

Dinámica de la partícula

Leyes de Newton

1) Principio de inercia $\Sigma \quad F = 0$

Toda partícula en reposo o MRU permanece en ese estado hasta que se le aplique una Fuerza.

- Velocidad es una función continua en el tiempo
- partícula puede estar en movimiento por mas que la suma de Fuerzas sea nula

Inercia: se opone al cambio de movimiento

- Masa es una medida de la inercia
- A mayor masa, mayor su resistencia a modificar su velocidad \square mayor inercia

Define un sistema de referencia inercial fijo a la tierra (*definir un observador siempre*)

2) Principio de masa

Cantidad de movimiento: $\vec{p} = m\vec{V}$

Como cambia en el tiempo la cantidad de movimiento: $\Sigma \quad \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$

- o La resulta de las fuerzas que actúan
- o Cuando la masa no es cte.

Impulso: $\vec{J} = \int_{t_0}^t \vec{F} dt = \Delta\vec{p}$

- Es igual a la **variación de su cantidad de movimiento**
- Es igual a $\vec{J} = \vec{F}\Delta t$
- Cuando la masa esta

Relación entre masa e inercia \square mayor masa: mayor Fuerza gravitatoria pero también es mayor su inercia (su resistencia a acelerarse)

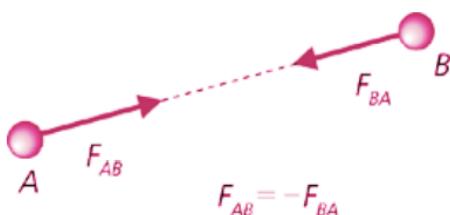
- Mayor atracción gravitatoria se compensa con mayor masa inercial

Nota: no todos los sistemas de referencia son los mismos \square sistema de referencia inerciales donde las leyes de Newton no son válidas.

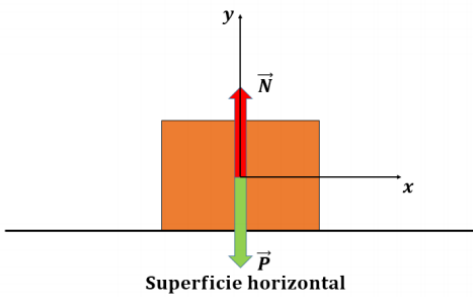
- Un micro que frena \square el objeto dentro del mismo acelera sin que actúe ninguna Fuerza debido a una interacción real.

3) Principio de interacción

Si una partícula A interactúa con una B aplicándole una fuerza F_1 , entonces B interactúa con A aplicando una fuerza $F'1$ con el mismo moduló y dirección, pero sentido contrario



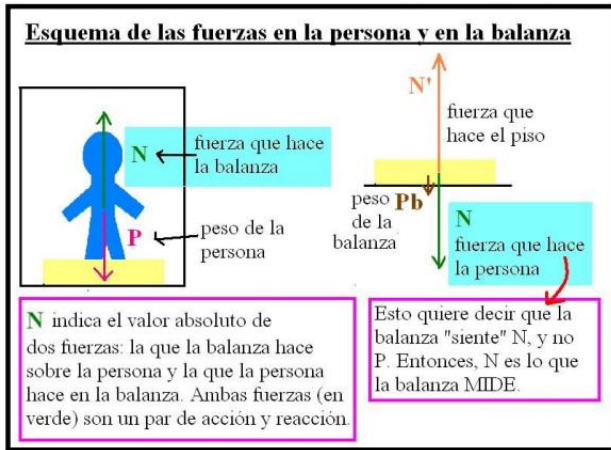
- \square Surgen siempre de a pares (pares de interacción)
- \square Están aplicadas en cuerpos distintos.



Peso: Fuerza que la Tierra ejerce sobre la caja \square su par de interacción es la Fuerza que la caja ejerce sobre la tierra (hacia arriba)

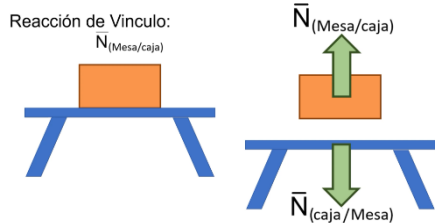
- Si separo la caja del piso \square interacción a distancia

Normal: Fuerza que la superficie ejerce sobre la caja \square su par es una fuerza que la caja ejerce sobre la superficie.



Reacciones de vínculo

Vínculo: todo cuerpo que limita la dirección del movimiento de un punto material

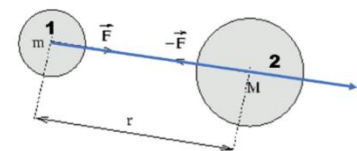


Interacción gravitatoria

Normalmente $P=m \cdot g$ \square Fuerza con la que la Tierra atrae al cuerpo

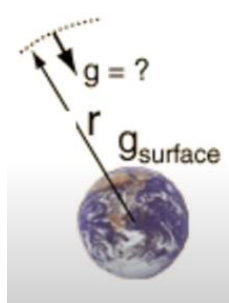
- A medida que me alejo de la tierra, la $g \lll$

interacción gravitatoria: No es constante, depende de la distancia entre las partículas interactuantes



$$\vec{F} = -G \frac{m_2 m_1}{r^2} \hat{r}$$

Tiro vertical con fuerza gravitatoria variable



Un cuerpo se encuentra en un campo gravitacional terrestre pero no cercano a la tierra \square aceleración a la que está sometido: variable

Obtener la velocidad necesaria para que un cuerpo de masa m llegue a una distancia r de altura respecto del centro de la tierra

$$F_{gravit} = \frac{mGM_T}{r^2} = m a \Rightarrow \frac{GM_T}{r^2} = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 r}{dt^2}$$

DCL a una altura r genérica

Da la V(t) en cualquier r(t) en cualquier tiempo t pero : ¿cómo se resuelve?

Es una ecuación diferencial que, con los cambios de variables adecuados se puede resolver

Es más sencillo usar consideraciones energéticas (lo dejamos para cuando veamos el tema)

$$\vec{F}_{grav} = -\frac{mGM_T}{r^2} \hat{r} = m\vec{a}$$

$$GM_T * \left(\frac{1}{r(t)} - \frac{1}{r_0} \right) = \frac{1}{2} * (v(t)^2 + v_0^2)$$

¿Velocidad inicial de la masa para llegar a una altura r? \square V final = 0 y despejo Vo

Velocidad de escape

Alguna velocidad inicial para la cual una vez arrojada la partícula se aleje indefinidamente de la Tierra y nunca regrese \square donde la atracción de la gravedad sea nula

r-----> infinito

$$V_{escape} = \sqrt{\frac{2GM_T}{R_T}}$$

Fuerza de rozamiento

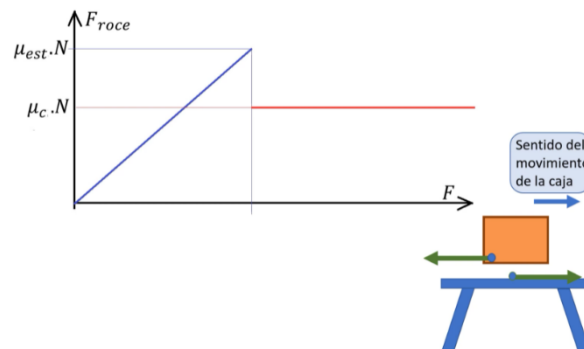
Tienen relación con la rigurosidad de las superficies de contacto

1. **Fuerzas de rozamiento estático:** no hay desplazamiento entre las superficies de contacto
 - o Relacionada con la Normal \square componentes de la fuerza de contacto
 - o Es paralela a la superficie de contacto
 - o No tiene un valor único \square aumenta a medida que aumento la intensidad de F

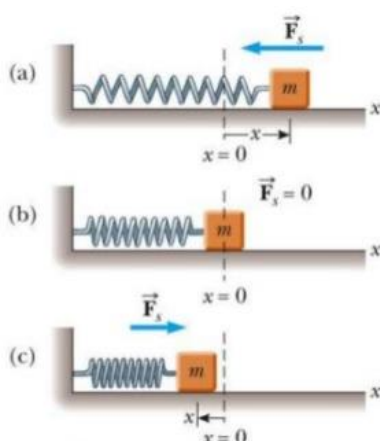
$$F_{max} = \mu_e N \text{ ----> valor máximo que alcanza}$$

2. **Fuerzas de rozamiento dinámico:** cuerpos de mueven uno respecto del otro

$$F_{max} = \mu_d N$$



Fuerza elástica



Un resorte se estira o comprime \square acción fuerza elástica

$\vec{F}_e = -k\Delta\vec{x}$ donde k es la cte. elástica (indica la dureza del resorte) y $\Delta\vec{x}$ es la deformación experimentada por el resorte

El signo negativo indica que la **Fuerza tiene sentido contrario a la deformación del resorte** (no quiere decir que sea “negativa”)

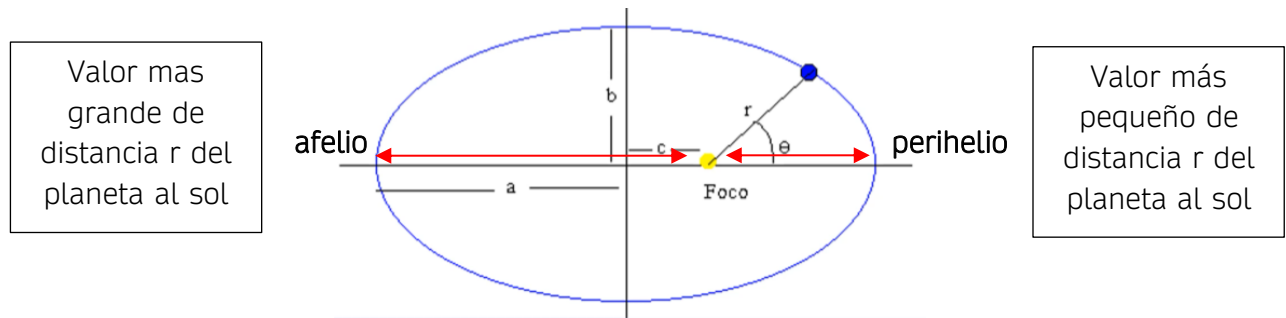
$\Delta\vec{x}$ es igual a $|x - l_0|$ donde l_0 es la longitud natural del resorte

Es conveniente elegir sistema de coordenadas donde el origen coincida con l_0

Leyes de Kepler

1) Primera ley

Todos los planetas se mueven en orbitas elípticas con el Sol en uno de los focos.



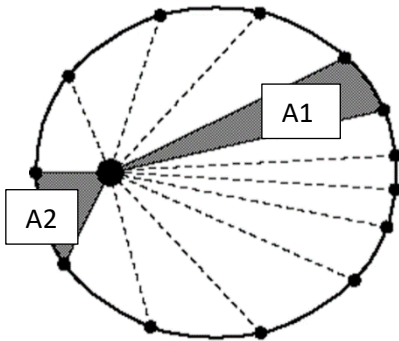
$$a^2 = b^2 + c^2 \quad e = \frac{c}{a} \text{ excentricidad de la órbita}$$

2) Segunda ley

Los planetas, en su recorrido, barren áreas iguales en el mismo tiempo \Rightarrow el planeta debe moverse lentamente cuando está alejado del sol y más rápidamente cuando está cercano a él.

$$A1 = A2$$

$$t1 = t2$$



3) Tercera ley Cuadrado del período de cualquier planeta = al cubo de la distancia media del planeta al sol

$$T^2 = \frac{4\pi^2 a^3}{Gm_s}$$