

PROBLEMA 1: Un **cajón de 20 kilos** se pesa en una balanza que se encuentra en el piso de un ascensor. **La balanza indica un peso de 15 kilos.** ¿Cuál de las opciones ofrecidas podría servir como explicación?

A El ascensor está bajando con velocidad constante.

B El ascensor está subiendo con velocidad constante.

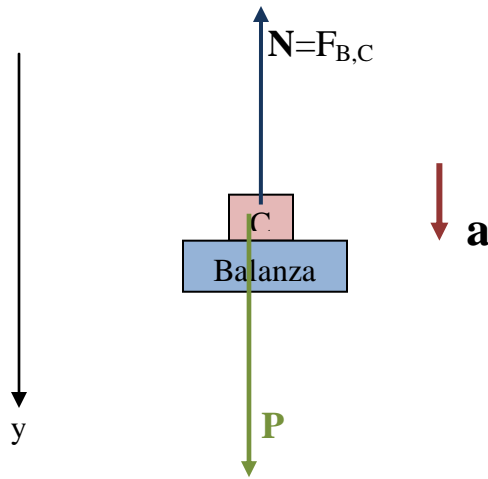
C El ascensor está bajando cada vez más despacio.

D El ascensor está subiendo cada vez más rápido.

F El ascensor está subiendo cada vez más despacio.

G El ascensor está en caída libre.

EXPLICACION: Lo que indica la balanza es la fuerza normal de contacto **N** entre el cajón y la balanza:



Una aclaración; el valor de **15 kg** de la indicación de la balanza en el enunciado se debe leer como **kgf**.

Aclarado esto, lo que hay que tener en cuenta aquí son las **fuerzas aplicadas** sobre el cajón **C**, **hay solo dos**: la fuerza **Peso** (**interaccion con la Tierra**) y la fuerza de contacto con la balanza **N**. **Justamente esta fuerza, cuyo par de interaccion esta aplicada en la balanza, es la indicación de 15 kgf de la balanza.**

Como el cajón tiene una **masa de 20 Kg**, su peso es **P= 200 N= 20 Kgf** (considero **g=10 m/s²**).

La 2º ley de Newton es la que relaciona las fzas aplicadas con el movimiento (aceleración):

$$\Sigma \mathbf{F} = m \cdot \mathbf{a}$$

Para el eje de referencia elegido (eje "y" hacia abajo) , la **componente del P es positiva** y la **componente de la N es negativa**.

$$\Sigma F = P - N = 20 \text{ kgf} - 15 \text{ kgf} = 5 \text{ kgf} = 20 \text{ kg} \cdot a$$

Observamos que la **resultante (5kgf)** es **positiva**. Esto significa que **apunta hacia abajo**. Podemos calcular **a**, pero no necesitamos el valor, porque las afirmaciones solo hablan del tipo de movimiento. Lo que necesitamos saber es que **a** apunta **hacia abajo** (igual dirección y sentido que la resultante).

Las dos primeras afirmaciones (A y B) son **falsas**, porque hablan de **velocidad constante (a = 0)**.

Tenemos que buscar aquella afirmación donde el **movimiento sea consistente con una aceleración apuntando hacia abajo**.

Hay solo dos posibilidades de movimiento vertical consistente con esto; Que el **ascensor (y la balanza con la caja) suban, pero frenandose** , o que el **ascensor baje pero aumentando la velocidad**. La **única afirmación coincidente es la que esta señalada en color**.

El ascensor **no puede estar en caída libre** , si fuese así la **única fuerza aplicada sobre el cuerpo sería el Peso**, pero el enunciado nos dice que hay una fuerza que plica la balanza, de 15 kgf.

PROBLEMA 2 : Un cuerpo se encuentra sobre una balanza dentro de un ascensor. La **balanza marca 400 N** y la **aceleración del ascensor es de 5 m/s², hacia abajo**. Determinar cuál es la única afirmación correcta:

- A El cuerpo está en reposo
- B La masa del cuerpo es de 80 kg**
- C El ascensor baja frenando
- D El peso del cuerpo es de 80 N
- E La masa del cuerpo es de (80/3) kg
- F El ascensor sube aumentando su rapidez

Sin hacer cálculos, se pueden descartar algunas de las afirmaciones; Obviamente la afirmación **A** es **falsa** (cuerpo en **reposo** significa **no tiene velocidad ni aceleración, valen 0**).

La afirmación **C** también es **Falsa**, si el ascensor (junto con el cuerpo) **bajara frenando**, la **aceleración** apuntaría **hacia arriba** (contra el movimiento).

También es **falsa** la **F**; si **sube aumentando la velocidad**, la **aceleración** tiene el **mismo sentido que el movimiento**, por lo tanto **apuntaría hacia arriba**.

Para verificar las demás afirmaciones hay que hacer cálculos, es decir, hay que tener en cuenta las fuerzas aplicadas (que son dos, porque es similar al problema 1, son el **Peso** y la **Normal**, y la **Normal es lo que marca la balanza**).

Si considero un eje de referencia apuntando hacia abajo (como en el problema 1), la 2^o ley de Newton queda:

$P - N = m \cdot a$ (*); $N = 400\text{N}$ (La primer "N" indica la fuerza aplicada, la segunda "N" indica la unidad, el Newton).

En esta referencia la a es **positiva** y vale 5m/s^2 ; y $P = mg$; $g = 10\text{m/s}^2$
Reemplazando en (*);

$$m \cdot 10\text{m/s}^2 - 400\text{N} = m \cdot 5\text{m/s}^2 \quad ; \text{ la incognita es } m \text{ (o } P \text{)}$$

Agrupando los términos con la incognita (m en este caso), y despejando m , nos queda:

$$m \cdot 10\text{m/s}^2 - m \cdot 5\text{m/s}^2 = 5\text{m/s}^2 \cdot m = 400\text{N} ; \quad m = 400\text{N} / 5\text{m/s}^2 = 80 \text{ kg}$$

$P = 80\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2 = 800\text{N}$ (Descartamos las afirmaciones D y E).

Problema 3: Una lamparita de 100 g está sujeta al techo de un ascensor mediante un cable de peso despreciable. En un instante en que el ascensor está **subiendo a 2 m/seg** y **disminuyendo su velocidad a razón de 1 m/seg^2** , la fuerza que el cable ejerce sobre la lamparita es de:

a) 0 N ; b) $0,2 \text{ N}$; **c) $0,9 \text{ N}$** ; d) 1 N ; e) $1,1 \text{ N}$; f) $1,2 \text{ N}$

Solucion: Desde el punto de vista dinámico, es un problema similar al anterior. Sobre el objeto (lamparita) están aplicadas 2 fuerzas, (**siempre el Peso**, esa es fija siempre en estos problemas), la **otra fuerza es aplicada por el cable** que sostiene la lamparita al techo del ascensor, es la tensión T (**la que hay que calcular**) y obviamente, debe apuntar hacia arriba. (Ojo, aquí **no hay** ninguna fuerza **Normal** de contacto, la lamparita está colgando, no está apoyada sobre nada que le aplique una fuerza).

Supongamos **el eje de referencia apuntando hacia arriba** (es a elección, se puede poner apuntando hacia abajo también), entonces, **la componente del peso es ahora negativa** y la **componente de la Tensión T positiva**;

Respecto al movimiento, la lamparita junto con el ascensor, **está subiendo y disminuyendo su velocidad**, significa que **la aceleración debe apuntar** en sentido contrario al movimiento, es decir, **hacia abajo**. Aplicando ahora la 2ª ley de Newton:

$$\Sigma F = T - P = m \cdot a$$

Para la referencia elegida, la **aceleración es negativa, y con valor absoluto de 1m/s^2** .

$$T = P + m \cdot a$$

$$P = m \cdot g = 0,1\text{kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 1 \text{ N}$$

$$m \cdot a = 0,1\text{kg} \cdot (-1\text{m/s}^2) = - 0,1 \text{ N}$$

Reemplazando;

$$T = 1N + (-0,1N) = 0,9N$$

PROBLEMA 4: Una caja de 50 kg asciende verticalmente, suspendida de un cable que ejerce una fuerza de 400 N sobre la misma. Por lo tanto podemos afirmar que:

- A asciende a velocidad constante
- B asciende, frenándose con una aceleración de 2 m/s^2**
- C asciende cada vez más rápido con una aceleración de 2 m/s^2
- D desciende en caída libre
- E no asciende, desciende
- F queda detenida

Es el mismo tipo de problema que los dos anteriores, en este caso, sobre la caja de **50 kg** hay **aplicadas dos fuerzas**, el **Peso** y la **fuerza que hace el cable (T)**. Observen que el enunciado podría haber agregado que el cable colgaba del techo de un ascensor que asciende verticalmente, para la caja es exactamente igual.

Si **m=5 Kg**, entonces **P=500 N** (y apunta hacia abajo, ya lo sabemos).

La fuerza que ejerce el cable, **T = 400 N** y apunta hacia arriba.

Como **P** es mayor que **T**, la Resultante, y en consecuencia la **aceleración**, apuntaran **hacia abajo**.

ACLARACION: Solo estoy indicando los valores absolutos de las fuerzas aplicadas, no le estoy poniendo ningún signo.

El valor de la aceleración se obtiene de la **2º ley de Newton**: Con un **eje de referencia positivo hacia abajo**, **P** es **positivo**, **T** es **negativo**.

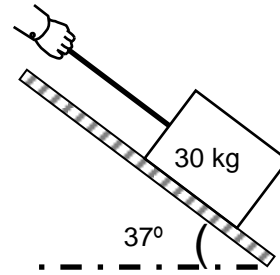
$$a = (P - T) / m = (500N - 400N) / 50kg = 100 / 50 \text{ N/kg} = 2 \text{ m/s}^2 \quad (\text{positiva, apunta hacia abajo}).$$

La **afirmación B es la correcta** (si asciende y frena, la aceleración apunta en sentido contrario al movimiento, o sea, hacia abajo, y vale 2 m/s^2).

La afirmación E **no es correcta**, porque esta diciendo que **solo debe descender**, lo cual vemos que no es cierto, por la afirmación B.

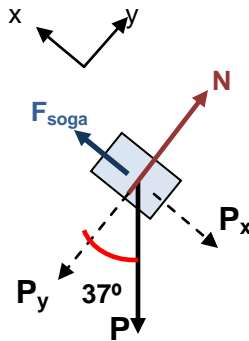
2º ACLARACION. Esta aclaración vale en general, para cualquier problema de Dinámica. **Las fuerzas aplicadas** sobre un cuerpo, me van a permitir saber **que aceleración tendrá** ese cuerpo (o no, puede valer 0), y **para donde** va a **apuntar esa aceleración**. Pero que sepa para donde acelera no me dice exactamente como es el movimiento, aunque me da restricciones sobre el mismo. Ya lo hemos visto en los 3 problemas antes analizados.

Problema 5 (fuerzas con angulo, hay que descomponer) Una caja de **30 kg** es subida a **velocidad constante (4 m/s)** por un plano inclinado 37° respecto de la horizontal utilizando una soga. Si **se desprecia todo tipo de rozamiento**, la fuerza que realiza la soga sobre la caja durante el ascenso es de:



- 30 N
- 37 N
- 120 N
- 180 N
- 240 N
- 300 N

Para resolverlo, hay que hacer el **DCL** de la caja, y luego analizar las componentes de las fuerzas actuantes en la dirección del plano.
(eje x: paralelo al plano ; eje y: perpendicular al plano)



Las **dos componentes del Peso** están dibujadas en **línea punteada** (porque no son fuerzas aplicadas)

La 2º ley de Newton en cada una de las 2 componentes “x” e “y” son así:

$$\Sigma F_x = m \cdot a_x \quad (1), \quad \Sigma F_y = m a_y \quad (2)$$

Si se observa el **DCL**, la única fuerza que hay que descomponer es el **P** (el ángulo de 37° de inclinación del plano es el que está en color **rojo**, entre **P_y** y **P**)

$$P_x = P \cdot \text{sen}(37^\circ) = 0,6 \cdot P \quad ; \quad P_y = P \cdot \text{cos}(37^\circ) = 0,8 \cdot P$$

En la **dirección x**, las componentes “F_x” que aparecen son: **P_x** y **F_{soga}**
Para el sentido elegido (eje x hacia arriba), la componente **P_x** “va” **negativa**, y la **F_{soga}** “va” positiva, es decir:

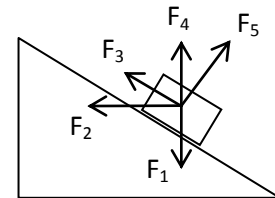
$$\Sigma F_x = F_{soga} - P_x = m \cdot a_x = 0; \quad \text{donde } a_x = 0 \text{ (porque } v_x = 4 \text{ m/s} = \text{constante)}$$

Luego, despejando queda: $F_{\text{soga}} = P_x = P \cdot \text{sen}(37^\circ) = 0,6 \cdot P = 0,6 \cdot m \cdot g = 0,6 \cdot 30 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 180 \text{ N}$

Como pueden ver para este problema, no hace falta escribir la otra ecuación, la de las componentes en y.

Problema 6: El objeto de la figura está ascendiendo por el plano inclinado, con **velocidad constante**. ¿Cuál de las opciones representadas podría corresponder a la fuerza resultante sobre ese objeto?

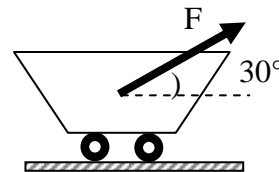
- F_1
- F_2
- F_3
- F_4
- F_5
- una fuerza nula



Solucion: Es inmediato ver que si la **velocidad** del objeto es **constante**, su aceleración $a=0$ y por la **1ª ley de Newton**, La **Fuerza Resultante** debe ser $=0$. **Ultima opción es la Verdadera.**

Problema 7: Sobre un carrito de **15 kg** que viaja sobre un camino horizontal se aplica una fuerza **F** de **150 N** que forma un ángulo de 30° con la dirección de avance como indica la figura. El carrito viaja a **velocidad constante**. Entonces:

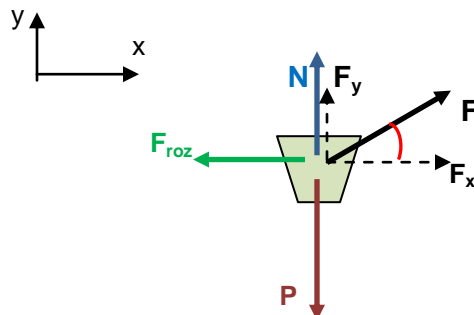
- La fuerza de rozamiento vale 100 N
- La fuerza de rozamiento vale 130 N
- La reacción del piso (normal) vale 100 N
- La reacción del piso (normal) vale 130 N
- La fuerza resultante sobre el carrito vale 100 N
- La fuerza resultante sobre el carrito vale 130 N



Tomar en cuenta el valor más aproximado

Considerar: $\text{sen}(30^\circ)=0,5$; $\text{cos}(30^\circ)=0,87$

Solucion: Como siempre, hagamos el **DCL** del carrito para indicar todas las fuerzas actuantes. Tomo **eje x horizontal** y **eje y vertical**



La única fuerza que hay que descomponer es la **F= 150N**.

$$F_x = F.\cos(30^\circ) = 150N.0,87 = 130,5 \text{ N}$$

$$F_y = F.\sen(30^\circ) = 150N.0,5 = 75 \text{ N}$$

La 2º ley de Newton aplicada a las componentes x de las fuerzas nos da:

$$\Sigma F_x = F.\cos(30^\circ) - F_{roz} = 0 \quad (a_x = 0 \text{ porque } v=\text{constante})$$

Despejando obtengo: $F_{roz} = F.\cos(30^\circ) = 130,5 \text{ N}$

La Rta correcta es el valor de **130N** de la F_{ROZ} (es el valor mas aproximado)

Averiguemos cuanto vale la Fuerza normal de contacto **N** entre el piso y el carrito.
La obtenemos de resolver la suma de las componentes de las fuerzas en la dirección y (vertical) :

$$\Sigma F_y = N + F_y - P = 0 \quad (a_y = 0 \text{ porque no hay movimiento vertical})$$

Despejando **N** obtenemos:

$$N = P - F_y = 150N - 75 \text{ N} = 75 \text{ N}$$

Luego, la fuerza normal **N** no es igual al **Peso**. (En este problema, por supuesto).

Para terminar, como el carrito se mueve a **velocidad constante** , es decir **a=0**, no tiene aceleración, entonces, por la 1º ley de Newton , **la Fuerza Resultante debe ser =0.**
