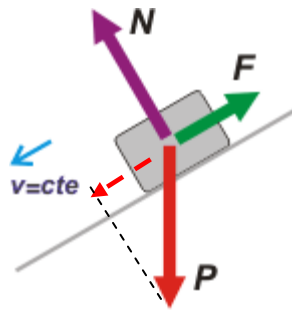


Problema 1: EM14) Un cuerpo baja una cierta distancia con velocidad constante por un plano inclinado. Entonces se cumple que:

- a) Sólo actúan el peso y la reacción normal del plano.
- b) El trabajo realizado por el peso es negativo.
- c) El trabajo del peso es igual a la variación de la energía cinética.
- d) La energía mecánica del cuerpo se mantiene constante.
- e) **La energía mecánica del cuerpo disminuye a medida que baja.**
- f) La fuerza peso no realiza trabajo.

a- ES FALSA. Si solamente actuaran el Peso y la Normal, ya vimos, cuando se analizó un cuerpo sobre un plano inclinado **sin rozamiento**, que el cuerpo tendrá una aceleración $a=g.\text{sen}(\alpha)$, α ;ángulo de inclinación del plano. Pero el enunciado dice que baja con **velocidad constante**, entonces, $a=0$.

Para que el cuerpo descienda con **velocidad constante**, o sea, **sin aceleración**, la **resultante** de todas las fuerzas actuantes debe ser **=0** (**1ª ley de Newton**). Deberá actuar, además del Peso y la Normal, otra fuerza **F** en la dirección y sentido que muestra en la figura:



Esta fuerza **F** debe contrarrestar a la componente del Peso paralela al plano, P_x , (línea punteada roja), es decir, $F = P_x$ para que $a=0$. ($\Sigma F_x = 0$).

b- Afirmación también **FALSA**. El signo de los trabajos está dado por el coseno del ángulo que forman la fuerza que trabaja y el desplazamiento del cuerpo. En este caso se ve que el ángulo entre **P** y el desplazamiento es menor a 90° , por lo tanto su **coseno es positivo**, y el trabajo también lo será. Otra forma de verlo es usando que:

$$L_{\text{peso}} = -\Delta E_{\text{pg}}$$

Como el cuerpo **desciende**, su E_{pg} **disminuye**, eso significa que la ΔE_{pg} es **negativa**, luego, el L_{peso} es **positivo**.

c- **El trabajo del peso es igual a la variación de la energía cinética. FALSO.** El enunciado lo dice claramente: **la velocidad es constante**, entonces **la energía cinética no varía!**

d- **La energía mecánica del cuerpo se mantiene constante. FALSO. La energía mecánica** es siempre la **suma entre la cinética y la potencial**. En este caso la **cinética se mantiene constante**. Pero la **potencial va disminuyendo** a medida que el cuerpo va bajando. De modo que **la energía mecánica debe estar disminuyendo**. En símbolos:

$$\Delta E_M = \Delta E_c + \Delta E_p; \text{ si } \Delta E_c = 0 \text{ y } \Delta E_p < 0; \text{ luego } \Delta E_M < 0$$

Matemáticamente, si en una suma de 2 terminos, un termino es 0 y el otro es negativo, la suma da negativo.

e- **La energía mecánica del cuerpo disminuye a medida que baja. VERDADERA**

Esta contestado mas arriba, si $\Delta E_M < 0$ eso significa que la **Energía mecánica disminuye**.

f- **La fuerza peso no realiza trabajo. FALSO**. Sabés que está haciendo un trabajo positivo. Ya lo vimos cuando justificamos la afirmacion **b**).

PROBLEMA 2: Cuando un cuerpo desciende por un plano inclinado sin rozamiento, sometido únicamente a su peso y a la fuerza que le hace el plano se verifica que:

- la energía cinética permanece constante.
- la energía mecánica disminuye a medida que el cuerpo baja.
- las fuerzas no conservativas realizan trabajo positivo.
- la fuerza peso realiza trabajo positivo.
- la suma de las fuerzas sobre el cuerpo es cero.
- el peso no realiza trabajo.

Este problema es fácil:

La energía cinética permanece constante. FALSO :

Ya vimos que sobre un cuerpo en un p.inc **sin rozamiento**, (actúan la **Normal** y el **Peso** solamente)el cuerpo adquiere una aceleración $a = g \cdot \text{sen}(\alpha)$ hacia abajo y paralela al plano. Por lo tanto, su velocidad **no puede ser constante**, si el cuerpo desciende, ira **aumentando su velocidad**. Luego su **Energía cinetica no es constante, va aumentando**.

La energía mecánica disminuye a medida que el cuerpo baja. FALSO :

La energía mecánica **puede disminuir** si actúan **fuerzas no conservativas que realicen trabajo negativo**, y **no es este el caso**. La única fuerza no conservativa es la **Normal** (no hay rozamiento), pero la **Normal no hace trabajo** (ojo, en este caso), porque N es perpendicular al **desplazamiento**, $\cos(90^\circ)=0$.

En este caso, **la única fuerza que realiza trabajo es el Peso** (pero es conservativa)y **no cambia la Energía Mecánica del cuerpo**. **ES DECIR, en este problema, LA ENERGIA MECANICA DEL CUERPO NO CAMBIA, SE MANTIENE CONSTANTE.**

las fuerzas no conservativas realizan trabajo positivo. FALSO

Acabamos de ver mas arriba que la única **fuerza no conservativa, la Normal, no realiza trabajo.**

$$L_{\text{F NO CONSERVATIVA}} = L_{\text{NORMAL}} = 0$$

La fuerza peso realiza trabajo positivo. (VERDADERA)

Ya lo analizamos en el problema anterior, siempre que un **cuerpo desciende**, su **energía potencial gravitatoria disminuye**, $\Delta E_{pg} < 0$ y como:

$$L_{\text{Peso}} = -\Delta E_{pg} > 0$$

La suma de las fuerzas sobre el cuerpo es cero. FALSO

Lo que nos dice la afirmación es que la **RESULTANTE** de las fuerzas aplicadas es **0**. Si fuera así, entonces la aceleración **a=0** , pero sabemos que en **este problema**, el cuerpo cae con una **a=g·sen(α)** apuntando hacia abajo paralela al plano.

EL PESO NO REALIZA TRABAJO (FALSO)

Acabamos de ver un poco antes que el **peso realiza trabajo positivo.**

PROBLEMA 3: Un objeto **asciende** con **velocidad constante** por un plano inclinado. Entonces, para ese objeto:

- La energía mecánica permanece constante.
- El trabajo de la fuerza resultante es negativo.
- La energía mecánica aumenta en el ascenso.**
- El trabajo del peso es positivo.
- El trabajo del peso es cero.

El trabajo de la fuerza resultante es positivo.

La energía mecánica permanece constante: FALSO

Si la **energía mecánica permaneciera constante**, debería ser $\Delta E_m = 0$, sabemos que

$$\Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_{pg}.$$

El objeto asciende a **velocidad constante**, entonces $\Delta E_c = 0$ (porque $E_c = cte$).

Como el objeto **asciende**, su E_{pg} **aumenta**, o equivalentemente $\Delta E_{pg} > 0$.

Entonces, resulta en este caso que $\Delta E_m = \Delta E_{pg} > 0$

Por lo tanto; **La energía mecánica aumenta. (*)**

El trabajo de la fuerza resultante es negativo. FALSO

Sabemos que el $L_{RESULTANTE} = \Delta E_c$ (TEOREMA DE LAS FUERZAS VIVAS)

Como la $\Delta E_c = 0$, entonces $L_{RESULTANTE} = 0$.

La energía mecánica aumenta en el ascenso. VERDADERA

Es lo que vimos un poco antes (*).

El trabajo del peso es positivo. FALSO

Como el **cuerpo asciende**, $\Delta E_{pg} > 0$.

Como $L_{Peso} = - \Delta E_{pg}$, entonces el **TRABAJO DEL PESO es NEGATIVO**.

El trabajo del peso es cero. FALSO (la respuesta esta mas arriba).

El trabajo de la fuerza resultante es positivo. FALSO

Vimos un poco antes que $L_{RESULTANTE} = 0$.

PROBLEMA 4: Un cuerpo se encuentra apoyado sobre un plano inclinado a una altura $h = 6 \text{ m}$ sobre la base. Se lo suelta desde el reposo, baja por el plano inclinado y **al llegar a la base su velocidad es 10 m/s** . Para este trayecto se puede asegurar que:

- A La energía mecánica del cuerpo se conservó.
- B El trabajo de la fuerza peso fue negativo.
- C El trabajo de las fuerzas conservativas fue nulo.
- D El trabajo de las fuerzas conservativas fue menor que 0.
- E El trabajo de las fuerzas no conservativas fue nulo.
- F El trabajo de las fuerzas no conservativas fue menor que 0.**

Para responder estas afirmaciones, tenemos que hacer algunos cálculos.

Veamos que pasa con la **ENERGIA MECANICA** del cuerpo: (la masa la indico M , no hace falta que sea dato).

Inicialmente: $E_{ci} = 0$ (se lo suelta del reposo, $v_i = 0$)

$$E_{pi} = M \cdot g \cdot h_i = m \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 6 \text{ m} = (60 \text{ m}^2/\text{s}^2) \cdot M$$

$$E_{mec,i} = E_{pi} = (60 \text{ m}^2/\text{s}^2) \cdot M$$

Cuando llega a la base del plano: $E_{cf} = \frac{1}{2} \cdot M \cdot (10 \text{ m/s})^2 = (50 \text{ m}^2/\text{s}^2) \cdot M$

$$E_{pf} = 0 \quad (h_f = 0, \text{ base del plano inclinado})$$

$$E_{mec,f} = E_{cf} = (50 \text{ m}^2/\text{s}^2) \cdot M$$

Si comparamos, vemos que: $E_{mec,i} = (60 \text{ m}^2/\text{s}^2) \cdot M > E_{mec,f} = (50 \text{ m}^2/\text{s}^2) \cdot M$

El cuerpo perdió energía mecánica.

O equivalentemente, podemos escribir que:

$$\Delta E_m = E_{mec,f} - E_{mec,i} = (50 \text{ m}^2/\text{s}^2) \cdot M - (60 \text{ m}^2/\text{s}^2) \cdot M = -10 \text{ m}^2/\text{s}^2 \cdot M < 0$$

Sabemos que $\Delta E_m = L_{F, \text{no cons}}$ (trabajo de todas las fuerzas no conservativas)

Por lo tanto **$L_{F, \text{no cons}} < 0$ (es negativo)**

La última afirmación (F) es VERDADERA.-

La afirmación **A** es **FALSA** (La energía mecánica **no se conserva**, el cuerpo **perdió** energía mecánica ; $\Delta E_m < 0$, **negativa**).

La afirmación **B** es **FALSA** .

Ya sabemos que un **cuerpo que desciende pierde E_{pot gravitatoria}**, y en ese caso, el **L_{PESO}** es **positivo**.

La afirmación **C** es **FALSA** .

El trabajo de las fuerzas conservativas = L_{peso} (es positivo).

La afirmación **D** dice lo mismo que la **B**, pero de otro modo. Por lo tanto, es tan **FALSA** como la **B**.

La afirmación **E** dice lo mismo que la **A** ($L_{F, no\ cons} = \Delta E_m$), la afirmación **E** dice que el $L_{F, no\ cons} = 0$; y la afirmación **A** dice que $\Delta E_m = 0$. Como **A** es **FALSA**, también es **FALSA** la afirmación **E**.

