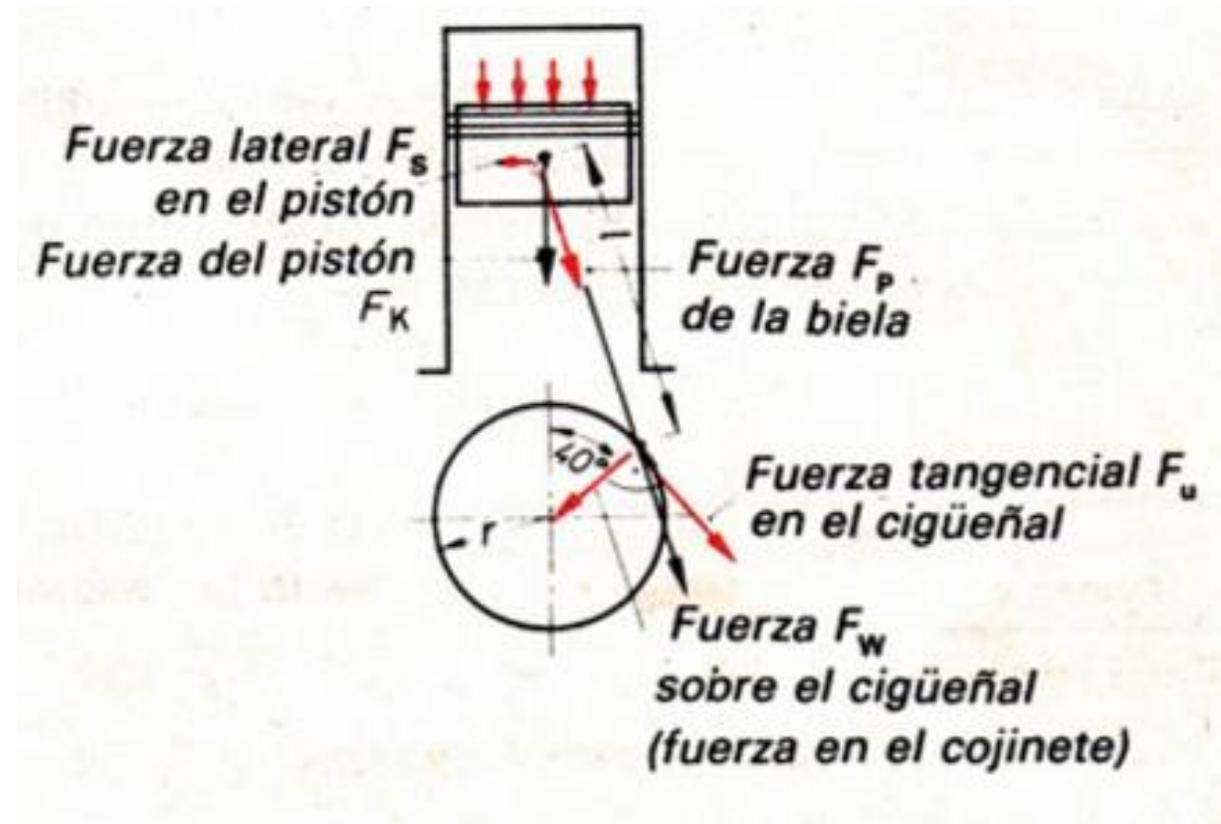
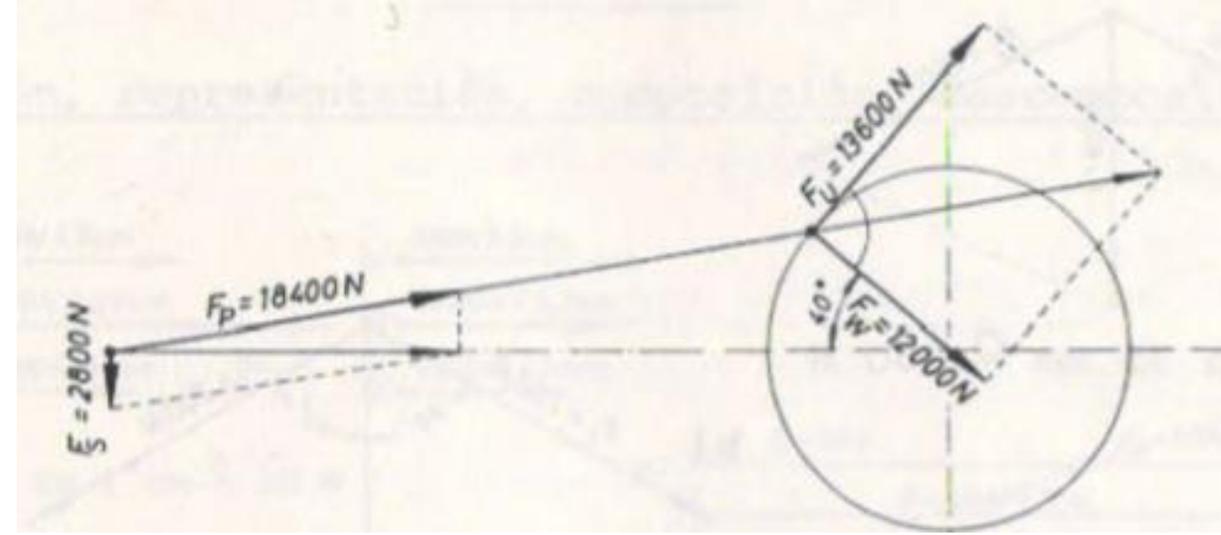
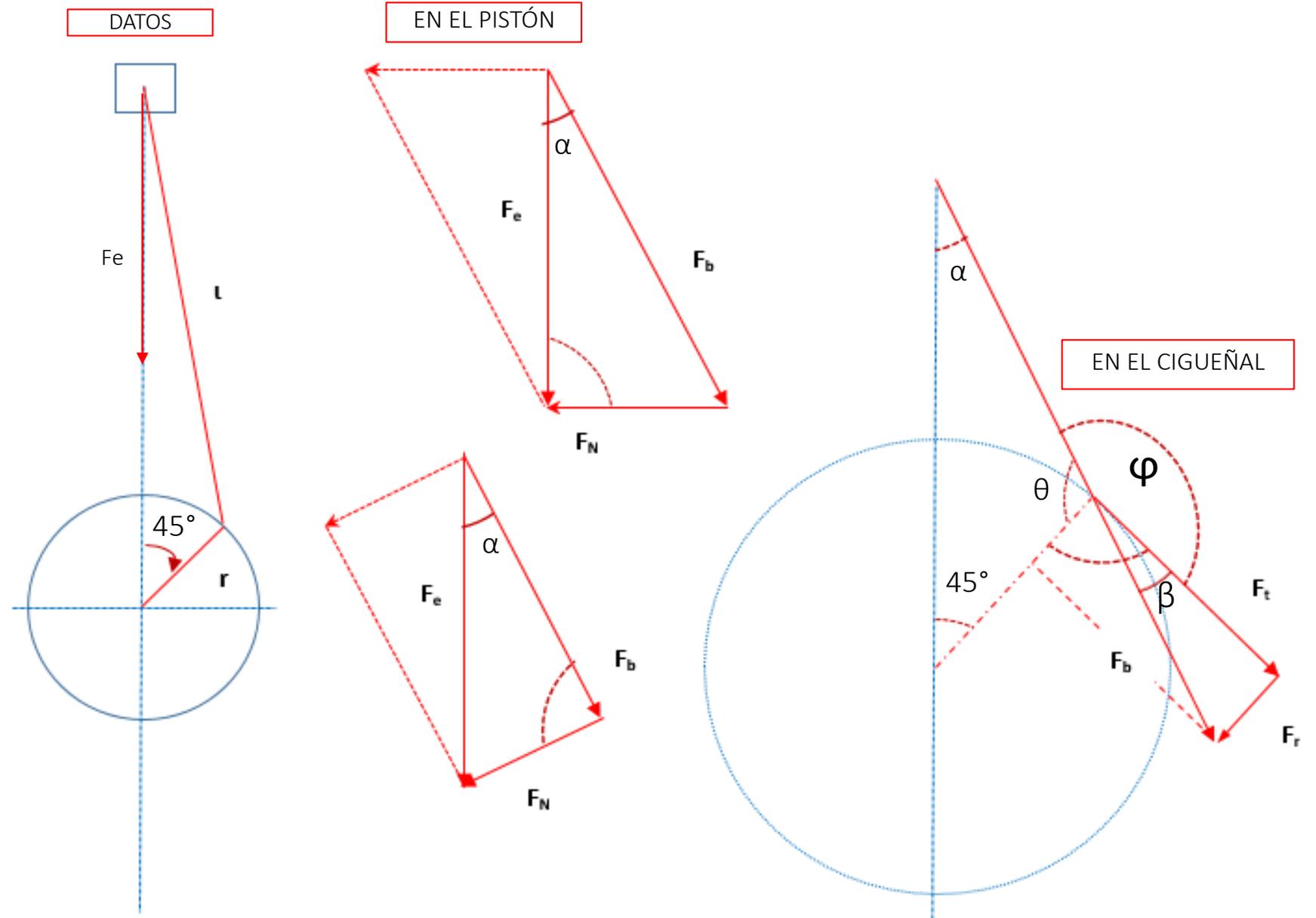


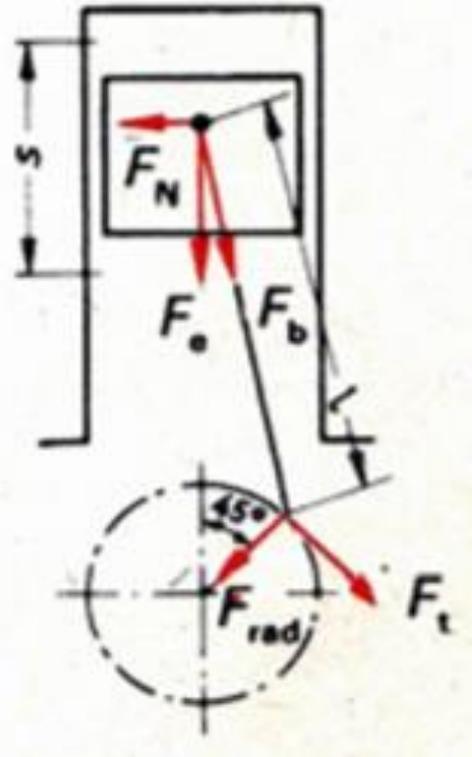
DIAGRAMA DE FUERZAS



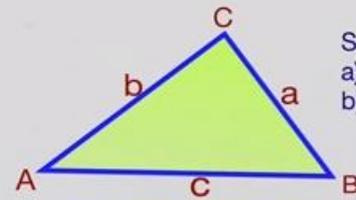
Calculo de fuerzas y Par Motor en el motor de combustión

19.36 Un motor de automóvil tiene una biela de $l = 230 \text{ mm}$ y una carrera $s = 70 \text{ mm}$. La fuerza máxima del pistón es $F_p = 20\,000 \text{ N}$.

- a) Determinar gráficamente para un ángulo de biela de 45° , F_N , F_b , F_{rad} y F_t en N.
($E_f \text{ 1 mm} \cong 500 \text{ N}$; $E = 1 : 2,5$)
- b) Calcular el par motor en el muñón del cigüeñal en Nm.

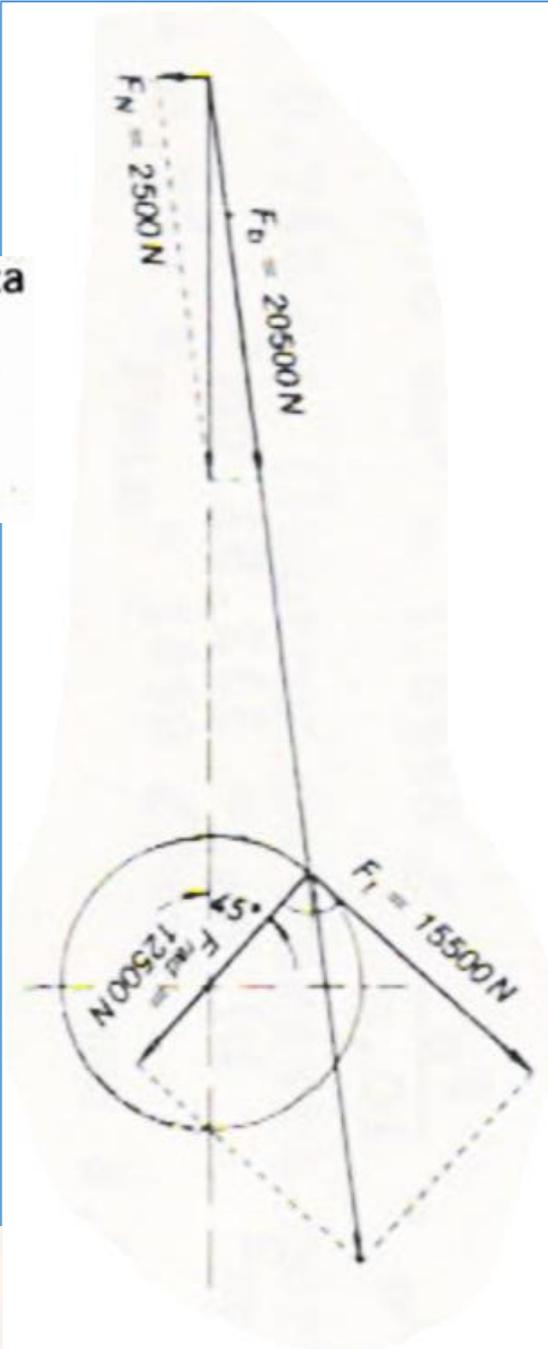


Ley de los Senos



Se aplica cuando se conocen las medidas de:
 a) dos lados y uno de los ángulos opuestos a ellos.
 b) un lado y dos ángulos adyacentes a él.

$$\frac{a}{\text{sen}A} = \frac{b}{\text{sen}B} = \frac{c}{\text{sen}C}$$



b) $M_M = 542,5 \text{ Nm}$