

## MOVIMIENTO

### MOVIMIENTO

ES EL CAMBIO DE DE POSICIÓN EN EL ESPACIO DE UN CUERPO

### PUNTO MATERIAL

NORMALMENTE ES EL CENTRO DE GRAVEDAD DEL CUERPO, EL PUNTO MATERIAL DE UN CUERPO QUEDA DEFINIDO CON LA TRAYECTORIA Y LA POSICIÓN INSTANTÁNEA.

### MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN

ES UNA RECTA ENTRE DOS PUNTOS QUE DESCRIBE UN CUERPO.

### MOVIMIENTO DE ROTACIÓN

ES UNA CURVA ENTRE DOS PUNTOS, CON CENTRO EN UN TERCER PUNTO QUE DESCRIBE UN CUERPO.

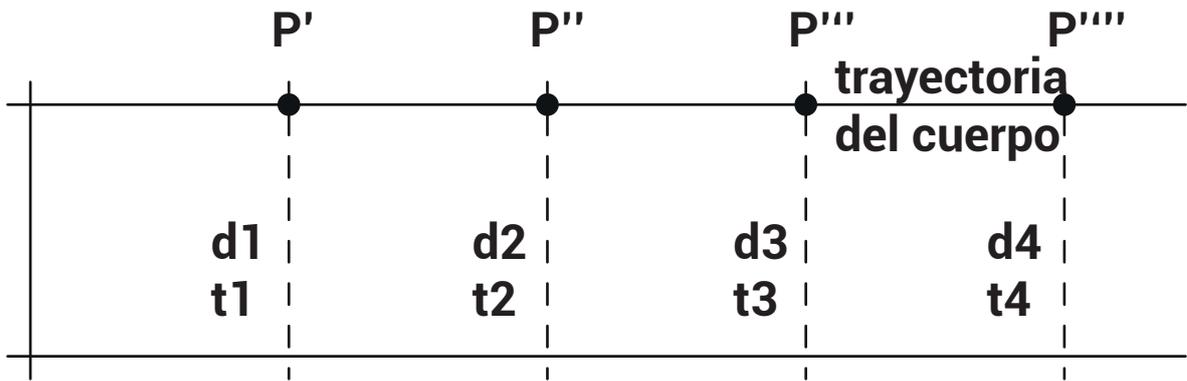
### ROZAMIENTO

ES LA RESISTENCIA POR CONTACTO QUE OPONE UN CUERPO SOBRE OTRO EN MOVIMIENTO. PROVOCA LA DISMINUCIÓN DE VELOCIDAD DE LOS CUERPOS, SI NO EXISTIERA EL ROZAMIENTO LA VELOCIDAD DE OS CUERPOS PERMANECERÍA CONSTANTE. EXISTE EN TODOS LOS ESTADOS DE LA MATERIA: SOLIDO, LIQUIDO, GASEOSO....A PARTIR DE LA 2 LEY DE LA TERMODINÁMICA PODEMOS DECIR QUE EL ROZAMIENTO PRODUCE ENTROPIA EN EL SISTEMA.

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAYD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN: <b>GUIA: MOVIMIENTO</b>		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

## MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORME

El espacio que recorre un cuerpo por unidad de tiempo se define como velocidad. Para que el movimiento uniforme, la velocidad debe permanecer constante.



$$e = v \cdot t$$

e : espacio  
v : velocidad  
t : tiempo

## DEFINICIÓN GENERAL DE VELOCIDAD

$$V = e / t$$

El valor de la velocidad se vuelve mas exacto a medida que el intervalo del tiempo en que se lo mide es mas pequeño.

$$V = \Delta e / \Delta t$$

$\Delta t$  = intervalo mas pequeño

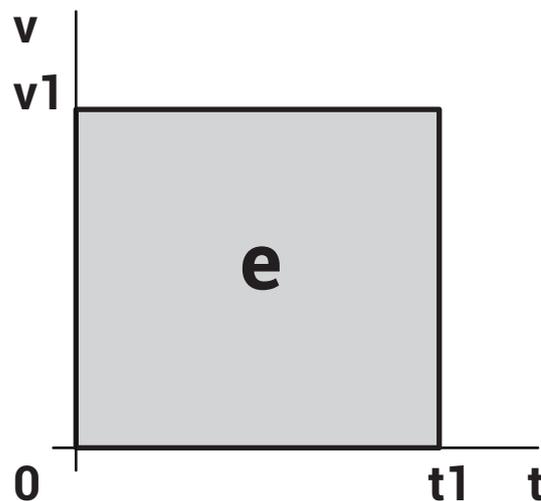
TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

Si  $\Delta t$  lo tomamos infinitamente pequeño (que implicaría calcular una velocidad instantánea) podemos decir:

$$V_{inst} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta e}{\Delta t} \Rightarrow V = \frac{de}{dt}$$

Si el movimiento es uniforme, entonces:

$$V = \frac{de}{dt} = cte$$



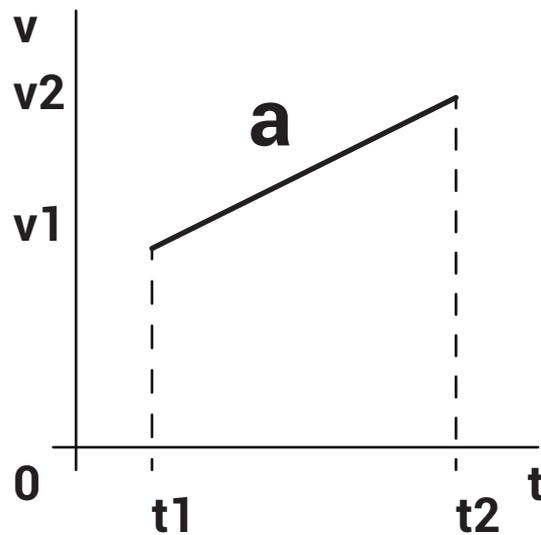
$$x(t) = x_0 + vel * \Delta t$$

$$\Delta t: t - t_0$$

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

## MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORMEMENTE VARIADO

El movimiento uniforme podemos decir que es un caso ideal, ya que no lo encontramos en la realidad circundante, puesto que hay diferentes variables como el rozamiento o gravedad que afectan dicho ideal de movimiento. Vale decir que el movimiento rectilíneo uniformemente variado incorpora la aceleración (que puede ser producto del rozamiento, de la gravedad o una prestación de un mecanismo), como variable, donde la velocidad varia proporcionalmente al tiempo transcurrido y es considerada como constante de proporcionalidad.

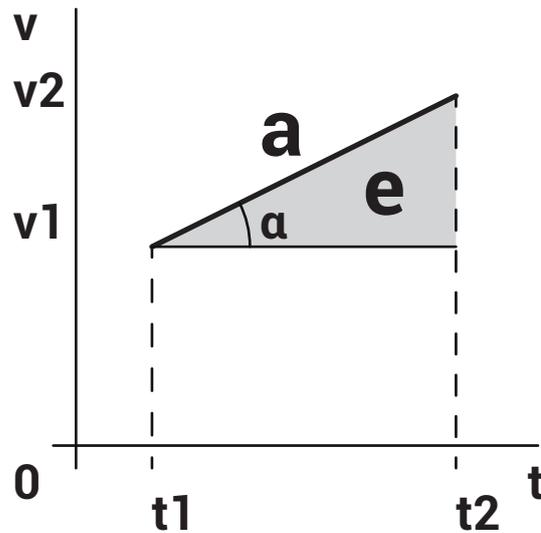


TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

$$v = a \cdot t$$

**a : aceleración**

$$a = dv/dt = d^2 e / dt^2$$



**e:** el area es proporcional al espacio recorrido.

$$e = 1/2 \cdot v \cdot t$$

si  $v = a \cdot t$

$$e = 1/2 \cdot a \cdot t^2$$

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAYD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

$$v(t) = x_0 + a \cdot (t - t_0)$$

$$x(t) = x_0 + vel_0 \cdot (t - t_0) + \frac{1}{2} \cdot a \cdot (t - t_0)^2$$

### MOVIMIENTO CAIDA LIBRE

Un cuerpo en estado de movimiento se modifica por estar sometido a la acción de una fuerza externa.

### 1-CADA LIBRE POR ACCIÓN DE LA GRAVEDAD

El peso de un cuerpo es una constante que es modificado por la acción de la fuerza de atracción de la gravedad.

Definida como la aceleración de la gravedad:

$$[g = 9,797m/s^2]$$

La fuerza de gravedad es una fuerza fundamental.

$$v = g \cdot t$$

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

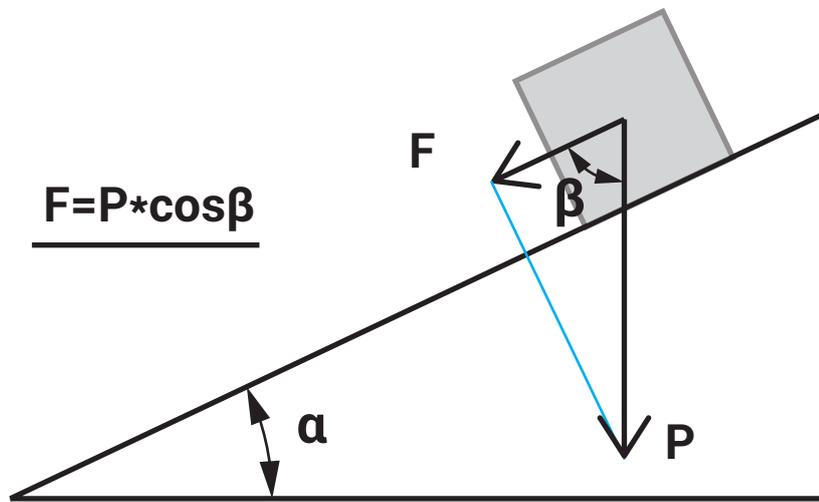
TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

## 2-CADA POR PLANO INCLINADO

Un cuerpo depositado sobre un plano inclinado con un ángulo determinado:  $\alpha$ , la fuerza P (peso del cuerpo) se descompone en dos vectores: el vector F es el que va a producir el movimiento de caída.

Mientras el ángulo  $\alpha$  sea mayor la fuerza F va a aumentar proporcionalmente.

En dicha ecuación se desprecia el rozamiento para el cálculo.



$$e = cte * t^2$$

$$e = 1/2 * g * t^2$$

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAYD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

## 1º PRINCIPIO DE NEWTON O LEY DE INERCIA

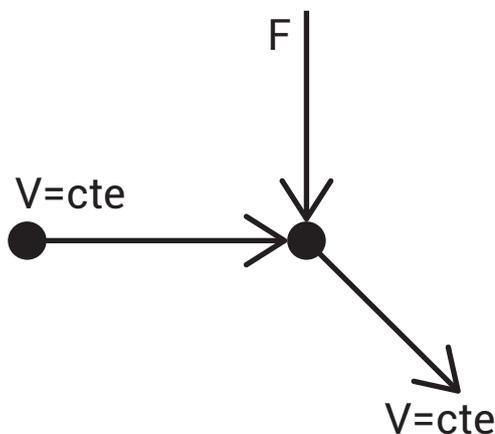
Un cuerpo que se encuentra en reposo o con un movimiento rectilíneo uniforme, no modificara su estado a menos que una fuerza externa afecte el estado del mismo.

Por lo tanto la variación del estado de un cuerpo en movimiento esta intimamente relacionada con la acción de una fuerza.

## 2º PRINCIPIO DE NEWTON

Un cuerpo en reposo o con un movimiento rectilíneo uniforme, que es afectado por una fuerza externa cambiara de estado. El cambio de estado es proporcional a la fuerza externa y en relación a la recta de acción de dicha fuerza.

Por lo que podemos entender que las fuerzas se comportan como vectores. Un vector posee: magnitud, sentido y dirección.



$$f = m \cdot a$$

$$f = m \cdot a = m \frac{d^2 e}{dt^2}$$

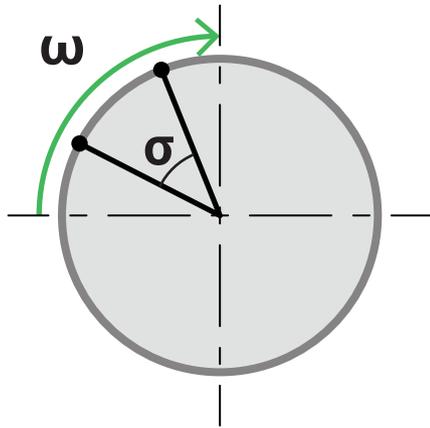
$$f = m \cdot dv/dt = \frac{d(m \cdot v)}{dt}$$

**cantidad de movimiento**

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

## VELOCIDAD ANGULAR $\omega$

Es proporcional al desplazamiento angular  $\sigma$  por unidad de tiempo.



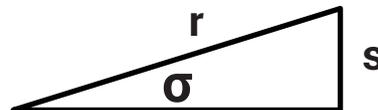
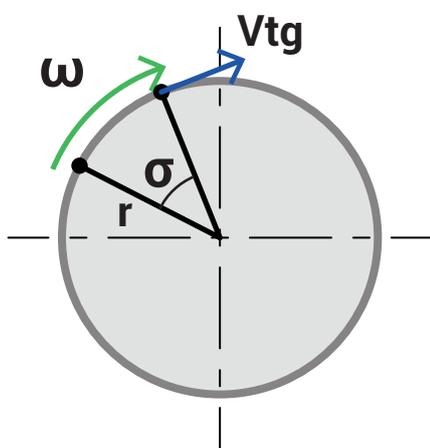
$$\omega = \sigma/t =$$

$$\omega = \Delta\sigma/\Delta$$

$$\omega = d\sigma/dt$$

## VELOCIDAD TANGENCIAL

Es proporcional al desplazamiento angular  $\sigma$  por unidad de tiempo, en relación a un punto con una distancia determinada  $r$ .



$$\text{sen}\sigma = s/r$$

$$\text{sen}\sigma = \sigma$$

$$\sigma \rightarrow 0$$

$$\Delta s = \Delta\sigma * r \text{ ( cuando } \Delta\sigma \rightarrow 0 \text{ )}$$

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:			GRUPO:	
	APROBÓ:			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>	
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		N° de plano: <b>001</b>	
					#
	FORMATO: <b>A4</b>				

En un instante dado:

$$V_{tg} = \Delta s / \Delta t \quad \text{y} \quad \omega = \Delta \sigma / \Delta t$$

Como  $\Delta t \rightarrow 0$ , esto implica que  $\Delta s$  y  $\Delta \sigma$  son muy pequeños, por lo que:

$$\Delta s / \Delta t = r * \Delta \sigma / \Delta t$$

$$V_{tg} = r * \Delta \sigma / \Delta t$$

( $\omega$ )

$V_{tg} = r * \omega$

$$\omega = 2 * \pi = 360^\circ$$

**radianes por unidad de tiempo**

Conociendo la velocidad  $\omega$  podemos conocer la velocidad tangencial en cualquier punto y viceversa.

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

# MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{t}$$

$$v_f = v_0 + at$$

$$\text{acelerado: } \omega_f = \omega_0 + \epsilon t$$

$\epsilon t$ : aceleración circular

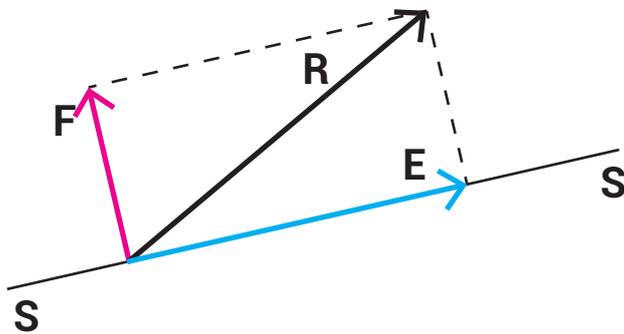
$$\text{desacelerado: } \omega_f = \omega_0 - \epsilon t$$

$$\omega_m = \omega_r + \omega_i$$

$2\pi$  radianes = 1 vuelta

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

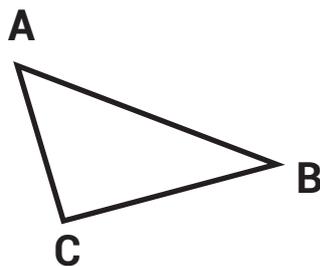
## SUMA DE VECTORES



“E” es la componente útil de “R” sobre la dirección S'S.

## CUERPO RÍGIDO

Un cuerpo rígido es aquel que no se deforma, Es aquel en el cual las distancias, las dimensiones y los sentidos permanecen constantes.

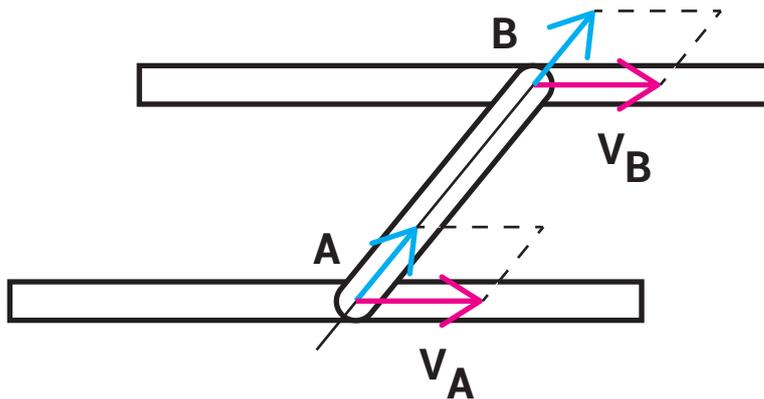


Dicha descripción no se da en la práctica, ya que los materiales suelen deformarse, pero es un modelo matemático que permite estudiar las variables que nos interesan despreciando las “pequeñas” deformaciones.

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAYD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

## VELOCIDAD DE UN CUERPO RÍGIDO

2 puntos cualquiera en un cuerpo rígido poseen velocidades iguales a lo largo de la recta que los vincula. Por lo que calculando la componente útil de la velocidad en la recta que los vincula podemos determinar dicha velocidad.



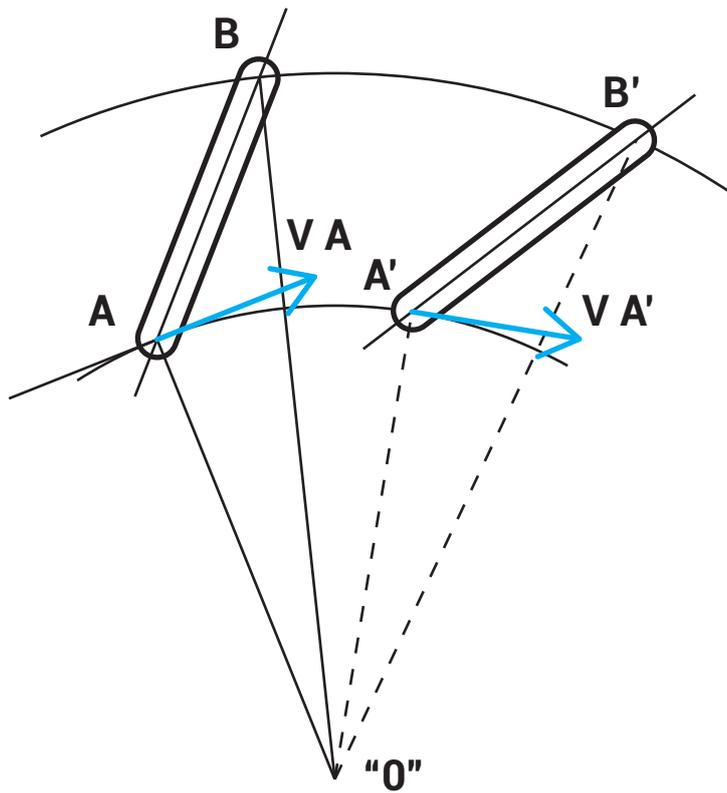
## CENTRO INSTANTÁNEO DE ROTACIÓN

Un cuerpo con rotación pura gira alrededor de un punto "CENTRO" fijo, donde las velocidades son nulas en todo momento.

Un cuerpo dotado de movimiento, es posible encontrar un punto en el espacio cuya velocidad de traslación es nula, por lo que se puede estudiar dicho movimiento como una rotación pura, podemos determinar que dicho punto es el centro instantáneo de rotación.

Si pudieramos establecer dicho punto, en un instante determinado, en el cuerpo en estudio se simplificaría notablemente el estudio de las velocidades del cuerpo o sistema.

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

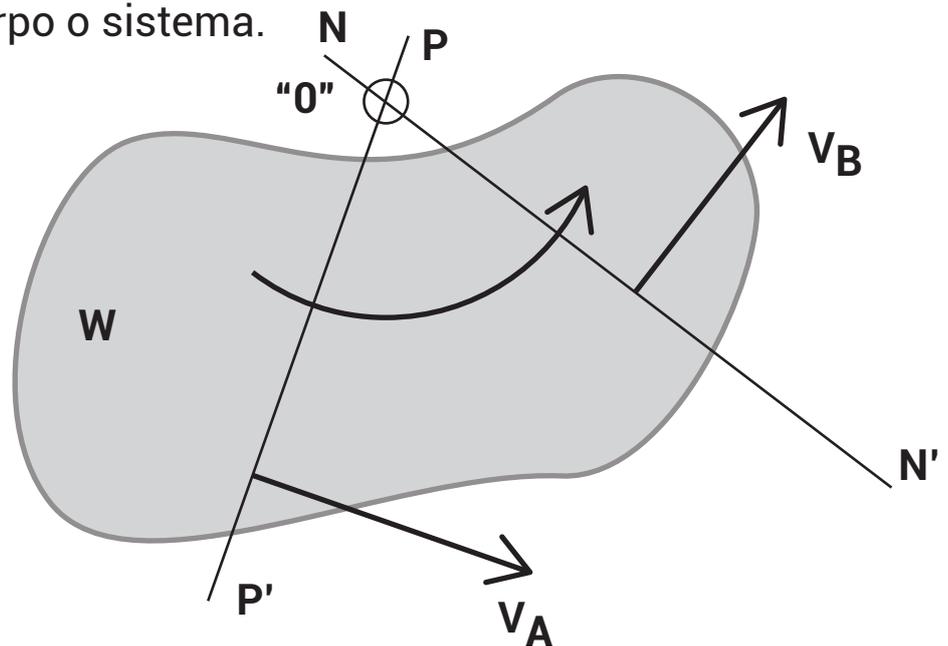


TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAYD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
ESCALA:	DENOMINACIÓN:			GRUPO:	
				N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>	
FORMATO: <b>A4</b>				N° de plano: <b>001</b>	#

## LOCALIZACIÓN DEL CENTRO INSTANTANEO DE ROTACIÓN

*"Solamente debemos conocer la dirección y el punto de aplicación de 2 puntos"*

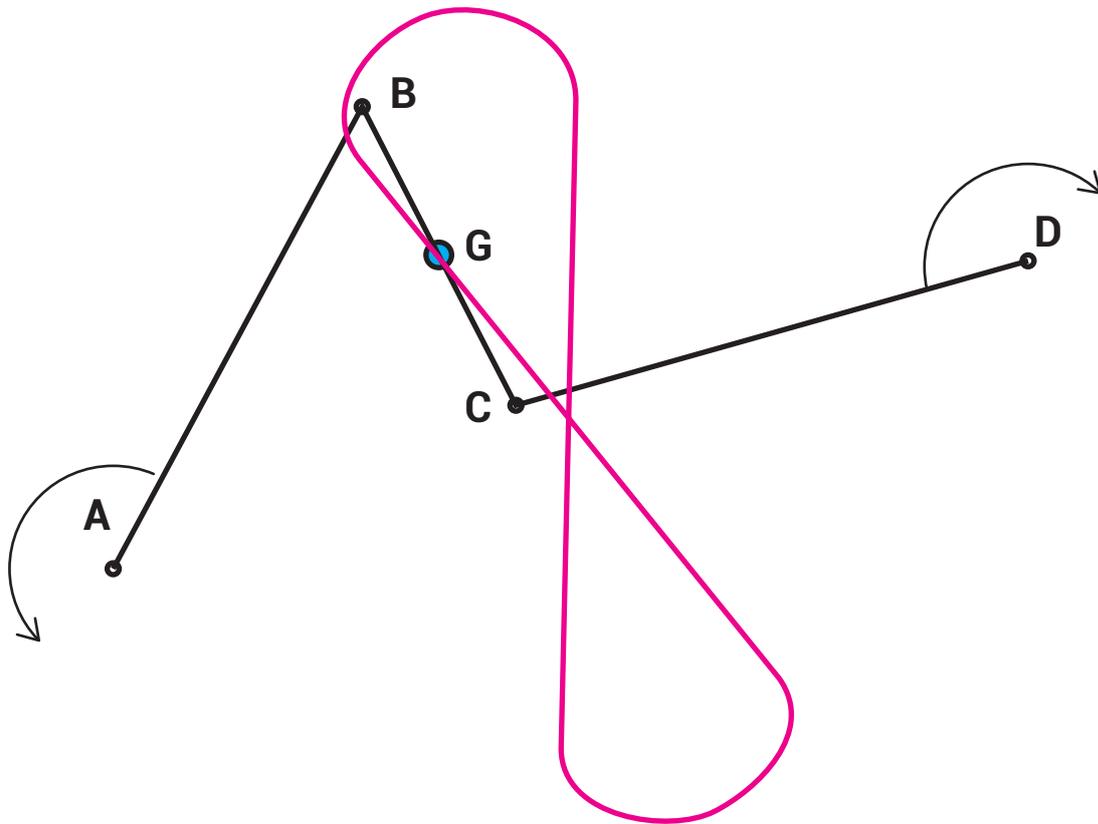
Si tenemos un cuerpo  $W$ , en el cual conocemos la velocidad de dos de sus puntos, podemos entender que dicha vector posee una dirección, un sentido y una magnitud, por lo que trazando la recta normal al punto de aplicación podemos establecer el punto instantaneo de rotación, donde la velocidad es igual a cero. Vale decir que podemos establecer que dicho cuerpo esta dotado de un movimiento de rotación en el punto "0". Este metodo permite analizar las velocidades de un cuerpo determinado hallando su centro instantaneo de rotación, eliminando aquellos vectores innecesarios y empleando las componentes utiles que afectan al cuerpo o sistema.



TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
				N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>	
	FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#

<https://www.geogebra.org/m/cYbhuwdp#chapter/81031>

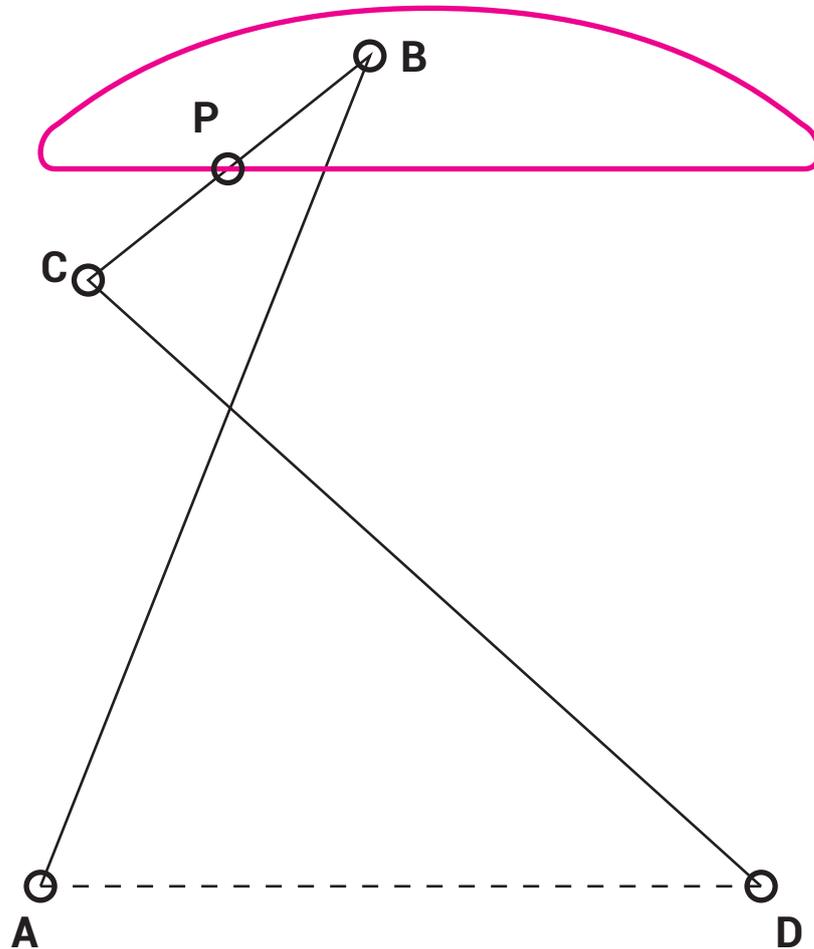
## MECANISMOS DE LINEA RECTA MECANISMO DE WATT



**LEMBISCATA**

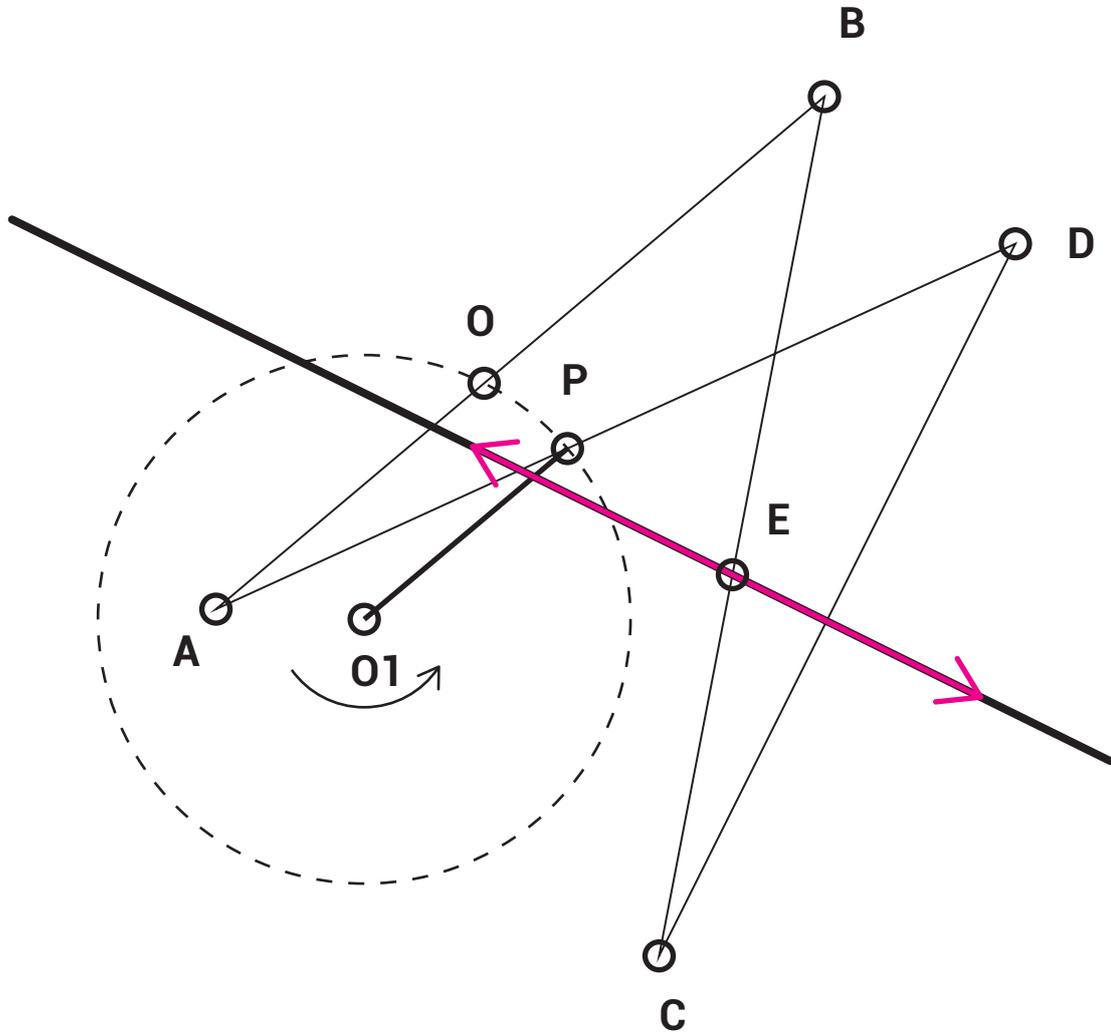
TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAYD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

## MECANISMO DE CHEBYSHEV



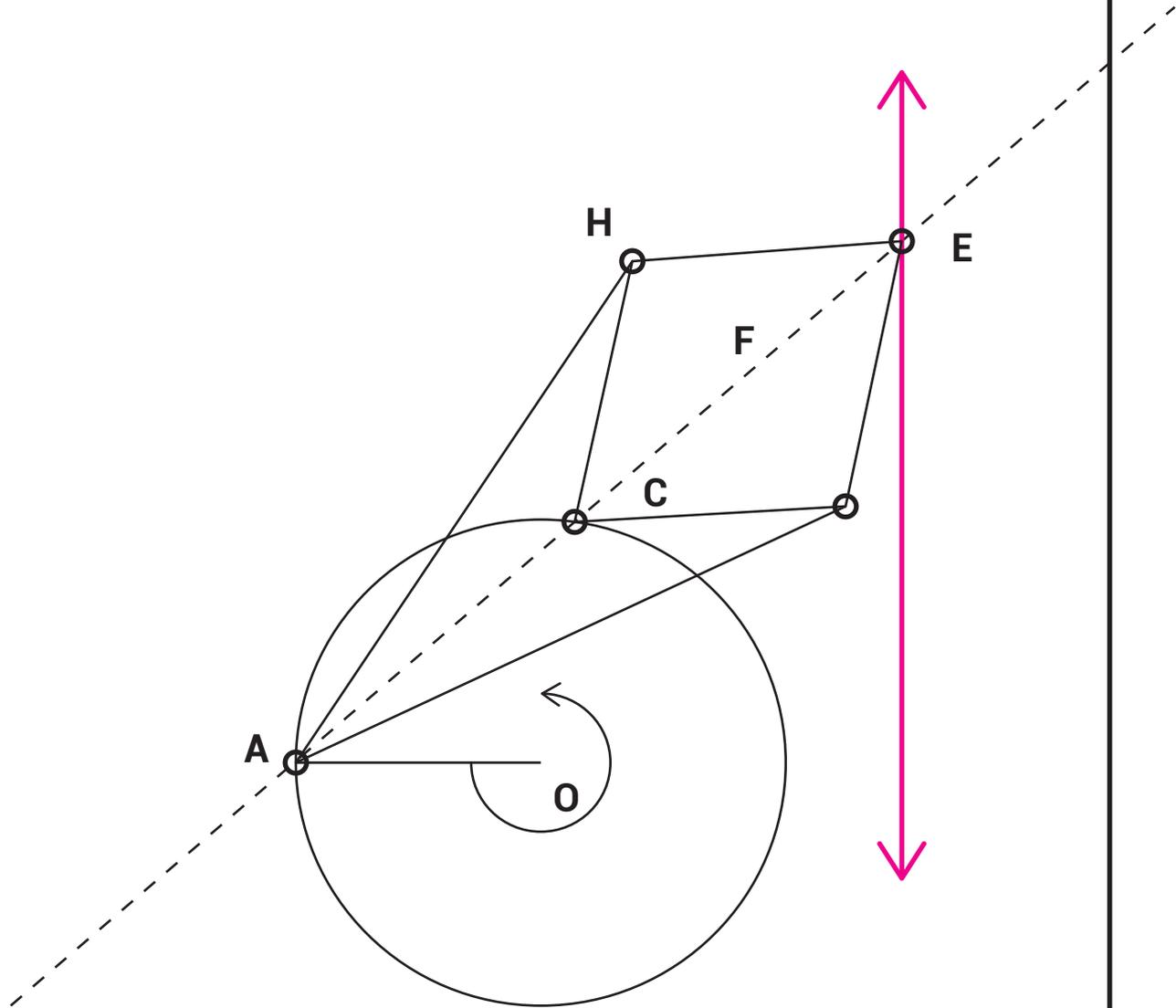
TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAYD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
				N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>	
	FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#

## MECANISMO DE HART



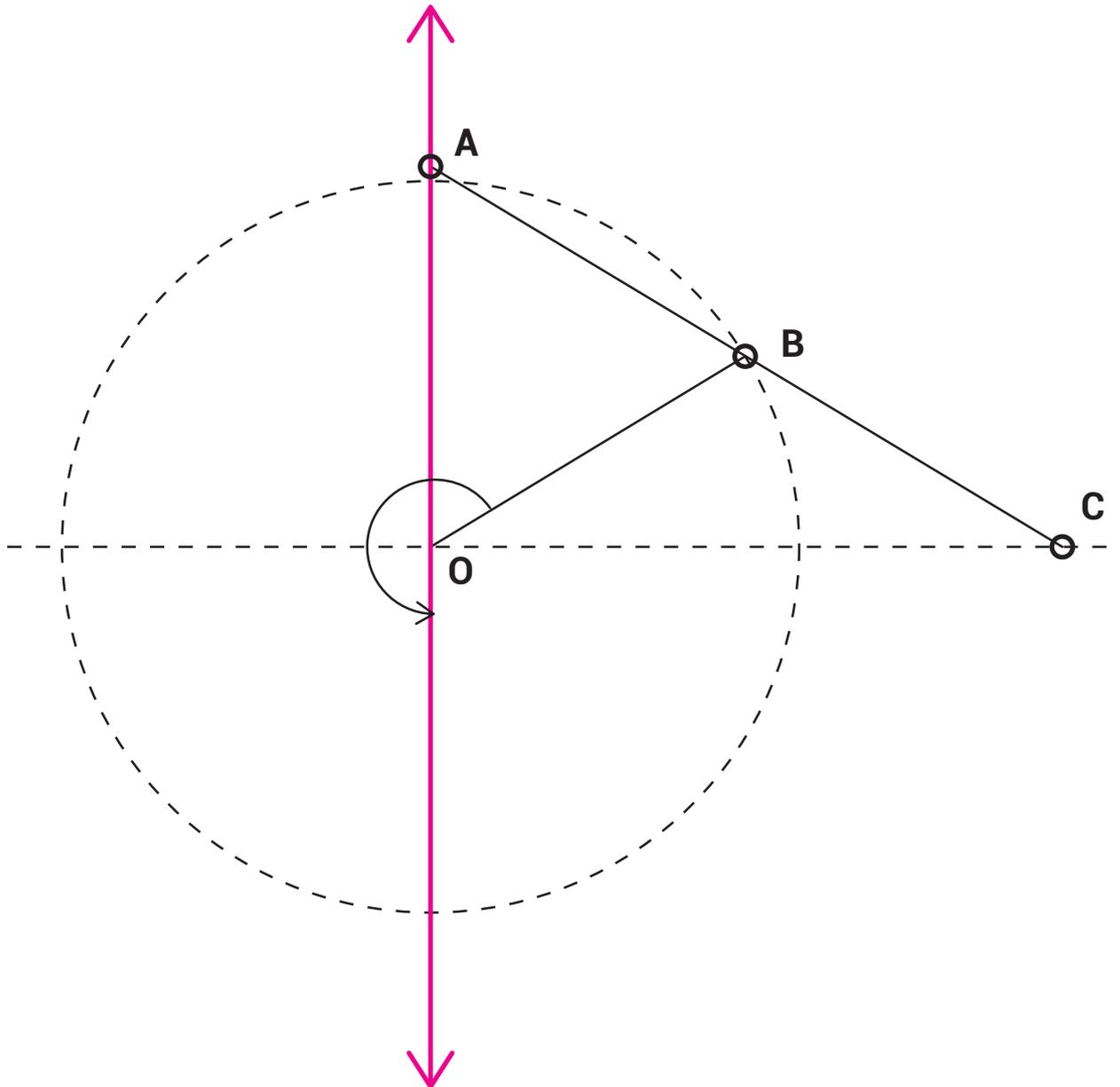
TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
ESCALA:	DENOMINACIÓN:			GRUPO:	
				N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>	
FORMATO: <b>A4</b>				N° de plano: <b>001</b>	#

**MECANISMO DE PEAUCELLIER**



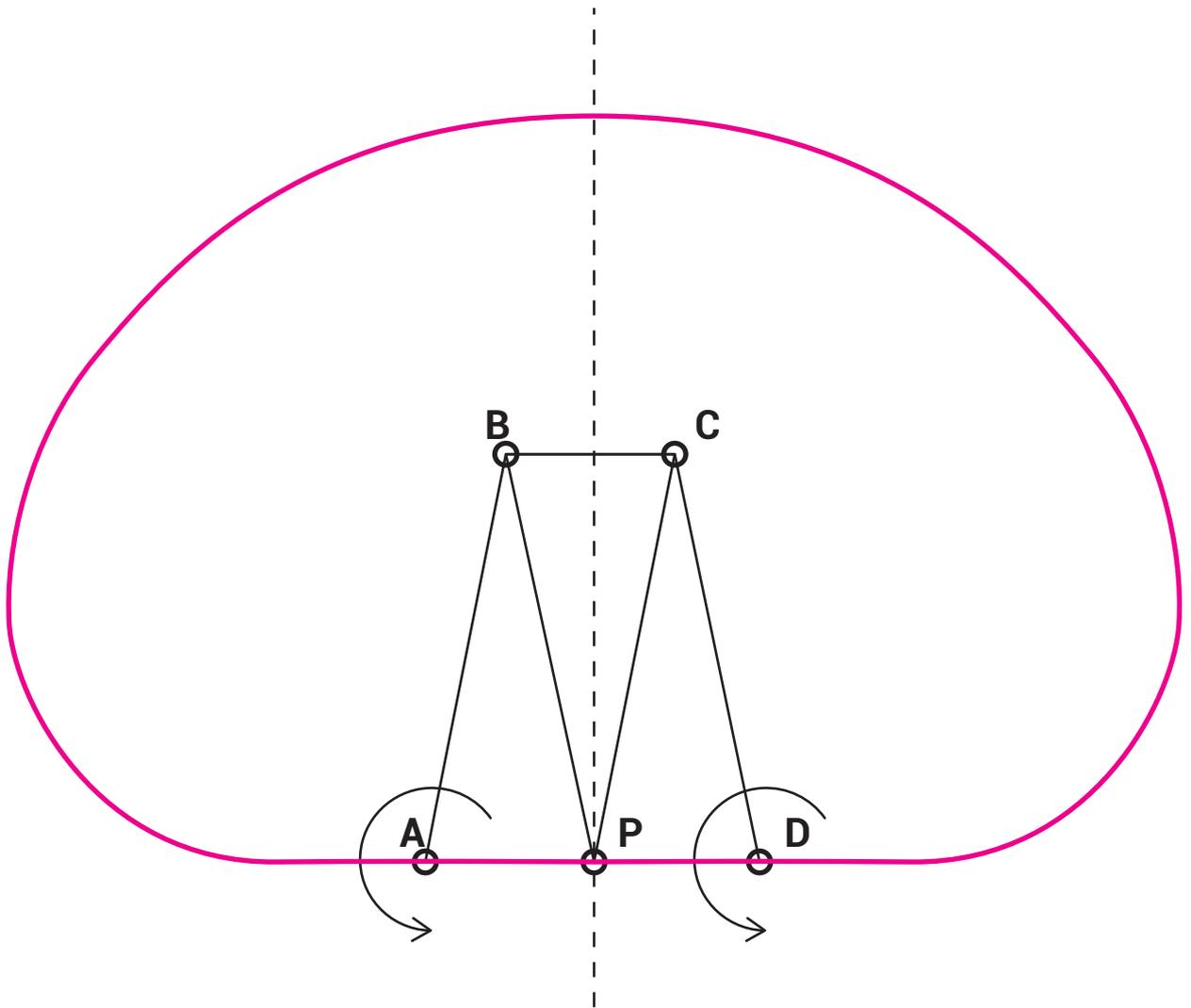
TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAYD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
ESCALA:	DENOMINACIÓN:			GRUPO:	
				N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>	
FORMATO: <b>A4</b>				N° de plano: <b>001</b>	#

## MECANISMO DE SCOTT-RUSSEL



TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAYD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:			GRUPO:	
	APROBÓ:			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>	
ESCALA:	DENOMINACIÓN:			N° de plano: <b>001</b>	
				#	
FORMATO: <b>A4</b>					

## MECANISMO DE ROBERTS



TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAYD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
ESCALA:	DENOMINACIÓN:			GRUPO:	
				N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>	
FORMATO: <b>A4</b>				N° de plano: <b>001</b>	#

		cgs	MKS	Técnico
Tiempo	T	segundo [s]	segundo [s]	segundo [s]
Longitud	L	centimetro [cm]	metro [m]	metro [m]
Masa	M	gramo [g]	kilogramo [kg]	unidad técnica de masa [UTM]
Fuerza	M.L/T <sup>2</sup>	dina [dy]	newton [N]	kilogramo fuerza [kgr]
Velocidad	L/T	cm/s	m/s	m/s
Aceleración	L/T <sup>2</sup>	cm/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>
Trabajo	M.L <sup>2</sup> /T <sup>2</sup>	ergio [erg]	joule [j]	kilogrammetro [kgm]
Potencia	M.L <sup>2</sup> /T <sup>3</sup>	erg/s	j/s   watt [w]	kgm/s   watt [w]
Presión	M/L.T <sup>2</sup>	baria [ba]	N/m <sup>2</sup>	kgr/m <sup>2</sup>
Impulso	M.L/T	dina.seg	N.seg	kgr.seg

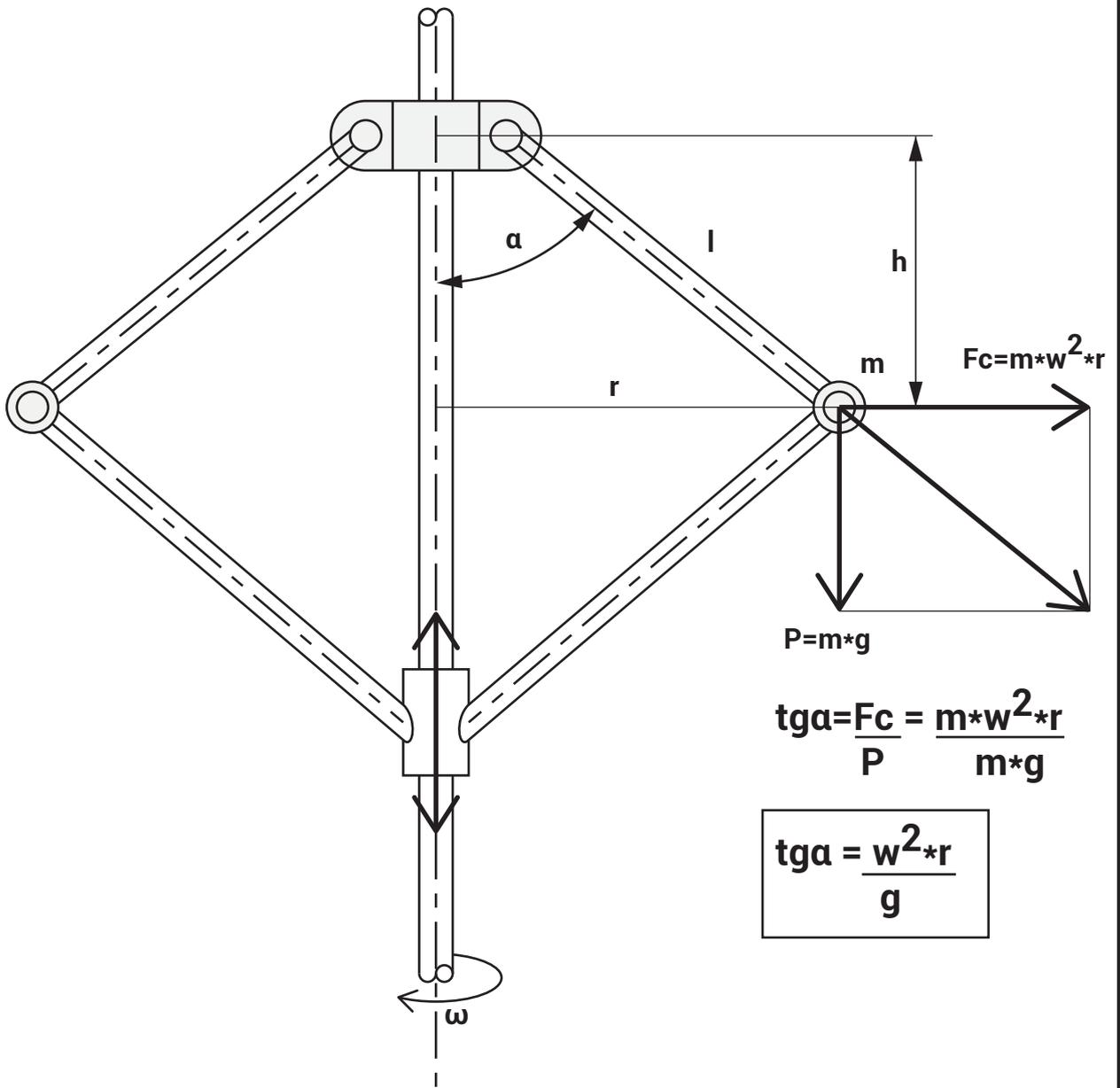
### EQUIVALENCIAS

Masa	1UTM=9,8kg=9,8.10 <sup>3</sup> g
Fuerza	1kgr=9,8N=9,8.10 <sup>5</sup> dy
Velocidad	
Aceleración	
Trabajo	1kgrm=9,8j=9,8.10 <sup>7</sup> erg      1JOULE = 0,24CAL
Potencia	1kgrm/s=9,8w=9,8.10 <sup>7</sup> erg/s      1CV = 75KGM/S = 735W
Presión	1kgrm/m2=9,8N/m2=9,8.10ba
Impulso	1kgr.s=9,8N.s=9,8.10 <sup>5</sup> dy.s



TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>		#

**VOLANTE REGULADOR ANGULAR DE WATT**  
 MANTENER LA VELOCIDAD DE UN MOTOR O MÁQUINA  
 DENTRO DE LOS LÍMITES ESTABLECIDOS.



TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
ESCALA:	DENOMINACIÓN:			GRUPO:	
				N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>	
FORMATO: <b>A4</b>				N° de plano: <b>001</b>	#

**POR OTRA PARTE SEGÚN LAS DIMENSIONES DEL REGULADOR :**

$$tg\alpha = r/h$$

$$\frac{r}{h} = \frac{w^2 * r}{g} \quad \text{por lo tanto: } h = \frac{r * g}{w^2 * r} = \frac{g}{w^2}$$

**COMO g:CTE, LA VARIACIÓN DE h, VALE DECIR, LO QUE PRODUCE EL REGULADOR SOLO DEPENDE DE LA VARIACIÓN DE w.**

$$\delta = \frac{w_2 - w_1}{w_m} \Rightarrow$$

$w_m = \frac{w_1 + w_2}{\delta}$
----------------------------------

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

**PRINCIPIO DE ROZAMIENTO DE PRIMERA ESPECIEES EL ROZAMIENTO QUE SE PRODUCE ENTRE DOS SUPERFICIES.**

**1LEY**

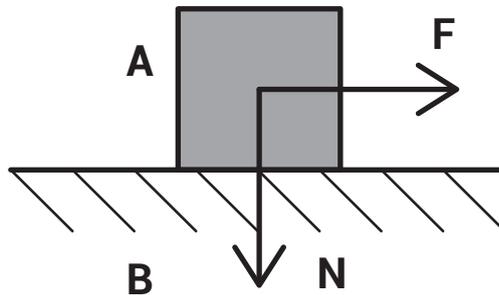
LA RESISTENCIA QUE SE OPONE AL DESLIZAMIENTO ES PROPORCIONAL A LA FUERZA NORMAL (N) A LA SUPERFICIE DE DESLIZAMIENTO.

**2LEY**

LA RESISTENCIA QUE SE OPONE AL DESLIZAMIENTO ES PROPORCIONAL A LAS CARACTERISTICAS DE LAS SUPERFICIES EN CONTACTO (MATERIAL Y CALIDAD DE PULIMENTO)

**3LEY**

EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DEPENDE DEL ESTADO DE MOVIMIENTO DE LAS SUPERFICIES, EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO PARA INICIAR EL MOVIMIENTO  $\mu$  ES MAYOR QUE EL QUE CORRESPONDE AL ESTADO DE MOVIMIENTO  $\mu$  QUE ES APROXIMADAMENTE CONSTANTE PARA BAJAS VELOCIDADES (<30M/S), PERO DISMINUYE AL CRECER LA VELOCIDAD.



**$\mu$  : ES LA RELACIÓN NECESARIA ENTRE LA FUERZA PARA INICIAR EL DESLIZAMIENTO Y LA FUERZA DE CONTACTO ENTRE LAS DOS SUPERFICIES.**

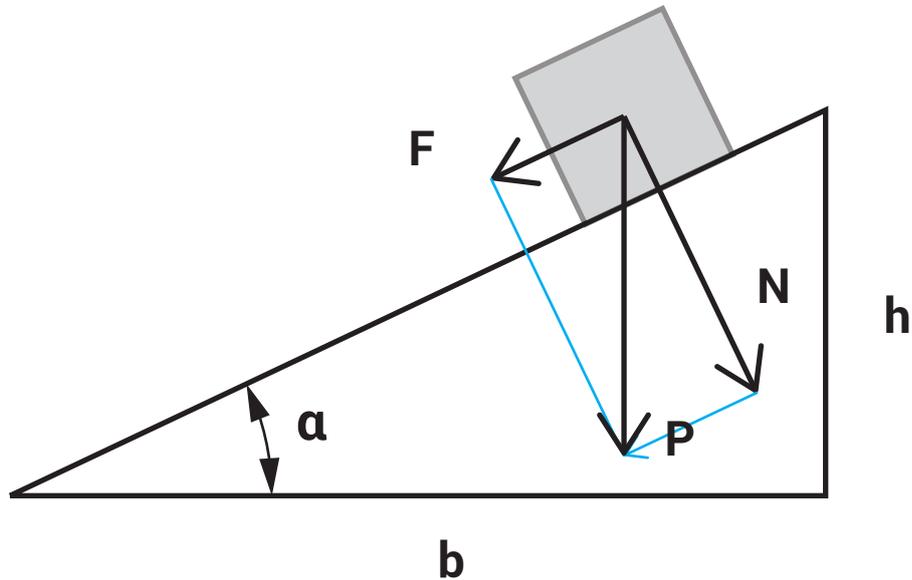
$\mu = F/N$
-------------

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

## ÁNGULO DE ROZAMIENTO

$$\mu = F/N$$

PERO SI EL TRIANGULO DE FUERZAS SE COMPARA CON EL TRIANGULO GEOMÉTRICO DEL PLANO INCLINADO SE PUEDE OBSERVAR:



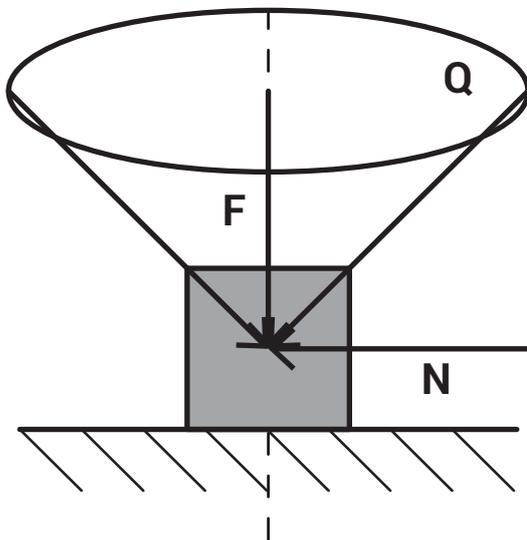
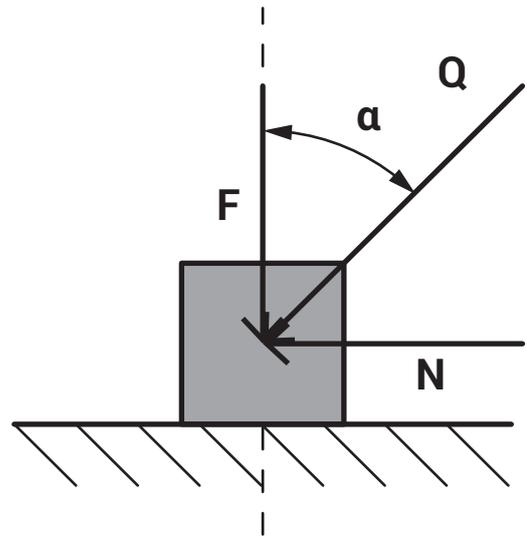
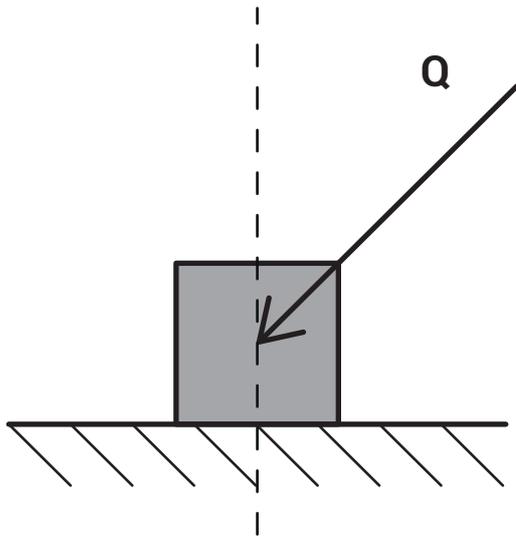
$$F/N = h/b = \operatorname{tga}$$

$$\mu = \operatorname{tga} \text{ entonces } \alpha = \operatorname{arctg} \mu$$

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

## CONO DE ROZAMIENTO

SI SE APLICA UNA FUERZA QUE ESTE INCLINADA RESPECTO LA VERTICAL DE UN ÁNGULO CUALQUIERA, SE PUEDE CONSIDERAR EN SU LUGAR EL VALOR HORIZONTAL Y VERTICAL (DESCOMPONER LOS VECTORES EN LOS EJES ORTOGONALES).

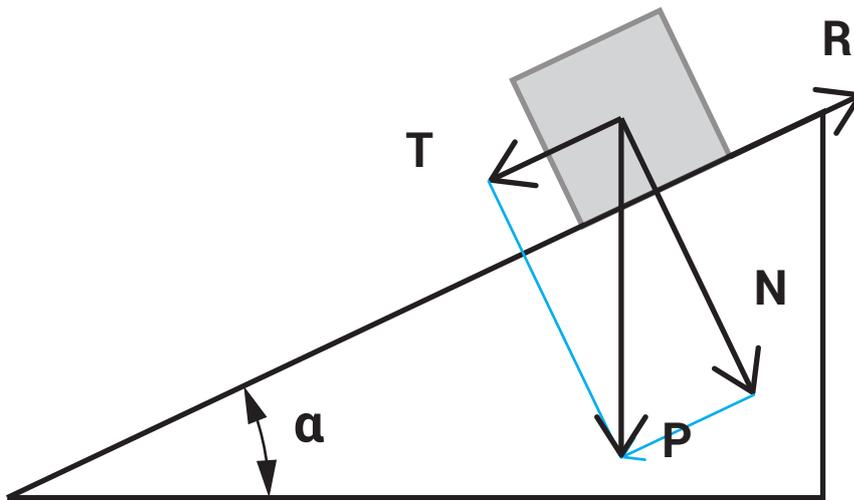


EL LÍMITE DEL CONO ES  $2 \cdot \alpha$ . FUERA DEL CONO LA FUERZA  $Q$  MUEVE AL CUERPO, DENTRO DEL CONO, NO MUEVE AL CUERPO.

ENTONCES:  
 $\mu = F/N$

$$2\alpha = \arctg 2\mu$$

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAYD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	



DADO UN CUERPO DE PESO (P) APOYADO EN UN PLANO INCLINADO, LA FUERZA QUE TIENDE A DESLIZARLO EWS LA COMPONENTE EN DIRECCIÓN A DICHO PLANO Y LA RESISTENCIA QUE SE OPONE AL DESLIZAMIENTO ES PROPORCIONAL A N, SIENDO LA CONSTANTE DE PROPORCIONALIDAD  $\mu$

$$T = P \cdot \text{sen} \alpha$$

**FUERZA DE DESLIZAMIENTO**

$$R = \mu \cdot N$$

**RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO**

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAYD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			<b>xxx.SLDPRT</b>	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	

## CONDICIONES PARA QUE HAYA DESLIZAMIENTO

$$T > R$$

$$F = T - R$$

$$F = P \cdot \text{sena} \alpha - \mu \cdot N$$

$$N = P \cdot \text{cosa} \alpha; \text{ entonces:}$$

$$F = P \cdot \text{sena} \alpha - \mu \cdot P \cdot \text{cosa} \alpha$$

$$F = P \cdot (\text{sena} \alpha - \mu \cdot \text{cosa} \alpha)$$

$$\text{si } P = m \cdot g \text{ por lo tanto:}$$
$$F = m \cdot g \cdot (\text{sena} \alpha - \mu \cdot \text{cosa} \alpha)$$

## DE ACUERDO AL SEGUNDO PRINCIPIO DE LA DINÁMICA:

$$F = m \cdot a \text{ sustituyendo}$$

$$m \cdot a = m \cdot g \cdot (\text{sena} \alpha - \mu \cdot \text{cosa} \alpha)$$

$$a = g \cdot (\text{sena} \alpha - \mu \cdot \text{cosa} \alpha)$$

si  $\alpha$ :cte y  $a$ :cte; vale decir que es un movimiento uniformemente variado:

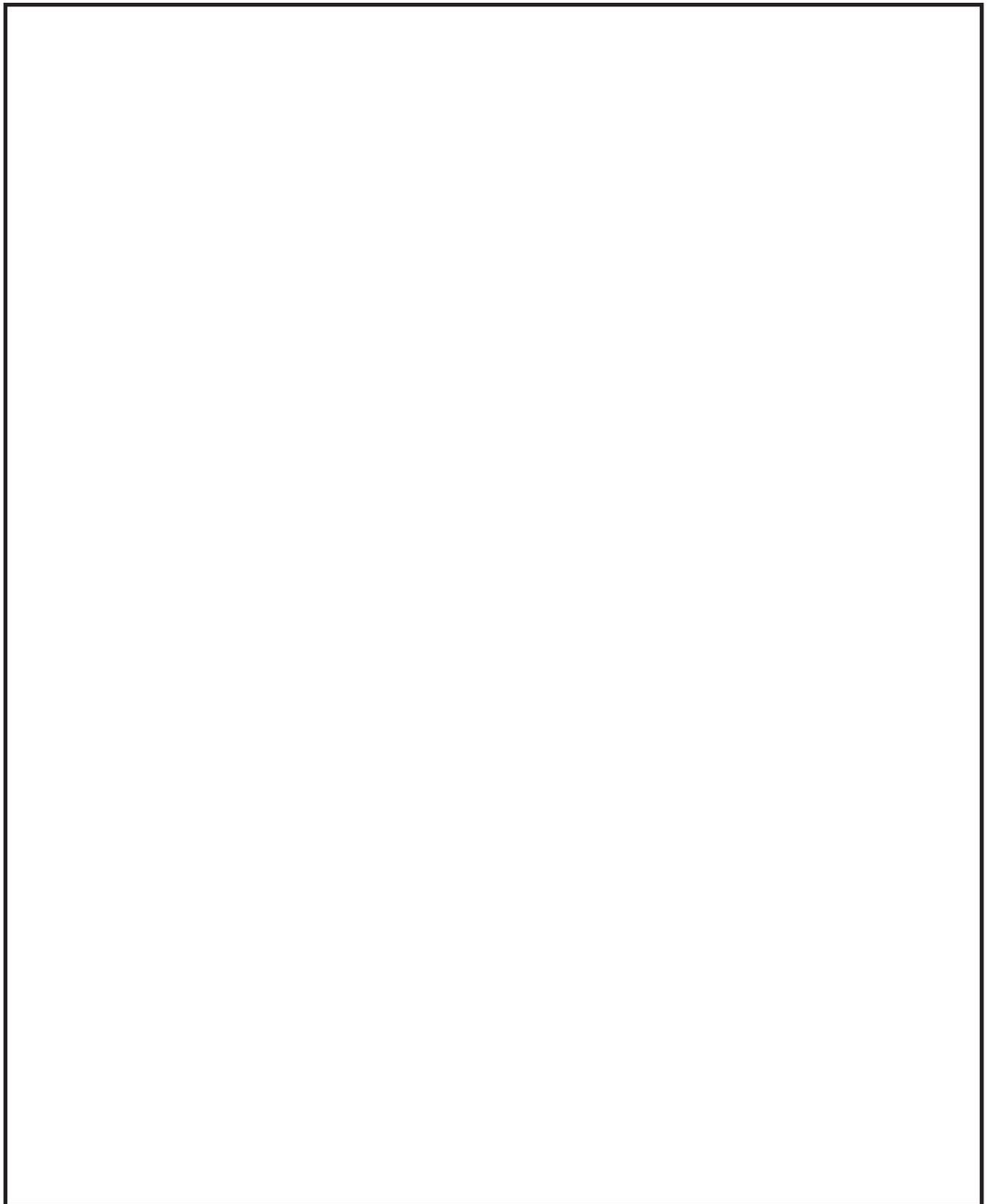
$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v = v_0 + g \cdot t \cdot (\text{sena} \alpha - \mu \cdot \text{cosa} \alpha)$$

$$e = e_0 + v_0 \cdot t + 1/2 \cdot a \cdot t^2$$

$$e = e_0 + v_0 \cdot t + 1/2 \cdot g \cdot (\text{sena} \alpha - \mu \cdot \text{cosa} \alpha) \cdot t^2$$

TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	01.01.01	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
			N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>		
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	



TOLERANCIAS GENERALES:	PROYECTÓ:		<b>TMyP2</b> <b>FAyD   UNaM</b>	<b>01.01.01</b>	
	DIBUJÓ:			xxx.SLDPRT	
	REVISÓ:				
	APROBÓ:				
	ESCALA:	DENOMINACIÓN:		GRUPO:	
				N° de plano cliente: <b>01.01.01</b>	
FORMATO: <b>A4</b>			N° de plano: <b>001</b>	#	