

Clase 3 : Dinámica - F. Vinculo

①

NUESTROS MOTOS \rightarrow DESCRIBIR MOV. $\begin{cases} \rightarrow \text{MRU} \\ \rightarrow \text{MRUV} \end{cases}$

FUERZAS VERA \rightarrow CAUSAS

- ¿Qué hace a un MOV. SEA O NO ACCELERADO?
- ¿Cómo puedo cambiar de MRU a MRUV?
- ¿Qué tipos de FORTALEZAS UN OBJ QUIETO? y ¿cómo

HAGO QUE SE MUEVA?

~~CAUSAS~~

FUERZAS: UNO LA ENTENDE COLOCUALMENTE COMO EMPUJE O TRACCION SOBRE UN DADO OBJETO, PERO CONOCIMOS OTRAS FORMAS PARCIALES DE INTERACTUAR CON OBJETOS QUE SON + DIFICILES DE ENTENDER \rightarrow IMPULSOS, ATRACCIONES DE LA TIERRA, ...

EN ESTE SENTIDO TENEMOS F. DE CONTACTO Y F. DE CAMPO

¿CÓMO ENTENDEN LAS FUERZAS EN LAS PREGUNTA DE ARRIBA?

VAMOS A CONSERVAR EL CONCEPTO DE F. DIRECTAMENTE LIGADO AL ESTADO DE MOV.

(MRU o MRUV)

NUESTRO IDEA SERA LO SIGUIENTE: SUBRAYAMOS QUE PODEMOS APLICAR A UN OBJETO DE TODAS LAS INTERACCIONES (NO HAY RESISTENCIA DEL AIRE, NO ROZOS CONTRA UNA SUPERFICIE RUGOSA, NO ES EMPUJADO NI FRENADO, ETC)

\Rightarrow EL OBJETO: $\left. \begin{array}{l} \text{SI TENIA } v=0 \rightarrow \text{SE MANTIENE QUIETO} \\ \text{SI TENIA } v \neq 0 \rightarrow \text{MANTIENE SU } v \end{array} \right\} \text{MRU}$

\rightarrow DECIMOS ENTONCES QUE SI NO HAY INTERACCIONES \Rightarrow EL OBJ. MANTIENE MRU

1ª Ley de Newton: Si $\sum \vec{F}_{\text{ext.}}$ sobre un obj. (2)

$\neq 0$ el objeto mantiene su MRU.

$\sum \vec{F}_{\text{ext.}}$ → Porq' puede haber varias a la vez

\vec{F} tiene dirección y magnitud → vector

⇒ se pueden cancelar

Pensemos ahora en qué tanto nos cuesta cambiar de estado (MRU) en \neq objetos.

Digamos que nos arrojamos una pelota de tenis $\approx \frac{30 \text{ m}}{\text{s}}$

y tratamos de frenarla sólo con nuestras manos

→ según va a doler un poco

¿y si queremos frenar un ladrillo?

Esto nos indica que los objetos tienen una tendencia \neq a mantener su MRU, una resistencia \neq a cambiar su v.

A esa característica la llamamos masa y a la tendencia a mantener su MRU → inercia

Los objetos ~~de~~ por sus características p/et. según qué tanto me cuesta detenerlos en condiciones comparables (resorte, pared, otro objeto, etc)

Los que tengan mayor inercia tendrán igual masa.

EL CONCEPTO DE MASA NOS ABRE LA POSIBILIDAD DE RELACIONARLO (3)
CON EL CAMBIO DE v (FRENAR ES CAMBIO DE v) Y HAY UNO

DE UNA MANERA GLOBAL.

PERO SI QUIERO DECIR QUE PARA FRENAR 2 OBJETOS DE
 \neq MASA, TENGO QUE HACER + \vec{F} P/FRANSA EL QUE TIENE +
MASA $\Rightarrow \vec{F} \propto m$

POR OTRA VÍA, SI TENGO 2 CUERPOS DE MASA IGUAL, PERO
QUE UNO VAYA CON $v_2 > v_1$, ME COSTARÁ + \vec{F} FRENAR
AL QUE VAYA CON v_2 .

NOTEMOS ADemás QUE SI $v_2 > v_1 \Rightarrow a_2 > a_1$ (siempre
 $v_f = 0$)

$\Rightarrow \vec{F} \propto \vec{a} \rightarrow$ ES MEJOR, ES POSIBLE DEFINIR
EL SENTIDO DE $\vec{F} = m \vec{a}$

ESTO ES LA 2ª LEY DE NEWTON

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$



OTRA VEZ PONGO LA SUMA, PERO PUEDE SER
MÁS DE 1 \vec{F} Y SON TODOS LOS QUE GENERAN \vec{a} .

AL SER UNA EC. VECTORIAL, PUEDE ENTENDERSE COMO UN CONJ. DE EC. EN TODAS LAS DIRECCIONES RELEVANTES DEL PROBL. $\rightarrow \sum F_x = m a_x ; \sum F_y = m a_y \dots$

UNIDADES DE \vec{F} : $N = kg \frac{m}{s^2}$ Dynas = $\frac{g \text{ cm}}{s^2}$

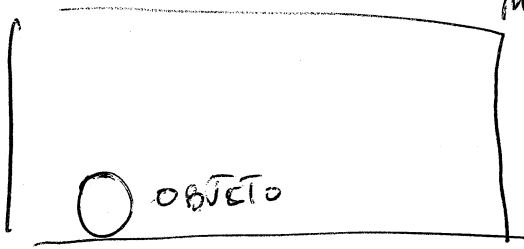
kg = ojo

ENTONCES: ¿LA 1ª Ley es un caso PARTICULAR de la 2ª Ley?

→ NO

UNO TIENE QUE INICIALMENTE DEFINIR EL MARCO EN EL CUAL RESUELVE SUS PROBLEMAS. EN ESTE CASO EL MARCO O SIST. DE REFERENCIA TIENE QUE CUMPLIR QUE NO AGREGUE UNA \vec{a} ADICIONAL AL OBJETO EN ESTUDIO. PARA ESTO ES NECESARIO QUE EL MARCO SEA LIBRE DE \vec{F} Y SE MOVIERA CON MRU

MARCO O SIST. DE REF.



A ESTOS SISTEMAS (DENOMINADOS EN B.R. VALIENDO LA 2ª Y 3ª Ley de N)

SE LOS CONOCE COMO SI

Si mismas la 2ª ley desde el punto de vista de la
 variación de \vec{v} :

(5)

$$\vec{F} = m \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

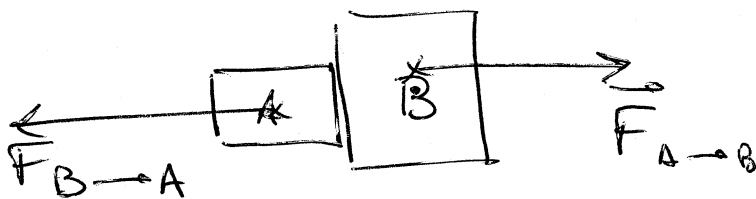
$m = \text{cte}$

$\vec{p} = m\vec{v}$ impulso lineal o cant. de mov.

Lo interesante de esta expresión es que se cumple también si m varía, lo que la hace la expresión + genl de la 2ª ley de Newton.

3ª Ley de Newton

Si 2 cuerpos interactúan entre sí, $\vec{F}_{A \rightarrow B} = -\vec{F}_{B \rightarrow A}$



Principio de interacción, $\vec{F}_{A \rightarrow B}$ $\vec{F}_{B \rightarrow A}$ son pares de interacción.

Notar que $\vec{F}_{A \rightarrow B}$ cambia el estado de mov. de B
 y $\vec{F}_{B \rightarrow A}$ cambia el est. de mov. de A.

El hecho de que sean = no quiere decir que se anulen

xq están en \neq cuerpos.

→ muy importante.

¿Cómo resolvemos problemas?

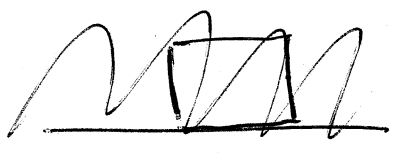
6

- 1º identificación cuerpos
- 2º identificación fuerzas aplicadas sobre c/cuerpo (externas)
- 3º aplicar 2º ley p/resolver el probl. de c/cuerpo.

Por supuesto que puede haber relaciones entre las fuerzas.
 Por ej. en el caso ant. sabemos que $|\vec{F}_{A \rightarrow B}| = |\vec{F}_{B \rightarrow A}|$
 o sea que ese vínculo me permite eliminar una incógnita.

Tipos de Fuerzas

Fuerzas de contacto:



si todos los obj. con una ac.
 $= \vec{g} \Rightarrow$ debe haber una fuerza
 resp. de eso
 \hookrightarrow atracción gravitatoria o peso

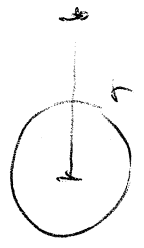
si el resultado es que $\vec{a} = \vec{g} \Rightarrow$ usando la 2º ley
 puedo encontrar el valor del peso y es $\vec{P} = m\vec{g}$ y obv.
 apunta hacia el centro de la Tierra (o en sup. terrestre).

Es importante decir que ese valor es aproximado y solo es válido
 cerca de la sup. terrestre. (kg FUERZA)

Mediciones + precisas indican que ~~el peso~~ es F. gravitatoria es

$$F_G = \frac{G M m}{r^2}$$

$\xrightarrow{\text{masa Tierra}}$
 $\xrightarrow{\text{dist. del obj al centro de la Tierra}}$



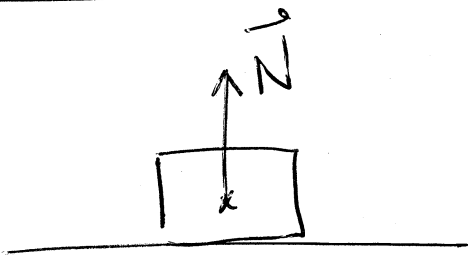
¿Dónde está aplicado el peso? ¿y su P.M. de interacción?

(7)

~~vea~~ sea la simetría de F_G

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg} \quad c. \text{ G.M.U. UNIV.}$$

F. de contacto



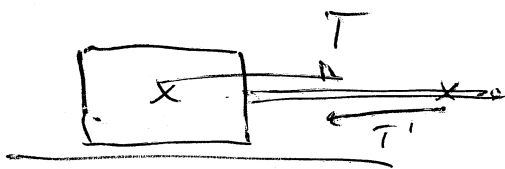
¿Por qué se mantiene en equilibrio?

↓
Cálculo.

Tiene q' haber otro $\vec{F}_c \rightarrow \vec{N} \equiv \text{Normal}$.

¿Dónde está su P.M. de int.?

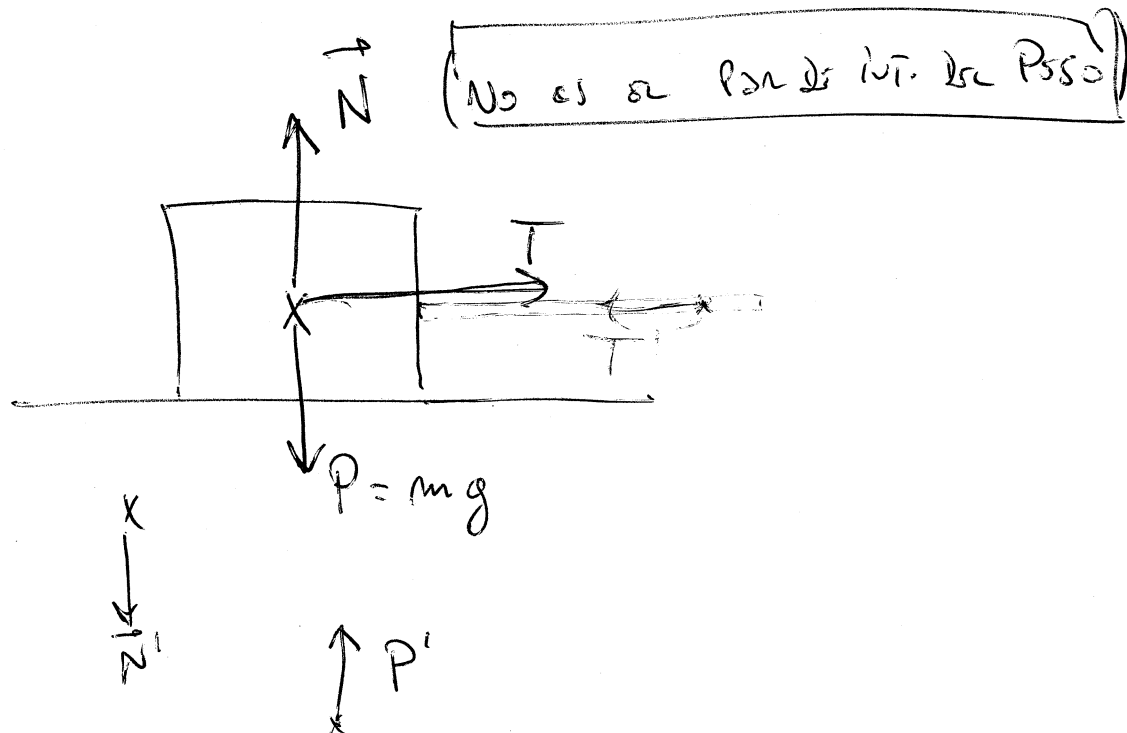
Otras \vec{F} de cont. puede ser de tracción o tensión (\vec{T})



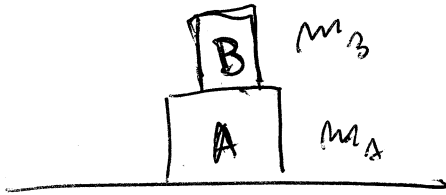
o sea ejerce una tensión que puede acelerar al objeto.

¿Dónde está el P.M. de int.?

BT:



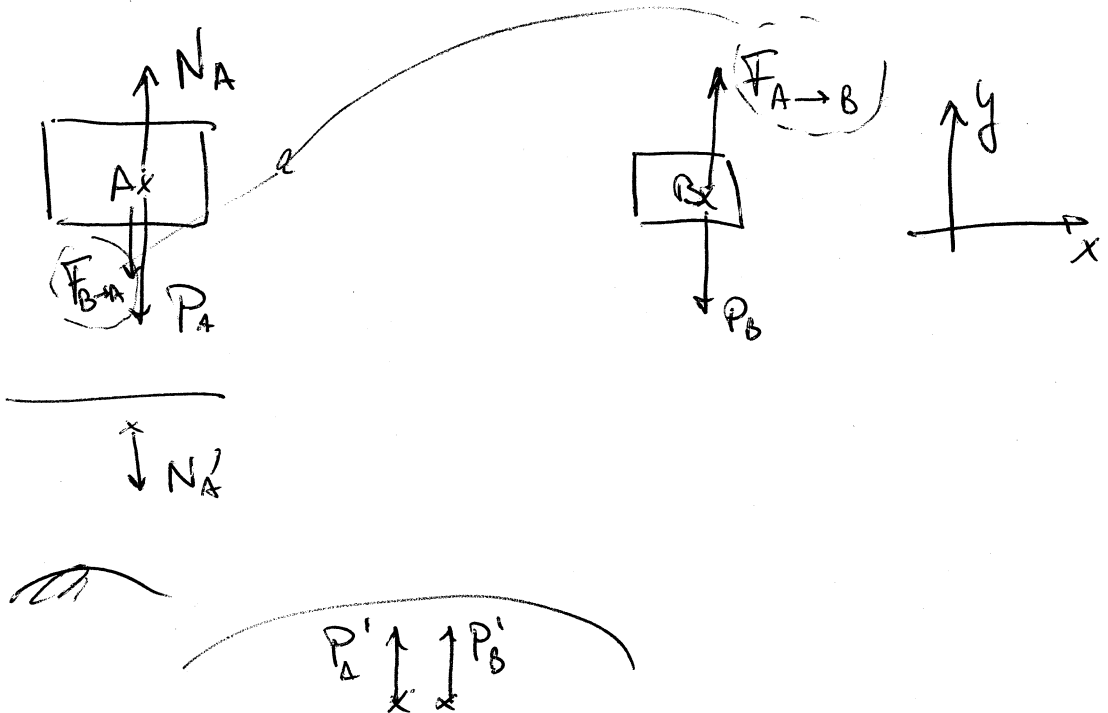
EST. : OBJETOS EN EQUILIBRIO



¿QUÉ SIGN. EQ.?

$\sum \vec{F} = 0$ SOBRE A y
SOBRE B

→ 1º Se leen cuerdos, 2º ident. \vec{F} y Puntos int.



Cuánto vale \vec{N}_A , \vec{F}_{AB} y \vec{F}_{BA}

Aplico 2º ley : NOTAR QUE $\vec{a}_A = \vec{a}_B = 0$ y q' es F.
ESTOS TODOS EN EL ESTE y

→ TENGO q' ESCRIBIR UNO EC. DE NEWTON P/ CADA CUERPO

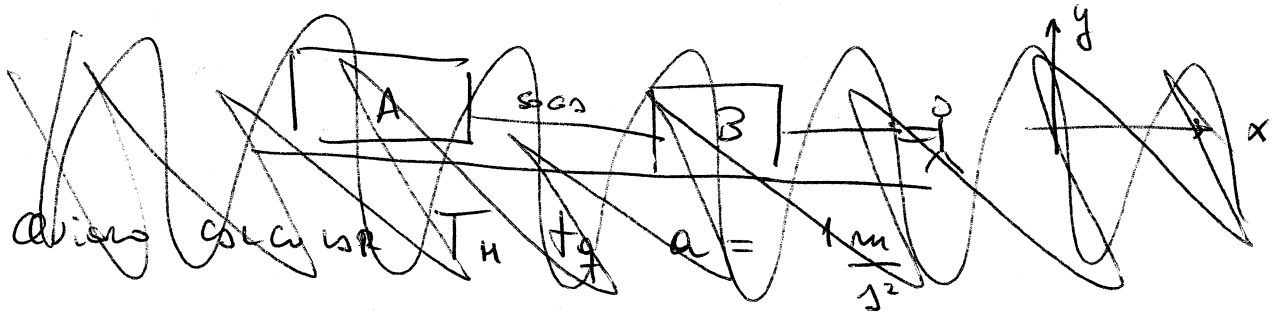
A) $N_A - F_{B \rightarrow A} - m_A g = 0$

3 inc. ?

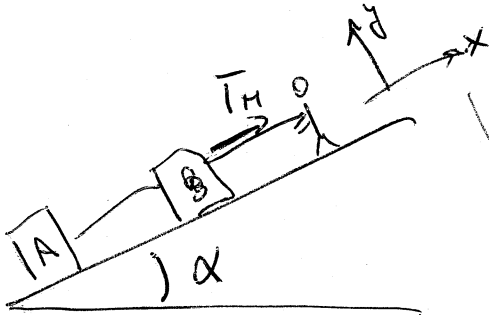
B) $F_{A \rightarrow B} - m_B g = 0$

pero pto. int. $\Rightarrow |F_{BA}| = |F_{AB}|$

RESUELVA $F_{AB} = m_B g \Rightarrow N_A = P_A + P_B$



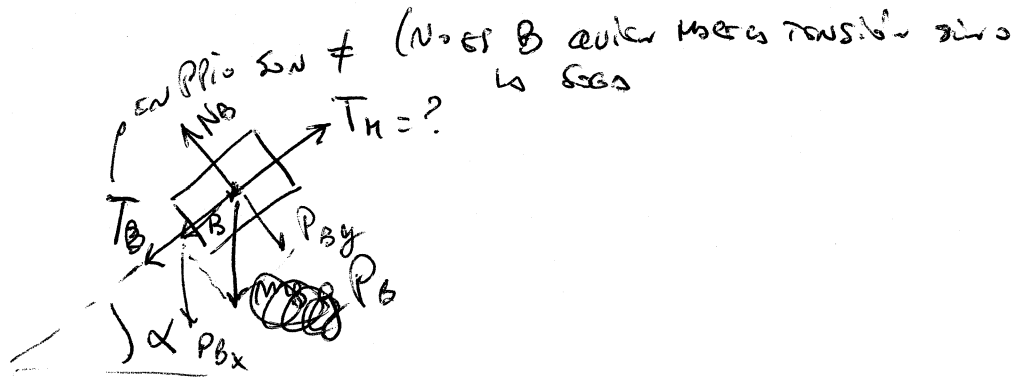
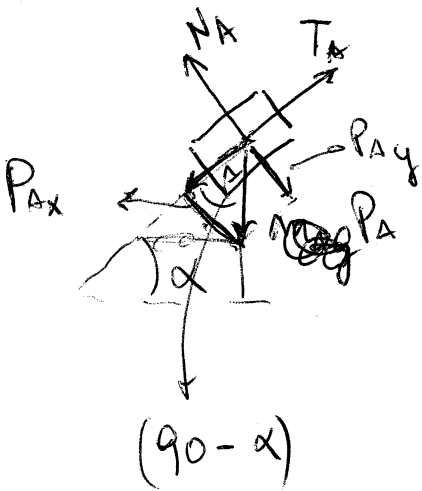
¿Qué pasa si el plano está inclinado?



MISMAS PREG.

Generalmente condiciones específicas de los mas. Como uno de los otros. El problema es que con la fuerza complica.

⇒ uno tiene que ver cada caso.



$$\frac{P_{Ay}}{P_A} = \sin(90 - \alpha) = \cos \alpha \rightarrow P_{Ay} = m_A g \cos \alpha$$

$$\frac{P_{Ax}}{P_A} = \cos(90 - \alpha) = \sin \alpha \rightarrow P_{Ax} = m_A g \sin \alpha$$

Diab. ~~condiciones~~

Ec. 2º ley:

A) x) $T_A = m_A g \text{ sen } \alpha = m_A a_{Ax}$

y) $N_A - m_A g \text{ cos } \alpha = 0$ (en y → eq.)

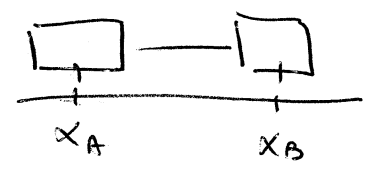
ACÍ solo sirve para N_A

B) x) $T_B - T_A = m_B g \text{ sen } \alpha = m_B a_{Bx}$

y) $N_B - m_B g \text{ cos } \alpha = 0$ (eq.)

2 ec. con 4 incógnitas !! TAMBÉN QUÉ SIRVEN EN

PROBL. → SUP. SOLO INEXTENSIBLE ⇒



SE QUE $x_B - x_A$ SIEMPRE VA A VALER LO MISMO. ESO ES =

A DECIR QUE $\frac{d(x_B - x_A)}{dt} = 0$ y TAMBÉN $\frac{d^2(x_B - x_A)}{dt^2} = 0$

⇒ $\frac{dx_B}{dt^2} = \frac{dx_A}{dt^2} = 0$ o $\frac{dx_B}{dt^2} = \frac{dx_A}{dt^2} \rightarrow a_B = a_A$

Aprox. hay 3 inc. ⇒ HAY UNA Aprox. MÁS. SUP. QUE LA

SOLO TENDRÉ MASA MUCHO MENOR QUE m_A y m_B DE TAL FORMA

QUE PUEDO Aprox. $m_S \approx 0$. NOTAR QUE T_A' y T_B' ESTÁN EN LA SOGA



⇒ LA 2º LEY EN LA SOGA MIRA $T_B' = T_A' = m_S a_S \approx 0$