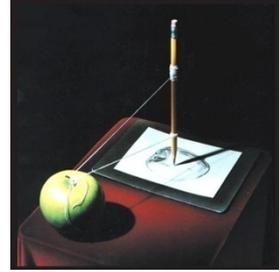
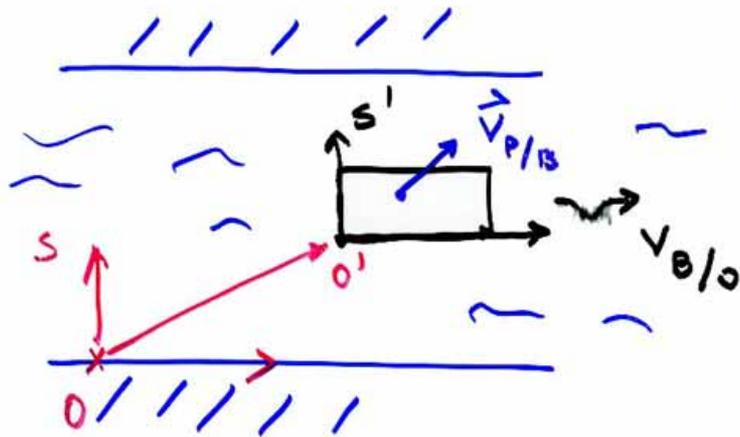


Introducción a la Física Newtoniana



Velocidad Relativa

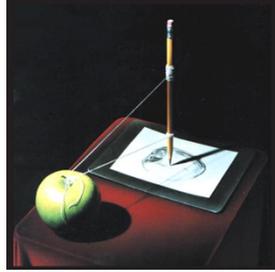


Una persona camina en una
barcaza con una velocidad
 $\vec{v}_{P/B}$. La barcaza viaja
con una velocidad $\vec{v}_{B/O}$

¿Cuál es la velocidad de la
persona c/r a la orilla?

**MOVIMIENTO
RELATIVO**

Introducción a la Física Newtoniana



Aplicamos el Principio de Superposición:

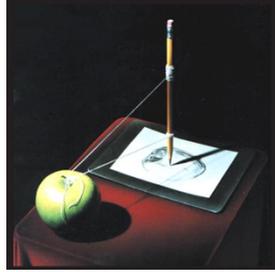
1^{ero} : Congelamos la vel. de la persona e/r a la barcaza:

$$\vec{v}_{P/O} = \vec{v}_{B/O} + \dots$$

2^o : Congelamos la vel. de la Barcaza c/r a la orilla

$$\vec{v}_{P/O} = \dots + \vec{v}_{P/B}$$

Introducción a la Física Newtoniana



Superpuestos
Ambos movimientos

$$\vec{V}_{P/O} = \vec{V}_{B/O} + \vec{V}_{P/B}$$

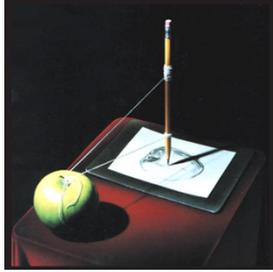
Regla mnemotécnica

$$\frac{P}{O} = \frac{B}{O} \cdot \frac{P}{B}$$

Otra Propiedad General

$$\vec{V}_{C/O} = -\vec{V}_{O/C}$$

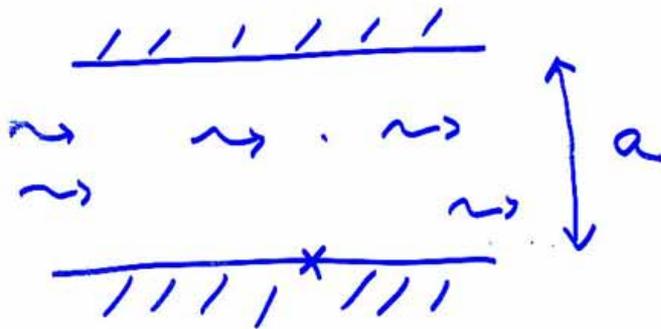
Introducción a la Física Newtoniana



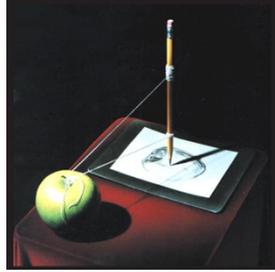
Ejemplo típico

Bote atravesando un río.

- Quiere llegar a la otra ribera a un pts. justo frente al de origen
- Apunta el bote en una Dirección cualquiera.

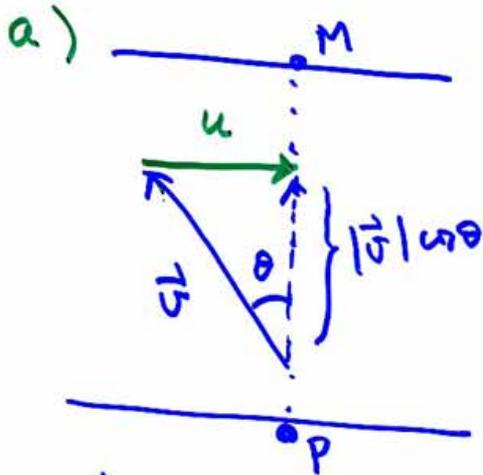


Introducción a la Física Newtoniana



$$\vec{u} = v_{\text{río/orilla}}$$

$$\vec{v} = v_{\text{bote/río}}$$

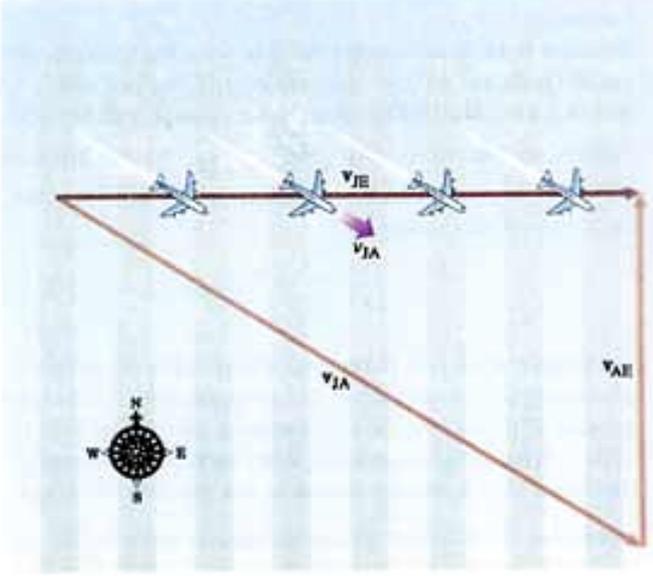
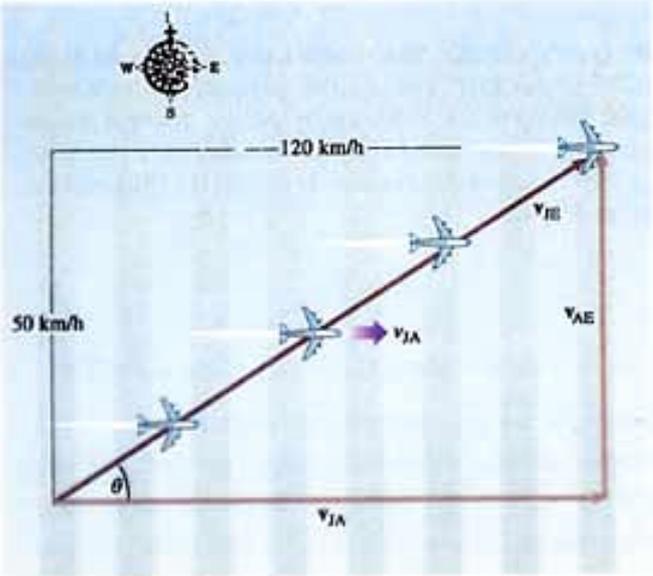


$$|\vec{v}| \sin \theta = |\vec{u}|$$

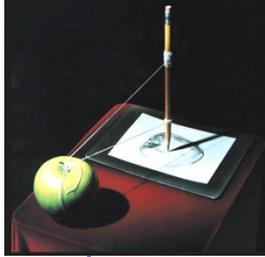
$$T \cdot |\vec{v}| \cos \theta = a$$

$$T = \frac{a}{v \sqrt{1 - (u/v)^2}} = \frac{a}{\sqrt{v^2 - u^2}}$$

Introducción a la Física Newtoniana

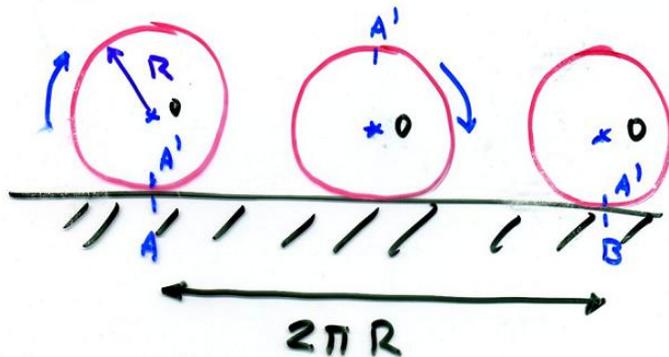


Introducción a la Física Newtoniana



RODAR sin Resbalar

un disco rueda sobre el piso:



El arco recorrido por el punto A' es la misma distancia descrita por el centro de la circunferencia

Significado físico de rodar sin resbalar: El punto de contacto disco-piso debe tener velocidad nula en el instante que están en contacto..

Si la velocidad del punto de contacto relativa al piso no es nula, entonces el disco está resbalando sobre el piso, como se puede entender intuitivamente.

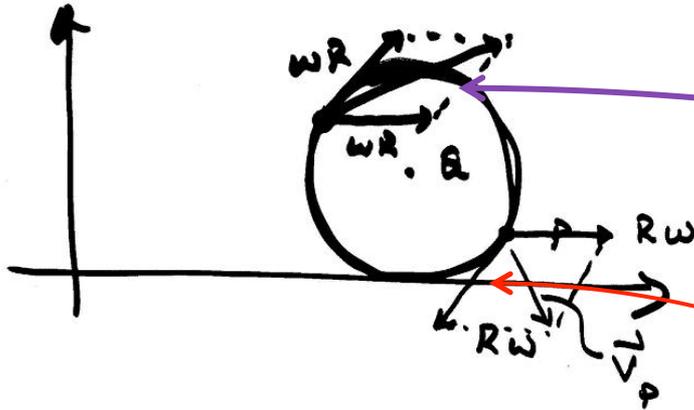
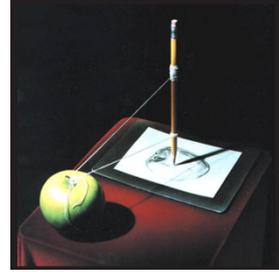
En la Figura:

El punto A' (que pertenece a la rueda) y el punto A (ubicado en el piso) tienen, en el instante cuando permanecen en contacto, velocidad relativa nula.

Instantáneamente el disco gira en torno al punto de contacto: A y A' . (Ver la demostración en la página siguiente).

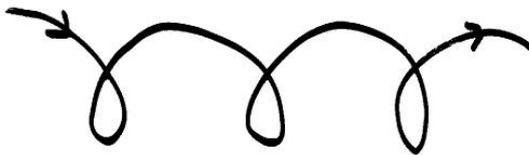
Lo mismo ocurre en cada instante entre los puntos en el piso y los que pertenecen al disco, a medida que el disco rueda sin resbalar a lo largo del piso, como A' y B , a la derecha de la figura.

Introducción a la Física Newtoniana



La Trayectoria que describe este punto es una

CICLOIDE ↴

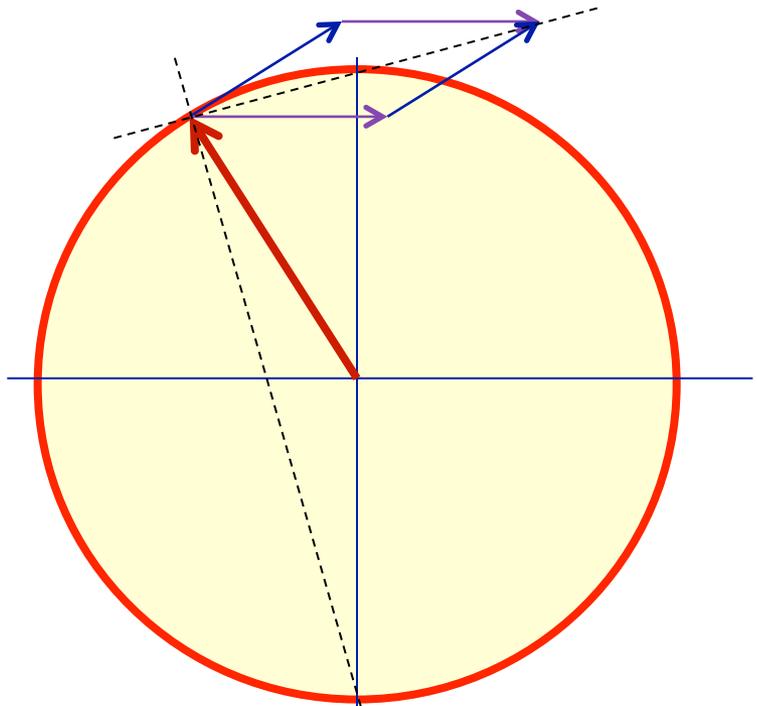
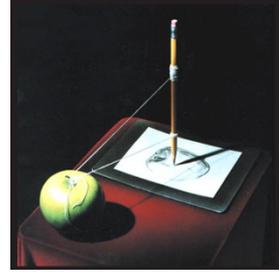


Aplicamos el principio de superposición en un par de puntos del disco que rueda sin resbalar sobre el piso.

Una componente de la velocidad es la traslación: El disco se traslada paralelamente a sí mismo, y su velocidad es ωR , (rueda sin resbalar).

Otra componente es la rotación en torno a su centro: una **velocidad tangencial** al disco, de la misma magnitud de la anterior: ωR

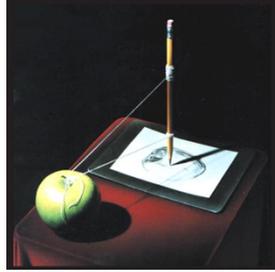
Introducción a la Física Newtoniana



Se puede demostrar, con geometría y a partir de la Figura, que la velocidad resultante en un punto cualquiera del Disco, es siempre perpendicular al rayo que une el punto instantáneo de contacto y el punto que nos interesa.

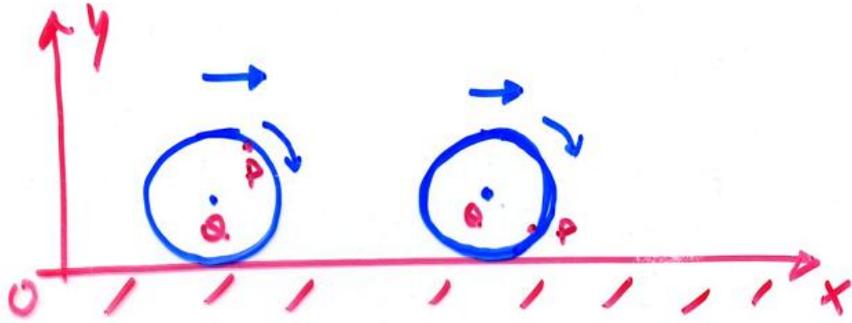
Esto demuestra que el disco está instantáneamente girando en torno al punto de contacto.

Introducción a la Física Newtoniana



Vector posición del punto

P en cualquier instante

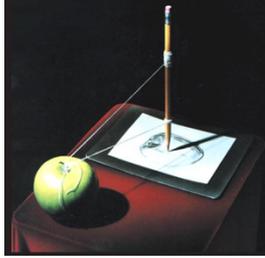


El disco rueda sin resbala
sobre la superficie

$$\vec{OP} = \vec{OQ} + \vec{QP}$$

(en cualquier instante t.)

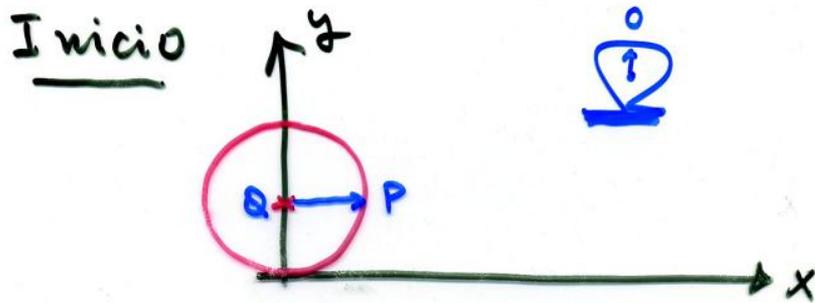
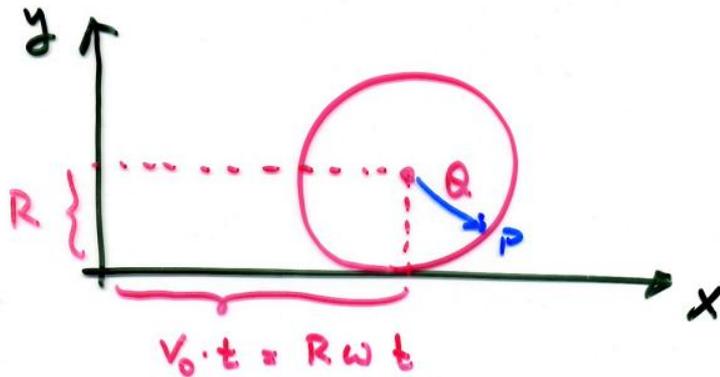
Introducción a la Física Newtoniana



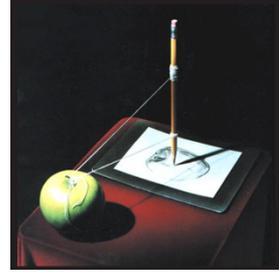
$$\vec{X}_Q \equiv \overrightarrow{OQ}$$

↑ es la misma información

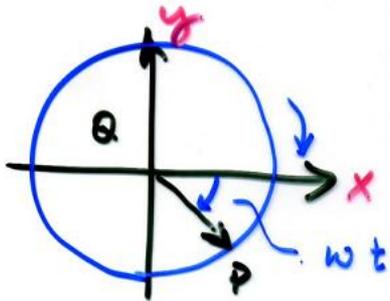
$$\overrightarrow{OQ} = [R \omega t, R]$$



Introducción a la Física Newtoniana



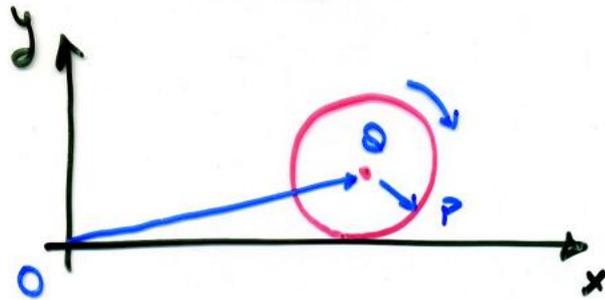
Clase-10-- NZ 2010



$$\vec{OP} = R[\cos \omega t, -\sin \omega t]$$

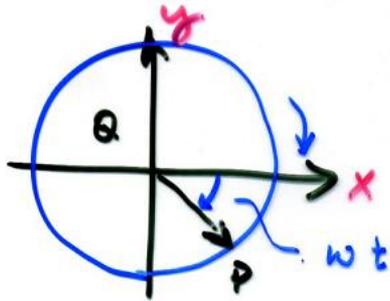
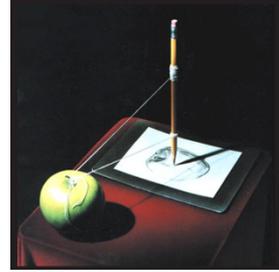
OJO: siempre
podemos trasladar
los vectores

⇒ Dejo el centro de la \odot en
el origen.



$$\vec{OP} = [R \omega t, R] + R[\cos \omega t, -\sin \omega t]$$

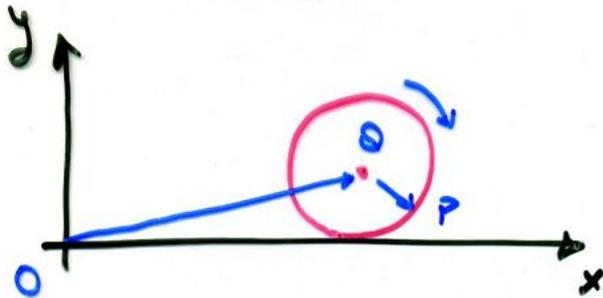
Introducción a la Física Newtoniana



$$\vec{OP} = R[\cos \omega t, -\sin \omega t]$$

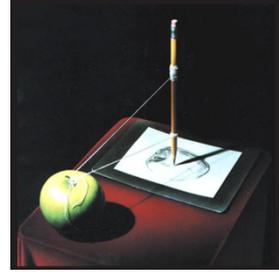
OJO: siempre
podemos trasladar
los vectores

⇒ Dejo el centro de la \odot en
el origen.



$$\vec{OP} = [R \omega t, R] + R[\cos \omega t, -\sin \omega t]$$

Introducción a la Física Newtoniana



$$\vec{V}_P = \frac{d \vec{OP}}{dt} =$$

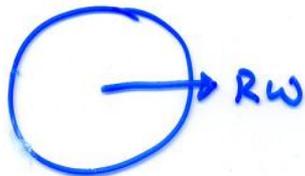
$$= R [\omega, 0]$$

$$+ R [-\omega \sin \omega t, -\omega \cos \omega t]$$

$$\vec{V}_P = R \omega [1, 0]$$

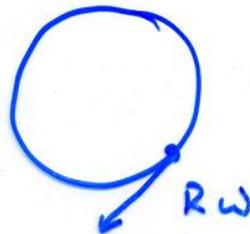
$$- R \omega [\sin \omega t, \cos \omega t]$$

Principio de Superposición

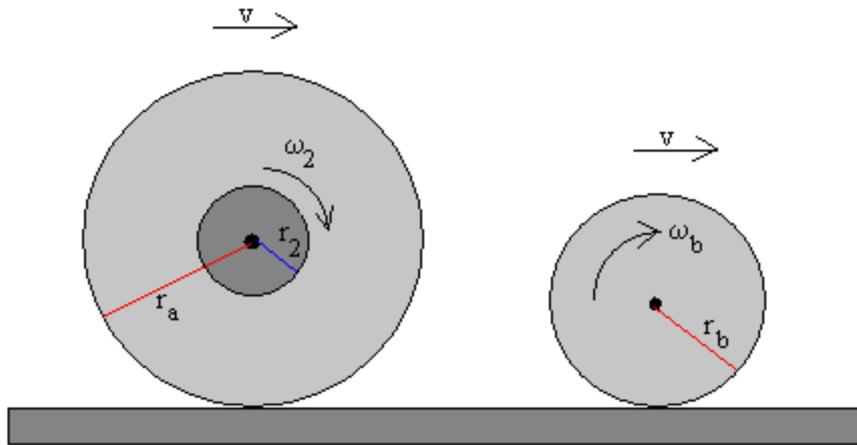
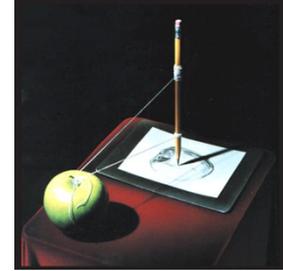


TRASLACION

+



Introducción a la Física Newtoniana



Introducción a la Física Newtoniana

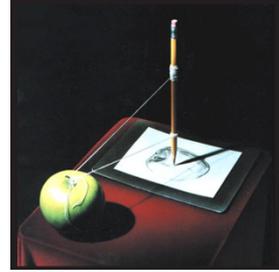


Diagrama Vectorial de la
Cinemática de un
movimiento circular
acelerado

