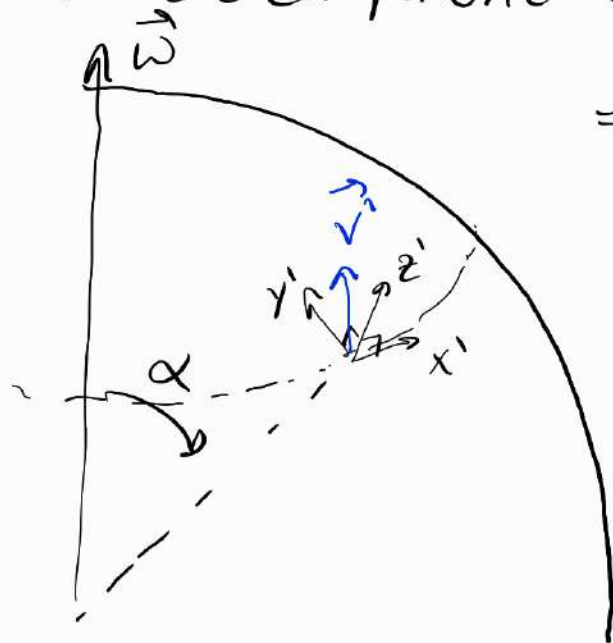


Efecto coriolis

A escalas terrestres los efectos debido a la rotación terrestre son dominantes por sobre los efectos de la rotación alrededor del sol o la rotación de este en torno al agujero negro en el centro de la vía láctea. En consecuencia, podemos considerar que un sistema solidario a la tierra S' se encuentra en rotación pura respecto de un sistema inercial S (aún no definido!!)

Suponemos a la tierra rotando en dirección sur $\rightarrow$ norte con $\vec{\omega}$ constante.

$\Rightarrow$ Si una partícula se desplaza horizontalmente con $\vec{v}$ sobre la superficie terrestre (Es decir, no tiene componente en la vertical local, llamémosle $\hat{k}'$).



$\Rightarrow$ visto desde S' , la partícula tendrá una aceleración "extra" dada por $-2\vec{\omega} \times \vec{v}'$, es decir

$$\vec{a}' = \vec{a} - \vec{a}_T - \vec{a}_c.$$

define la $\vec{g}$ local, no importa ahora. Más adelante lo discutiremos.

$$-\vec{a}_c = -2\vec{\omega} \times \vec{v}' = -2\omega \hat{k} \times (v'_x \hat{i}' + v'_z \hat{j}')$$

$$\text{pero } \hat{k} = \cos \alpha \hat{k}' + \sin \alpha \hat{j}'$$

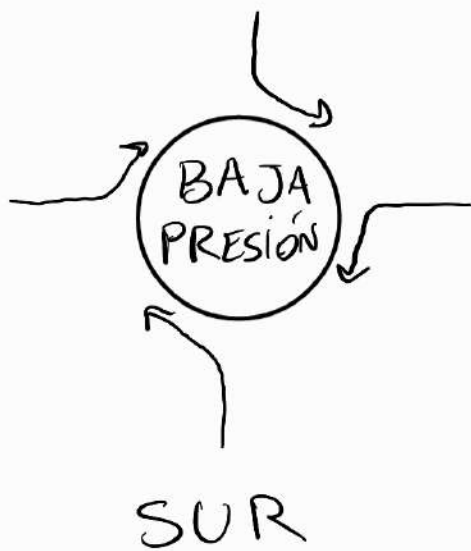
$$\Rightarrow -\vec{a}_c = -2\omega \cos \alpha (v'_x \hat{j}' - v'_z \hat{i}') + \underbrace{2\omega \sin \alpha v'_x \hat{k}'}_{\text{esta es una componente vertical.}}$$

$$\Rightarrow -\vec{a}_c = 2\omega \cos \alpha (v'_z \hat{i}' - v'_x \hat{j}')$$

Esta aceleración "empuja":

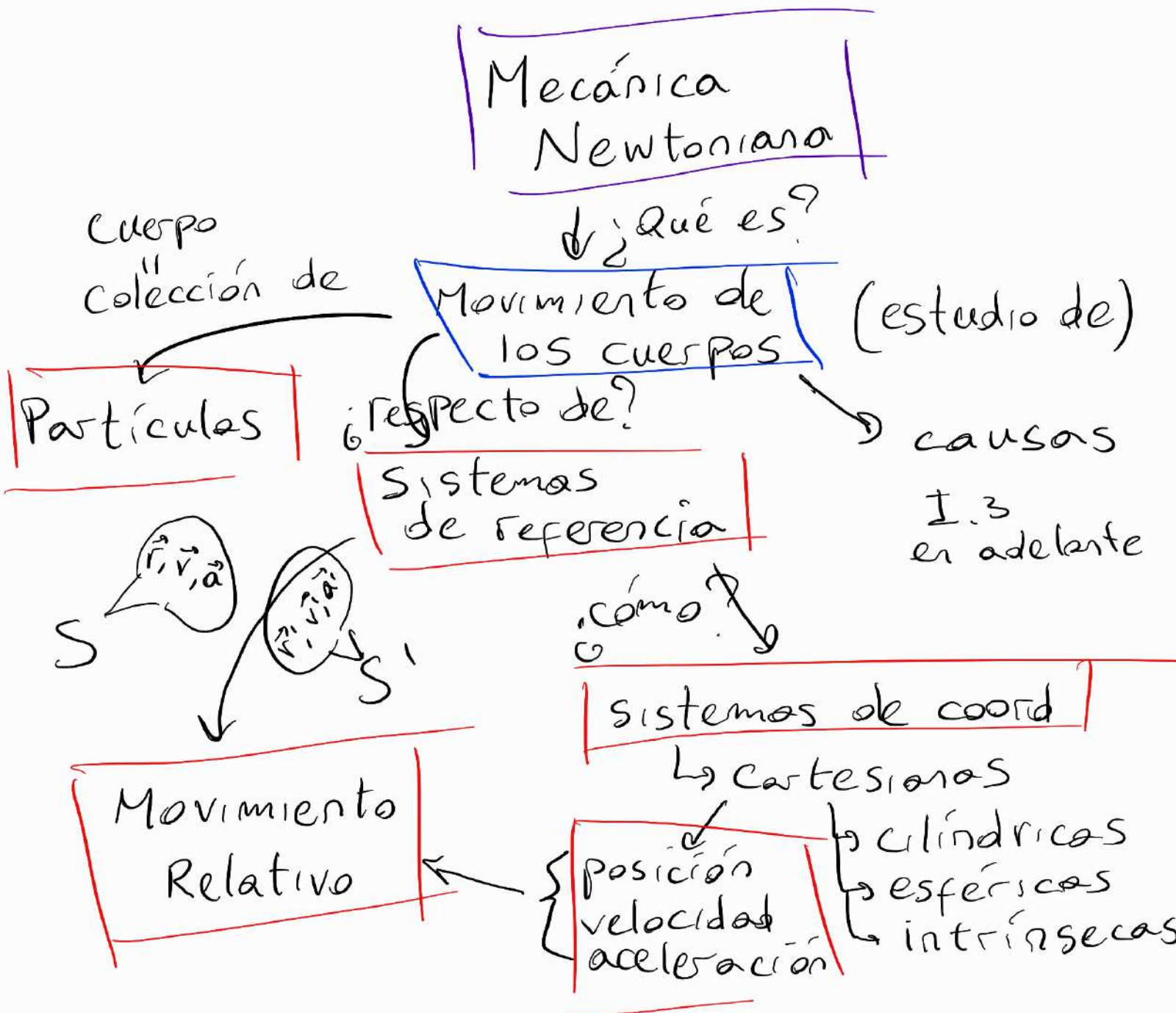
- hacia la derecha si $\cos \alpha > 0$ (es decir, en el hemisferio norte)
- hacia la izquierda si $\cos \alpha < 0$ (es decir, en el hemisferio sur).

Esto tiene por consecuencia que cuando se forman los ciclones debido a las bajas presiones, estos roten en uno u otro sentido según se encuentren en el hemisferio sur o en el norte.



RESUMEN

I.1 y I.2



Hasta ahora los referenciales son todos equivalentes...

I.3 - Dinámica de la Partícula

Sabiendo describir el movimiento de una partícula y relacionar las descripciones entre referenciales, pasamos a estudiar las causas del movimiento y a establecer los Principios de la mecánica Newtoniana.

Esta parte de la mecánica es lo que denominamos dinámica y consiste en estudiar la relación entre el movimiento de los cuerpos y las causas del mismo. El objetivo es, entonces, determinar/predecir el movimiento futuro de los cuerpos a partir de su estado de movimiento actual (condiciones iniciales) y de las propiedades de los cuerpos y sus interacciones con el entorno (modelo del universo).

I.3.1 - Leyes de Newton y nociones básicas

Para esto vamos a introducir algunas nociones que nos permitirán precisar las leyes de la mecánica.

Definición: Una partícula aislada es aquella que está suficientemente lejos de toda otra materia. El "suficientemente" depende de la precisión de los experimentos o medidas.

En este sentido, se observa que a medida que se retiran progresivamente las interacciones/resistencias entre un cuerpo y su entorno, el cuerpo demora cada vez más en detenerse. De esto se extrapoló a que, en ausencia de interacciones, un cuerpo se desplazará a velocidad constante (recto). Así está planteada la primera ley de acuerdo a Newton.

Definición: Definimos la fuerza como la aceleración que esta provoca sobre un objeto patrón.

De esta forma si definimos el objeto patrón, que definimos como de masa 1 kg y la aceleración la medimos en $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $|\vec{a}| = x \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, entonces la fuerza será en Newtons ($|\vec{F}| = x \text{ N}$)

Definición: La masa inercial m de una partícula se define en términos del objeto patrón de masa m_0 , y una fuerza concreta $\vec{F}_0$ que provoca una aceleración $\vec{a}_0$ sobre el objeto patrón de masa m_0 y una aceleración $\vec{a}$ sobre la partícula en cuestión.

Definimos la masa de dicha partícula como:

$$m = \frac{|\vec{a}_0|}{|\vec{a}|} m_0$$

Definición: Definimos el momento lineal $\vec{p}$ de una partícula como el producto de su masa inercial y su velocidad:

$$\vec{p} = m \vec{v}$$

Reformulemos ahora la 1^{er} Ley de Newton.

1^{ra} Ley de la mecánica Newtoniana

Existen ciertos sistemas de referencia llamados inerciales en que una partícula aislada se mueve en línea recta y si la noción de tiempo (medida del tiempo) es tal que esta se mueve a velocidad constante $\Rightarrow$ toda partícula aislada se mueve a velocidad constante (vector).

2^{da} Ley de la mecánica Newtoniana

La fuerza $\vec{F}$ que experimenta una partícula se relaciona con el cambio de la cantidad de movimiento con el tiempo en un referencial inercial mediante:

$$\boxed{\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}}$$

3^{ra} Ley de la mecánica Newtoniana

Con toda fuerza ocurre siempre una reacción igual en módulo y dirección pero opuesta en sentido.

Vemos que de la segunda ley de Newton para una partícula de masa m , no es otra cosa que $\vec{F} = m\vec{a}$.

Recordando las transformaciones de Galileo, vemos que la 2^{da} ley de Newton tiene la misma forma en 2 referenciales inerciales, ya que estos se relacionan mediante una transformación de Galileo (traslación pura con $\vec{a}_0 = 0$)

I.3.2 - Tipos de fuerzas

Armados con las leyes de Newton disponemos de una ecuación de evolución para la posición de la partícula si conocemos las fuerzas que actúan sobre las partículas.

En la naturaleza existen diversas fuerzas o interacciones: fuerzas gravitatorias, eléctricas, magnéticas, elásticas, rozamiento, tensión, nucleares, etc. Sin embargo, no todas éstas están en pie de igualdad y algunas son resultados de la acción de otras a escalas microscópicas. Las las fuerzas/interacciones que podemos caracterizar como fundamentales y de las cuales se conforman todas las otras son:

→ Fuerza gravitatoria: $\vec{F}_{1/2} = -G \frac{m_1 m_2 (\vec{r}_2 - \vec{r}_1)}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|^3}$

→ Fuerza electromagnética: $\vec{F}_q = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$

→ Fuerza nuclear fuerte: relacionada con la estabilidad de los núcleos atómicos

→ Fuerza nuclear débil: relacionada con los decaimientos radioactivos de los núcleos