

Diagrama de cuerpo aislado — Práctico 2

EL RITUAL, EN CINCO PASOS

1. Elegir **un** cuerpo y aislarlo: el resto del mundo desaparece y sólo queda lo que le hace fuerza.
2. Dibujar únicamente las fuerzas que actúan **sobre** él. Si no podés decir *quién* la ejerce, esa fuerza no existe.
3. Elegir los ejes. Si hay plano inclinado, rotarlos.
4. Proyectar cada fuerza sobre los ejes.
5. Escribir $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ por eje. En equilibrio, $\vec{a} = \vec{0}$.

QUÉ FUERZAS PUEDEN APARECER

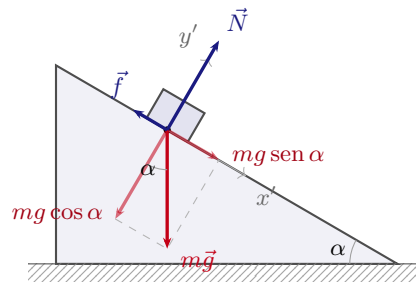
- Peso** la ejerce la Tierra, vertical hacia abajo, mg . Está siempre.
- Normal** la ejerce la superficie, perpendicular a ella. Sólo si hay contacto.
- Tensión** la ejerce la cuerda, a lo largo de ella y siempre *tirando*: una cuerda nunca empuja.
- Roce** la ejerce la superficie, paralelo a ella.
- Aplicada** la que declare el enunciado.

No existe la “fuerza del movimiento”: un cuerpo que avanza por inercia no lleva ninguna fuerza en ese sentido. Tampoco la centrífuga.

ACCIÓN Y REACCIÓN

Actúan sobre **cuerpos distintos**, así que *nunca* van en el mismo diagrama. Si te aparecen las dos, aislaste mal.

EL PLANO INCLINADO



Se rotan los ejes: x' paralelo al plano, y' perpendicular. Así la normal y el roce ya quedan sobre un eje y **la única fuerza que hay que descomponer es el peso**.

El ángulo que el peso forma con y' es el *mismo* α del plano, porque sus lados son perpendiculares a los del ángulo del plano. De ahí:

$$P_{x'} = mg \sen \alpha, \quad P_{y'} = mg \cos \alpha,$$

y las ecuaciones quedan

$$y' : N - mg \cos \alpha = 0,$$

$$x' : mg \sen \alpha - f = m a.$$

Control: con $\alpha \rightarrow 0$ debe dar $N = mg$; con $\alpha \rightarrow 90^\circ$, $N = 0$ y $a = g$.

LA NORMAL CASI NUNCA VALE mg

- superficie horizontal $N = mg$
plano inclinado α $N = mg \cos \alpha$
fuerza que empuja hacia abajo a θ $N = mg + F \sen \theta$
fuerza que tira hacia arriba a θ $N = mg - F \sen \theta$
bloque apretado contra una pared vertical $N = F$, sin mg

El último es el del ejercicio 8: ahí la normal es horizontal y el peso ni aparece en esa ecuación. La normal **se despeja**, no se supone.

CUANDO LA ACELERACIÓN NO ES CERO

Es el ejercicio 6: la bola cuelga quieta *respecto del auto*, pero las leyes de Newton valen en un sistema inercial, así que hay que mirarla desde el suelo. Desde ahí tiene la aceleración del auto:

$$x : T \sen \phi = m a, \quad y : T \cos \phi - mg = 0.$$

Dividiendo se va la tensión, $\tan \phi = a/g$; elevando al cuadrado y sumando se va el ángulo, $T = m\sqrt{g^2 + a^2}$. Con $m = 10 \text{ kg}$ y $T_{\max} = 500 \text{ N}$ eso da $a \approx 49 \text{ m/s}^2$ y $\phi \approx 79^\circ$.

Receta. Aislar $\rightarrow$ nombrar quién ejerce cada fuerza $\rightarrow$ rotar los ejes si hay plano $\rightarrow$ descomponer sólo el peso $\rightarrow$ una ecuación por eje $\rightarrow$ despejar N antes de usarla en el roce.