

FÓRMULAS DE APLICACIÓN

Asignatura:
FÍSICA Y MATEMÁTICA APLICADA AL DISEÑO INDUSTRIAL

Equipo docente:
Prof. Titular: Pablo Almada
Prof. Adjunta: Claudia Gareca
Prof. Asistentes: Gabriela Arrieta, Soledad Delgado, Fernanda Franciosi,
Gerardo Gnavi, Natalia Motta Milesi, Laura Turu Michel

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y DISEÑO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAUD

Facultad de Arquitectura,
Urbanismo y Diseño

MATEMÁTICA

RAZONES Y PROPORCIONES

Razón	Proporción	Propiedad fundamental	Módulo	Proporción áurea
$r = \frac{a}{b}$	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$	$a \cdot d = b \cdot c$	$M = \frac{L}{l}$	$M = 1,618$
r: razón a: antecedente b: consecuente	a y d: extremos b y c: medios	“el producto de los extremos es igual al producto de los medios”	M: módulo L: lado mayor l: lado menor	Número de oro

TRIGONOMETRÍA

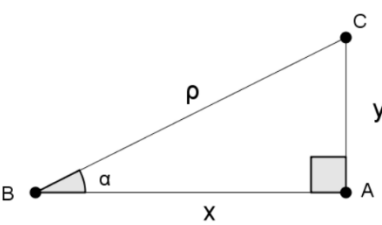
Sistemas de medición de ángulos. Equivalencias.

Sistema sexagesimal: 1 ángulo recto = 90° ; $1^\circ = 60'$; $1' = 60''$

Sistema radial: α (en radianes) se define como la relación entre el arco y el radio.

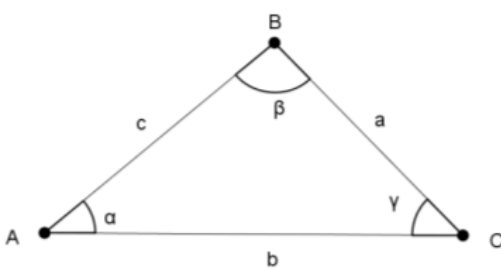
	Ángulo recto	Ángulo llano	Ángulo de 1 giro
Sexagesimal	90°	180°	360°
Radial	$\pi/2$ rad	π rad	2π rad

Razones trigonométricas para los ángulos agudos de un triángulo rectángulo

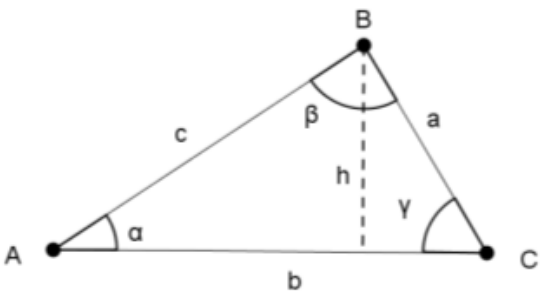
$\sin \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{y}{\rho}$ $\cos \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{x}{\rho}$ $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{y}{x}$	
--	--

Teorema de Pitágoras: $\rho^2 = x^2 + y^2$

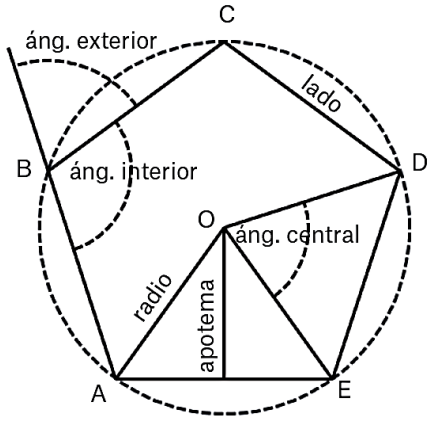
Resolución de Triángulos Oblicuángulos

Teorema del Seno	Teorema del Coseno	
$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$	$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \alpha$ $b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos \beta$ $c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos \gamma$	

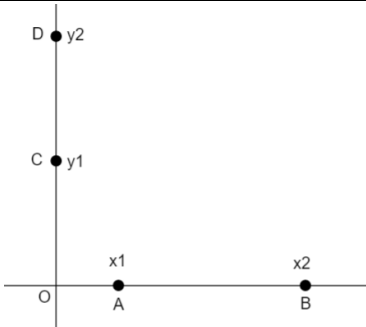
Cálculo del área de un triángulo

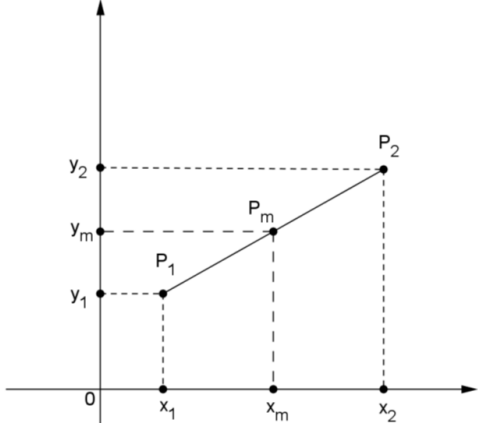
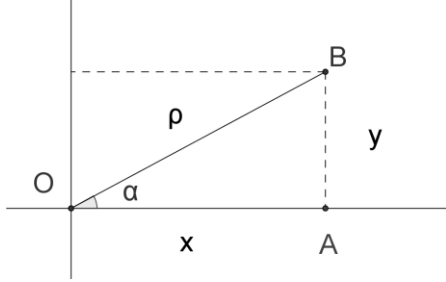
$\text{Área} = \frac{b \cdot h}{2}$ Teorema Fundamental: $\text{Área} = \frac{b \cdot c \cdot \sin \alpha}{2}$ Fórmula de Herón: $\text{Área} = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$ donde $p = \frac{a + b + c}{2}$	
---	--

POLÍGONOS

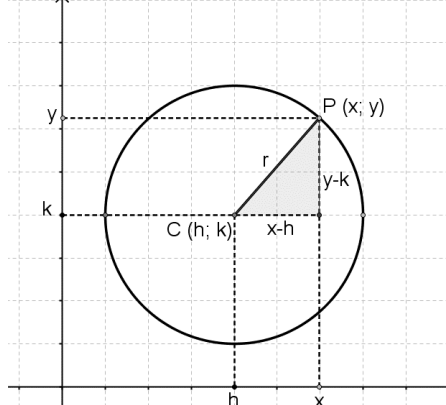
Propiedades Suma de ángulos interiores = $180^\circ \cdot (n - 2)$ Suma de ángulos exteriores = 360° Número de diagonales = $\frac{n \cdot (n - 3)}{2}$ Propiedades de polígonos regulares Ángulo interior = $\frac{180^\circ \cdot (n - 2)}{n}$ Ángulo central = ángulo exterior = $\frac{360^\circ}{n}$ Superficie polígono regular = $\frac{n \cdot l \cdot Ap}{2}$ En donde: n: número de lados l: lado Ap: apotema Perímetro: $P = n \cdot l$	
---	---

GEOMETRÍA ANALÍTICA. SISTEMAS DE COORDENADAS

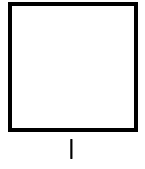
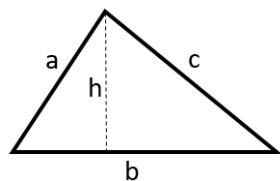
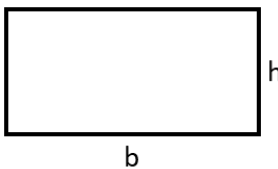
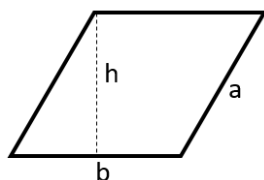
Sistema de coordenadas unidimensional Distancia horizontal entre 2 puntos $ \overline{AB} = x_2 - x_1 = x_1 - x_2 $ Distancia vertical $ \overline{CD} = y_2 - y_1 = y_1 - y_2 $ $\overline{AB}$ es la longitud del segmento AB. Las barras significan valor absoluto.	
---	--

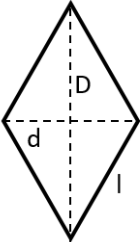
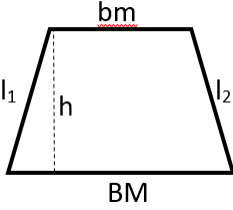
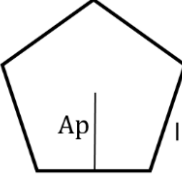
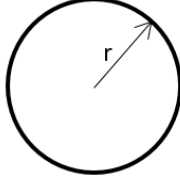
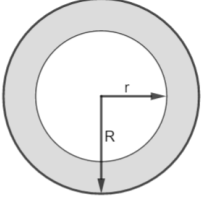
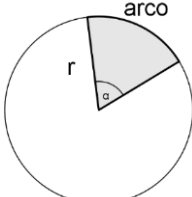
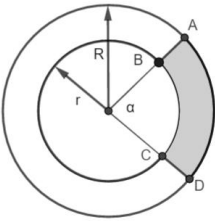
Sistemas de coordenadas en el plano: rectangular P (x; y) y polar P (ρ; α)	
Distancia entre dos puntos $ P_1P_2 = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ Punto medio de un segmento $x_m = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad y_m = \frac{y_1 + y_2}{2}$	
Relaciones entre los sistemas De polares a rectangulares $x = \rho \cdot \cos \alpha$ $y = \rho \cdot \sin \alpha$ De rectangulares a polares $\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$ $\alpha = \arctg \frac{y}{x}$	

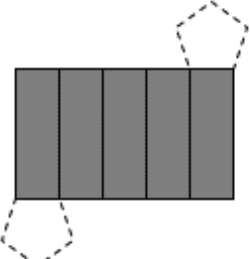
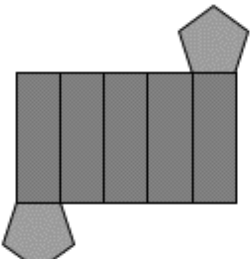
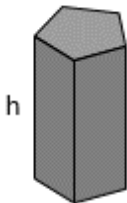
CIRCUNFERENCIA

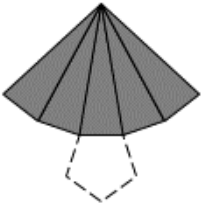
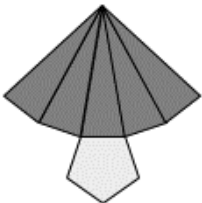
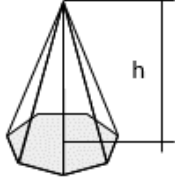
Ecuación canónica $x^2 + y^2 = r^2$ El centro de la circunferencia coincide con el origen	
Ecuación ordinaria $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$ El centro de la circunferencia no coincide con el origen. "h" y "k" son las coordenadas del centro	

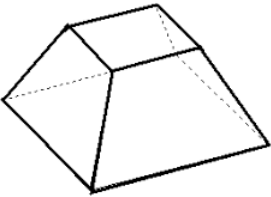
PERÍMETRO (P), ÁREA (A) y VOLUMEN (V)

	Cuadrado $P = 4 \cdot l$ $A = l^2$		Triángulo $P = a + b + c$ $A = \frac{1}{2} \cdot b \cdot h$
	Rectángulo $P = 2(b + h)$ $A = b \cdot h$		Paralelogramo $P = 2(a + b)$ $A = b \cdot h$

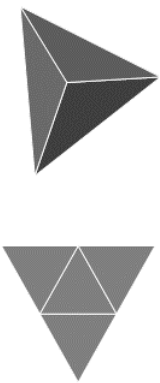
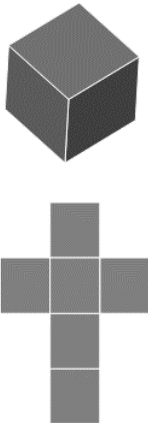
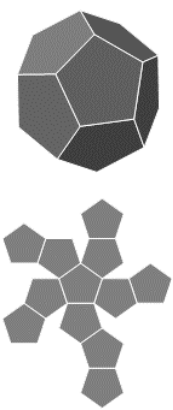
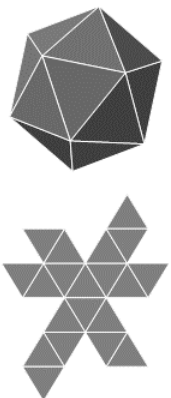
	Rombo $P = 4l$ $A = \frac{1}{2} \cdot D \cdot d$		Trapecio $P = B + b + l_1 + l_2$ $A = \frac{(BM + bm) \cdot h}{2}$
	Polígono regular de n lados $P = n \cdot l$ $A = \frac{P \cdot Ap}{2}$		Circunferencia y círculo $P = 2 \cdot \pi \cdot r$ $A = \pi \cdot r^2$
	Corona circular $A = \pi \cdot (R^2 - r^2)$		Sector circular $\text{arco} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r \cdot \alpha}{360^\circ}$ $A = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot \alpha}{360^\circ}$
	Trapecio circular ABCD $A = \frac{\pi \cdot (R^2 - r^2) \cdot \alpha}{360^\circ}$		

Prisma recto		
		
Área lateral	Área total	Volumen
$A_L = P_B \cdot h$	$A_T = A_L + 2 A_B$	$V = A_B \cdot h$
Ref.: A_B (área de la base), A_L (área lateral), h (altura), h_c (altura de la cara), P_B (perímetro de la base), V (volumen).		

Pirámide recta		
		
Área lateral	Área total	Volumen
$A_L = \frac{1}{2} \cdot P_B \cdot h_c$	$A_T = A_L + A_B$	$V = \frac{1}{3} \cdot A_B \cdot h$
Ref.: A_B (área de la base), A_L (área lateral), h (altura), h_c (altura de la cara), P_B (perímetro de la base), V (volumen).		

Tronco de pirámide		
		
Área lateral	Área total	Volumen
$AL = 1/2 \cdot (P_B + P_b) \cdot h_c$	$A_T = A_L + A_B + A_b$	$V = 1/3 \cdot (A_B + A_b + \sqrt{A_B \cdot A_b}) \cdot h$
Referencias: A_B (área de la base mayor), A_b (área de la base menor), A_L (área lateral), h (altura), h_c (altura de la cara), P_B (perímetro de la base mayor), P_b (perímetro de la base menor), V (volumen).		

Poliedros regulares

	TETRAEDRO	HEXAEDRO	OCTAEDRO	DODECAEDRO	ICOSAEDRO
					
N° de caras	4	6	8	12	20
N° de vértices	4	8	6	20	12
N° de aristas	6	12	12	30	30
Polígonos de las caras	Triángulo	Cuadrado	Triángulo	Pentágono	Triángulo
Área	$1,7321 a^2$	$6 a^2$	$3,4641 a^2$	$20,6457 a^2$	$8,6603 a^2$
Volumen	$0,1179 a^3$	a^3	$0,4714 a^3$	$7,6631 a^3$	$2,1817 a^3$

FÍSICA

CUANTIFICACIÓN

Prefijos y símbolos

Prefijo	Símbolo	Factor
peta	P	10^{15}
tera	T	10^{12}
giga	G	10^9
mega	M	10^6
kilo	k	10^3
unidad	-	$10^0 = 1$
mili	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}

Unidades de longitud (los prefijos y las equivalencias son válidos para unidades de masa y de capacidad)

MÚLTIPLOS			UNIDAD	SUBMÚLTIPLOS		
kilómetro	hectómetro	decámetro	metro	decímetro	centímetro	milímetro
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
1000 m	100 m	10 m	1 m	0,1 m	0,01 m	0,001 m

Equivalencia entre volumen y capacidad

1 cm³ equivale a 1 ml = 0,001 l

1 dm³ equivale a 1l

1 m³ equivale a 1 kl = 1000 l

Densidad

$$\delta = \frac{m}{V}$$

En donde:

m es la masa [g, mg, kg]

V el volumen [cm³; m³; dm³]

Las unidades de la densidad (δ) pueden ser: $\left[\frac{g}{cm^3}\right]$; $\left[\frac{kg}{m^3}\right]$, etc.

CINEMÁTICA

MRU

$$v = \frac{d}{t}$$

En donde:

d es la distancia [m, km, dam, cm]

t es el tiempo [s, min, h, día]

v es la velocidad.

Unidades: $\left[\frac{m}{s}\right]$; $\left[\frac{km}{h}\right]$; $\left[\frac{cm}{min}\right]$, etc.

MRUV

$$a = \frac{v_f - v_0}{t}$$

En donde:

v_f es la velocidad final

v_0 es la velocidad inicial

a es la aceleración

Unidad M.K.S.: $\frac{\frac{m}{s}}{s} = \left[\frac{m}{s^2} \right]$

$$d = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Caída libre

$$v_f = g \cdot t$$

$$d = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

En donde:

g es la aceleración de la gravedad; $g \cong 10 \frac{m}{s^2}$

Tiro vertical

$$v_f = v_0 - g \cdot t$$

$$d = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$h_{\max} = \frac{v_0^2}{2 \cdot g} \text{ (Altura máxima)}$$

DINÁMICA

$$F = m \cdot a$$

En donde:

m es la masa [kg]

a aceleración $\left[\frac{m}{s^2} \right]$

F es la fuerza [N], siendo $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot m/s^2$

$$P = m \cdot g$$

En donde:

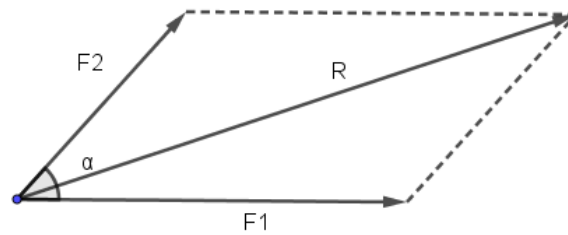
P es el peso

g es la aceleración de la gravedad; $g \cong 10 \frac{m}{s^2}$

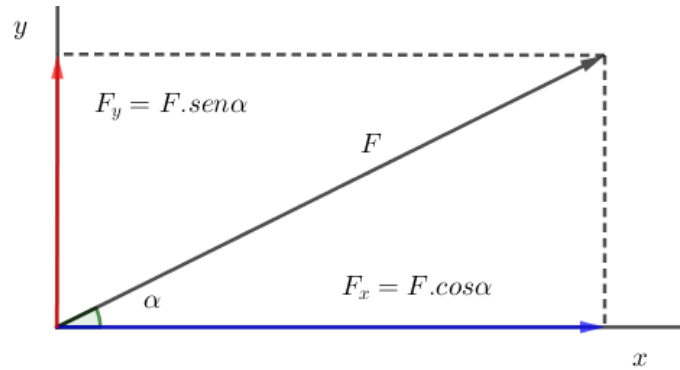
ESTÁTICA

Suma de vectores

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha}$$



Proyección de una fuerza en direcciones perpendiculares



Momento de una fuerza

(Momento sobre el punto "O")

$$M_O = F \cdot d$$

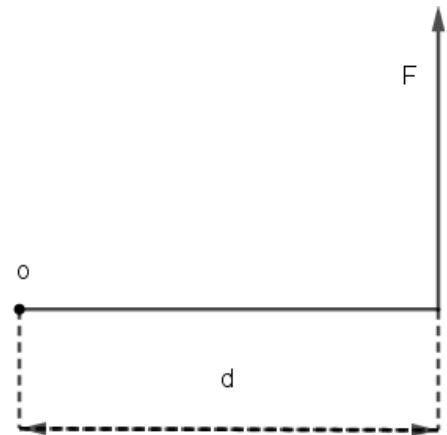
En donde:

M es el momento

Unidad [N · m]; [kgf · m]

Si la fuerza produce una rotación en sentido horario: el momento es NEGATIVO

Si la fuerza produce una rotación en sentido antihorario: el momento es POSITIVO



Condiciones de equilibrio

$$\Sigma F = 0; \Sigma M = 0$$

PRESIÓN

$$p = \frac{F}{S}$$

En donde:

p es la presión

F es la fuerza [N, dyn, kgf]

S es la superficie o área [m², cm²].

Unidades: $\left[\frac{N}{m^2}\right] = \text{Pa (Pascal)}$; $\left[\frac{\text{dyn}}{\text{cm}^2}\right] = \text{Ba (Baria)}$; $\left[\frac{\text{kgf}}{m^2}\right]$

Prensa hidráulica

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

Presión hidrostática

$$p = \rho \cdot h$$

En donde:

p es la presión hidrostática

ρ es el peso específico del líquido $\left[\frac{\text{gf}}{\text{cm}^3}\right]; \left[\frac{\text{kgf}}{\text{cm}^3}\right]$

h es la altura hasta el nivel de superficie [m, cm, dm]

MATERIA Y ENERGÍA - DILATACIÓN

Dilatación lineal

$$l_f = l_0 \cdot (1 + \lambda \cdot \Delta t)$$

En donde:

l_0 es la longitud inicial [m, cm, etc]

l_f es la longitud final [m, cm, etc]

λ : coeficiente de dilatación lineal $\left[\frac{1}{^\circ\text{C}}\right]$

$\Delta t = t_f - t_0$: variación de temperatura [$^\circ\text{C}$]

$$\Delta l = \lambda \cdot l_0 \cdot \Delta t$$

En donde:

$\Delta l = l_f - l_0$ (variación de longitud)

Dilatación superficial

$$A_f = A_0 \cdot (1 + 2 \cdot \lambda \cdot \Delta t)$$

En donde:

A_0 es el área inicial [m^2 , cm^2 , etc.]

A_f es el área final [m^2 , cm^2 , etc.]

Dilatación volumétrica

$$V_f = V_0 \cdot (1 + 3 \cdot \lambda \cdot \Delta t)$$

En donde:

V_0 es el volumen inicial [m^3 , cm^3 , etc]

V_f es el volumen final [m^3 , cm^3 , etc]

MATERIA Y ENERGÍA - CALORIMETRÍA

Cantidad de calor

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta t$$

En donde:

Q: cantidad de calor

c: coeficiente de calor específico $\left[\frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}\right]$

m: masa [g]

$\Delta t = t_f - t_0$: variación de temperatura [$^\circ\text{C}$]

$$Q = m \cdot L$$

En donde:

Q: cantidad de calor

L: coeficiente de calor latente $\left[\frac{\text{cal}}{\text{g}}\right]$

ONDAS

Período (T): tiempo que tarda la onda en completar un ciclo completo.

T [s]

Frecuencia (f): número de ciclos o vibraciones completas que ocurren en una unidad de tiempo.

$f \left[\frac{1}{s} \right] = [\text{Hz}]$ (Hertz)

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$$

En donde:

T es el período [s]

λ es la longitud de onda [m, cm]

v es la velocidad $\left[\frac{m}{s}; \frac{cm}{s} \right]$

f es la frecuencia

Si se trata de una onda electromagnética, la velocidad de propagación es la velocidad de la luz $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$