

ASIMOV

Ejercicios resueltos

BIOFISICA

UNIDAD - Tercera parte

PROBLEMAS
MULTIPLE CHOICE

EJERCICIOS 1 AL 28.



- 1) ¿En qué distancia se detendrá, al frenar, una moto que se mueve a 120 km/h, si esa misma moto, moviéndose a 60 km/h, se detiene en 50 m? Considere que la fuerza de frenado es constante y la misma en los dos casos.



La moto viene con una Velocidad Inicial de 60 km/h y recorre 50 metros mientras frena con cierta desaceleración constante (La fuerza de esta desaceleración la hace el rozamiento cuando se aprieta el freno). Tratemos de averiguar cuánto vale la aceleración con la ecuación horaria de la Velocidad:

$$60 \text{ km/h} = 16,66 \text{ m/s} \quad (\text{paso todo a m/s})$$

$$V_f = V_0 + a \cdot t$$

$$0 \text{ m/s} = 16,66 \text{ m/s} + a \cdot t$$

$$a \cdot t = -16,66 \text{ m/s}$$

No pudimos obtener la aceleración, porque nos faltan datos, pero con el valor de "a.t" podemos intentar obtener un poco más de información de la ecuación horaria de la distancia recorrida:

$$X_f = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t \cdot t \quad [a \cdot t \cdot t = a \cdot t^2]$$

$$50 \text{ m} = 0 \text{ m} + 16,66 \text{ m/s} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 16,66 \text{ m/s} \cdot t$$

$$50 = 16,66 \cdot t - 8,33 \cdot t$$

$$50 = 8,33 \cdot t$$

$$t = 6 \text{ seg}$$

Este es el tiempo que tarda en frenar. Ahora podemos calcular el valor de la aceleración:

$$-16,66 \text{ m/s} = a \cdot 6 \text{ s}$$

$$a = -2,77 \text{ m/s}^2$$

Pasemos ahora al segundo caso: la aceleración de frenado es la misma, pero la velocidad inicial es el doble.

$$V_f = V_0 + a \cdot t \quad [120 \text{ km/h} = 33,33 \text{ m/s}]$$

$$0 \text{ m/s} = 33,33 \text{ m/s} - 2,77 \text{ m/s}^2 \cdot t$$

$$t = 12,03 \text{ s}$$

Aquí obtuvimos directamente el tiempo que tarda en frenar. Usemos este valor en la ecuación de distancia:

$$X_f = 0 \text{ m} + 33,33 \text{ m/s} \cdot 12,03 \text{ s} - \frac{1}{2} \cdot 2,77 \text{ m/s}^2 \cdot 12,03^2 \text{ s}^2$$

$$X_f = 400 \text{ m} - 200 \text{ m}$$

$$X_f = 200 \text{ m}$$

Rta: recorre 200 metros antes de detenerse (opción d).

2) Un proyectil es lanzado verticalmente hacia arriba, en el vacío, con una velocidad inicial de 60 m/s. ¿Cuál es la altura máxima alcanzada?

- a) 30 m b) 60 m c) 360 m
d) 600 m e) 180 m f) ninguna de las anteriores.



Este problema es simple. Sólo debemos considerar que la aceleración que tiene el proyectil es la de la gravedad (10 m/s^2 hacia abajo) y que cuando el proyectil llega a su altura máxima, su velocidad es cero (porque terminó de subir y va a empezar a bajar).

Com plantear la ecuación horaria de la velocidad alcanza para averiguar cuánto tiempo tarda en llegar a ser cero su velocidad (o sea en llegar a la altura máxima):

$$V_f = V_0 + a \cdot t$$

$$0 \text{ m/s} = 60 \text{ m/s} + (-10 \text{ m/s}^2) \cdot t$$

$$t = 6 \text{ s}$$

Ahora calculemos cuánto distancia recorre en ese tiempo:

$$X_f = 0 \text{ m} + 60 \text{ m/s} \cdot 6 \text{ s} - \frac{1}{2} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 6^2$$

$$X_f = 360 \text{ m} - 180 \text{ m}$$

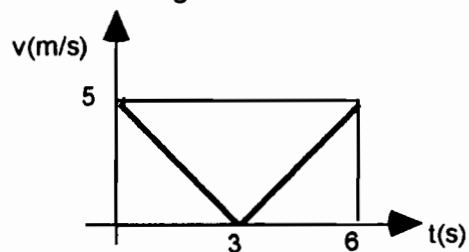
$$X_f = 180 \text{ m}$$

Rta: la altura máxima es 180 metros. opción "e".

3) El gráfico representa la velocidad en función del tiempo de un móvil que:

- a) recorre 15m en los primeros 3 seg y en los siguientes 3 seg vuelve donde estaba.
- b) recorre 7,5m en los primeros 3 seg y en los siguientes 3 seg vuelve donde estaba.
- c) recorre 15 m en los primeros 3 segundos y luego otros 15 m en el mismo sentido, en los siguientes 3 segundos.
- d) recorre 7,5 m en los primeros 3 segundos y luego otros 7,5 m en el mismo sentido, en los siguientes 3 segundos.

- e) retrocede 5m durante los primeros 3 segundos y avanza 5 m durante los 3 segundos siguientes.
- f) se mueve con aceleración constante durante los 6 segundos.



Bueno, en este tipo de problemas no hay una sola forma de operar. simplemente hay que mirar un buen rato el gráfico y pensar.

Una forma de encararlo sería la siguiente: Como la velocidad pasa de ser 5m/s a cero en los primeros 3 segundos, se puede decir que la aceleración durante esos 3 segundos es la siguiente:

$$a = \frac{-5 \text{ m/s}}{3 \text{ s}}$$

$$a = -\frac{5}{3} \text{ m/s}^2$$

Con el valor de la aceleración ahora podemos calcular la distancia recorrida en esos 3 segundos:

$$X_f = 0 \text{ m} + 5 \text{ m/s} \cdot 3 \text{ s} - \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{3} \text{ m/s}^2 \cdot 9 \text{ s}^2$$

$$X_f = 15 \text{ m} - 7,5 \text{ m}$$

$$X_f = 7,5 \text{ m}$$

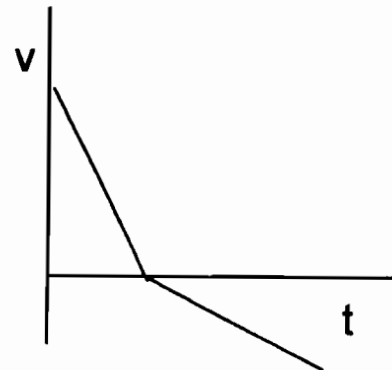
Esta es la distancia que recorre en los primeros 3 segundos. La opción correcta es la "d", porque la opción "b" (que también dice que la distancia recorrida es 7,5 m) dice que en los siguientes 3 segundos el móvil vuelve adonde estaba. Esto no ocurre, porque si te fijas la velocidad en ningún momento es negativa (no va nunca para atrás).

Si hacés las mismas cuentas que hice para los primeros 3 segundos, te va a dar que en los últimos 3 segundos también recorre 7,5 metros.

Rta: correcta la d.

4) El gráfico representa la velocidad en función del tiempo para un objeto en movimiento rectilíneo. ¿Cuál de los siguientes casos se corresponde con el gráfico?

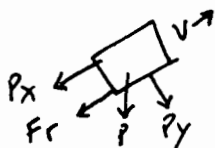
- Un objeto que es arrojado hacia arriba por un plano inclinado sin rozamiento.
- Un coche que frena hasta detener su marcha y luego continúa moviéndose en el mismo sentido.
- Una pelota arrojada verticalmente hacia arriba que se mueve libremente.
- Un objeto que cae desde cierta altura y rebota en el piso perdiendo energía al hacerlo.
- Un auto que frena en un semáforo, queda detenido unos segundos y luego arranca marcha atrás.
- Un cuerpo que, arrojado hacia arriba por un plano inclinado con rozamiento, sube y luego baja.



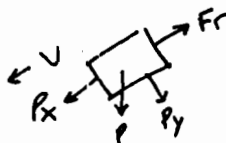
Veamos... esto es tirando a conceptual. Vamos a ver cada caso en particular:

- Um cuerpo arrojado hacia arriba en un plano inclinado viene con una velocidad inicial y va perdiendo velocidad a medida que sube. Como no hay rozamiento, sube y baja con la misma aceleración. En el gráfico se ve una variación en la inclinación de la recta.
- Luego de llegar a cero (frenar) la velocidad se hace negativa. Por tanto, no es el gráfico de un coche que frena y luego se sigue moviendo en el mismo sentido.
- Al igual que en el caso "a", la aceleración sería constante. (en este caso, la de la gravedad, por tratarse de una caída libre).
- Um cuerpo que cae desde cierta altura no tendría velocidad inicial, y aunque la tuviera no tendería a frenarse en la caída (sino a aumentar su velocidad). En el gráfico hay velocidad inicial y se pierde en el primer tramo.
- En el gráfico no hay un tiempo prolongado durante el cual la velocidad sea cero. No se manifiesta un auto detenido frente al semáforo.
- Esta obviamente es la correcta. Estos son los gráficos:

subida



bajada



El cuerpo comienza con cierta velocidad inicial que va disminuyendo con cierta aceleración (negativa) causada por el peso (su componente paralela al plano " P_x ") y por el rozamiento.

Durante el descenso, la fuerza que acelera al cuerpo es su peso, y el rozamiento hace fuerza para el lado contrario, por eso el valor de la aceleración es menor (su módulo).

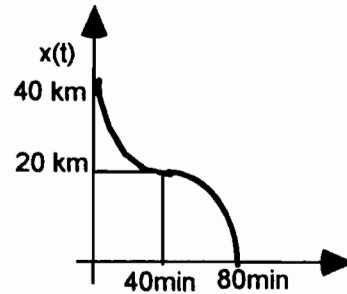
El cuerpo va aumentando su velocidad (en sentido negativo) pero a un ritmo menor al de la subida.

Rta: Correcta la F.

5) Un coche se mueve por un camino rectilíneo. El gráfico indica su posición en función del tiempo.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- La fuerza resultante sobre el coche es constante.
- El coche disminuye su velocidad durante los primeros 40 minutos y luego vuelve, moviéndose cada vez más rápido.
- La fuerza resultante sobre el coche cambia de sentido en $t = 40$ minutos.
- La velocidad disminuye todo el tiempo durante los primeros 80 minutos.
- El coche aumenta su velocidad durante los primeros 40 minutos y luego frena hasta detenerse en $t = 80$ minutos.
- La velocidad cambia de sentido en $t = 40$ minutos.



Mmm... esto está difícil de ver. Pero vamos a pensarlo así:

Cuanto más pesa abajo apunte la línea del gráfico, mayor distancia recorre el coche en menos tiempo. Y cuanto más horizontal sea la línea, menor distancia recorre en más tiempo (o sea su velocidad es menor).

El gráfico de los primeros 40 minutos corresponde a un movimiento desacelerado. (fíjate que al principio la línea es casi vertical y al final es prácticamente horizontal).

El gráfico del segundo tramo es exactamente al revés. Comienza con una velocidad cercana a cero y va aumentando.

Como en ambos tramos la distancia recorrida es la misma (20 km) y el tiempo empleado es el mismo (40 minutos), se puede decir que las aceleraciones de ambos tramos son iguales (pero con signo contrario, ya que los primeros 40 minutos el móvil desacelera y de 40 a 80 acelera). Teniendo todo esto en cuenta, se puede decir que en $t = 40$ min la aceleración cambia de signo, y por

Tanto también la resultante cambia de sentido. Esta es la opción "c" del problema.

Rta: correcta la "c".

6) Indicar cuál de las siguientes proposiciones es la única correcta:

- a) Si la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre un objeto es cero, estará necesariamente en reposo.
- b) Una bolsa de papas que pese 50 kgf en la Tierra, tendrá una masa de 50 kg en todas partes.
- c) Una bolsa de carbón que tenga una masa de 20 kg en la Tierra, pesará 20 kgf en todas partes.
- d) Si dos equipos juegan tirando de una soga, ésta hace menos fuerza al equipo que gana que al que pierde.
- e) Durante todo el viaje de un ascensor, la fuerza que el piso hace sobre los zapatos equilibra al peso.
- f) Para que un objeto se mantenga en movimiento rectilíneo uniforme hay que aplicarle una fuerza.

En estos casos uno va opción por opción buscando alguna opción que parezca correcta, o descartando las que no lo parezcan:

a) FALSO. Newton dice que si un cuerpo se está moviendo y no se le aplica ninguna fuerza (o sea Resultante = 0) el cuerpo se sigue moviendo con la misma velocidad.

b) **YA ESTÁ**. Esta es la correcta. Si un cuerpo pesa 50 kgf en la tierra, es porque su masa es de 50 kg. Y la masa es algo que no depende de la gravedad, es una cualidad de la materia. Por lo tanto tendrá 50 kg de masa en cualquier lugar.

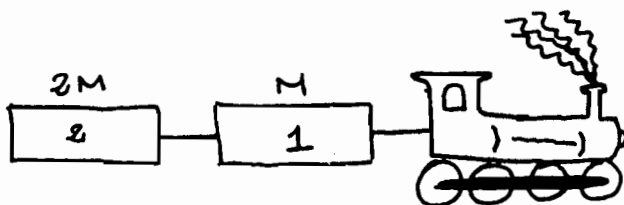
c) El peso depende de la gravedad. No se puede decir que un cuerpo de 20 kg de masa pese lo mismo en cualquier lado.

d) La soga tira con la misma fuerza de ambos lados (su tensión).

e) las fuerzas son variantes (acelera y desacelera) y si compensan al peso el cuerpo no se aceleraría.

f) Para que sea rectilíneo y uniforme la resultante debe ser cero.

- 7) Una locomotora arrastra un tren compuesto por dos vagones sobre una vía horizontal sin rozamiento. La locomotora ejerce una fuerza F sobre el primer vagón. El primer vagón posee una masa M y el segundo una masa de $2M$. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- La aceleración del tren es $F/2M$.
 - La aceleración del tren es $2F/3M$.
 - La aceleración del primer vagón es igual a la mitad de la del segundo.
 - La aceleración del segundo vagón es igual a la mitad que la del primero.
 - La fuerza resultante que actúa sobre el primer vagón es el doble de la fuerza resultante que actúa sobre el segundo.
 - La fuerza resultante que actúa sobre el segundo vagón es el doble de la fuerza resultante que actúa sobre el primero.



Bueno, si quisiéramos para empezar calcular la aceleración del tren, tendríamos que considerar a todos los vagones como un solo cuerpo de masa $3M$ ($2M + M$), y a partir de ahí, calcular la aceleración como:

$$F = m \cdot a$$

$$F = 3M \cdot a$$

$$\boxed{\frac{F}{3M} = a}$$

Por lo tanto, podemos descartar las dos primeras opciones que no concuerdan con este cálculo.

Por otro lado, las aceleraciones de ambos vagones no pueden ser diferentes, porque el tren se mueve todo junto. Si un vagón empezara a ir más rápido que el otro, se separarían y algún vagón se quedaría en el camino. Con esto descartamos las dos opciones del medio.

Pero ahora veamos algo: si ambos vagones tienen la misma aceleración pero diferente masa, la fuerza que se hace para acelerar al más mágico (!) es mayor que la que se hace para acelerar al de menos masa. Las respectivas fuerzas están dadas por:

$$F_1 = M \cdot a$$

$$F_2 = 2M \cdot a$$

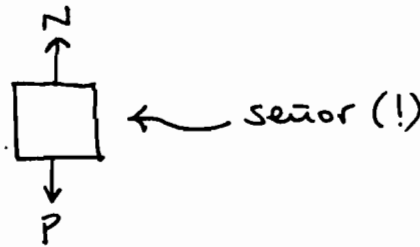
Como se puede ver en las ecuaciones, la fuerza total (resultante) que se hace sobre el segundo vagón es el doble de la que se hace sobre el primero.

Rta: correcta la opción F.

8) Sobre un pasajero en reposo dentro de un ascensor, el piso ejerce una fuerza cuyo módulo es $4/5$ del peso del hombre. En estas condiciones el ascensor puede estar:

- a) ascendiendo y frenando con una aceleración de $4g/5$.
- b) descendiendo y frenando con una aceleración de $g/5$.
- c) moviéndose con velocidad constante.
- d) ascendiendo y frenando con una aceleración de $g/5$.
- e) en caída libre.
- f) descendiendo y frenando con una aceleración de $4g/5$.

Bueno, pensémoslo así: independientemente del ascensor, lo que nos están diciendo es que hay un cuerpo (el tipo) sobre el cual actúan dos fuerzas: su peso y la fuerza que hace el piso del ascensor (o sea la normal). Hagamos un diagrama simple:



La sumatoria de fuerzas debería darnos la resultante (en sentido vertical) y darnos una idea de la aceleración del pasajero:

$$P - 4/5 P = F_{\text{resultante}} \quad (\text{La normal es } 4/5 P)$$

$$m \cdot g - 4/5 \cdot m \cdot g = m \cdot a \quad (\text{La "m" podemos tacharla})$$

$$g - 4/5 \cdot g = a$$

$$\boxed{1/5 g = a}$$

La aceleración del tipo es de $g/5$ en sentido para abajo porque el peso es mayor a la normal.

Ahora lo que tenemos que ver es que lo que obtuvimos es la aceleración, pero no necesariamente la aceleración va para el mismo lado que la velocidad. En otras palabras, el ascensor puede estar yendo para arriba o para abajo. Si va para arriba se está frenando, y si va para abajo se está acelerando.

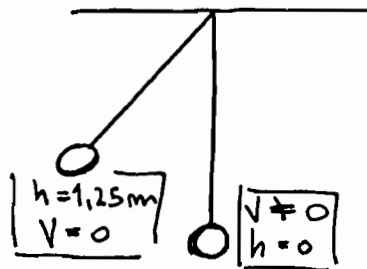
Conclusión: o el cuerpo desciende con aceleración $g/5$, o el cuerpo asciende frenando con aceleración $g/5$.

La única de estas opciones propuesta es la segunda.

Rta: correcta la opción D.

9) Una niña alcanza balanceándose en una hamaca, una altura de 1,25 m respecto de la posición más baja de su recorrido. Despreciando las fuerzas de rozamiento, la velocidad de la niña en la posición más baja es:

- a) 5 m/s b) 0,5 m/s c) 4 m/s
d) 2,2 m/s e) falta la masa f) ninguna de las anteriores.



Bueno, no importa si es una niña en una hamaca, es más fácil pensarlo como un péndulo. El diagrama nos muestra las dos posiciones que nos interesan para resolver el problema por energía: cuando el cuerpo está en su altura máxima (o sea que su velocidad es cero) y cuando está en su altura mínima (y tomamos esa altura como cero para las ecuaciones).

Para plantear las ecuaciones debemos pensar que la energía potencial en $h = 1,25\text{m}$ va a ser igual que la cinética en $h = 0$, porque arriba sólo hay potencial ($V = 0$) y abajo sólo hay cinética ($h = 0$):

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2$$

$$g \cdot 1,25\text{m} = \frac{1}{2} \cdot V^2$$

12

$$12,5 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \frac{1}{2} \cdot V^2$$

$$25 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = V^2$$

$$\boxed{5 \text{ m/s} = V}$$

Esta es la velocidad de la niña en $h=0$ porque toda la energía potencial se transformó en cinética.

RTA: correcta la A.

10) El gráfico de la figura representa la velocidad en función del tiempo para un tren que se mueve por una vía recta. Indique cuál de las afirmaciones siguientes es la única correcta:



- En 15 segundos el tren recorre 27 km.
- El tren se desplaza con movimiento rectilíneo uniforme, siendo su velocidad 27 km/h.
- La fuerza resultante sobre el tren es cero.
- El tren se mueve con movimiento rectilíneo uniformemente variado siendo su aceleración 10 m/s^2 .
- El tren se mueve con movimiento rectilíneo uniformemente variado siendo su aceleración $0,5 \text{ m/s}^2$.
- El gráfico de posición en función del tiempo es una recta.

Este problema es bastante fácil. El movimiento es obviamente uniformemente variado, ya que la velocidad aumenta a un ritmo lineal, uniforme.

Lo primero que uno hace con estos gráficos es verificar la aceleración del móvil. Como su velocidad aumentó 27 km/h en 15 segundos, el cálculo es el siguiente:

$$\frac{27 \text{ km/h}}{3,6} = 7,5 \text{ m/s}$$

Este es el cálculo para transformar km/h a m/s .

Y ahora para calcular la aceleración en m/s^2 :

$$a = \frac{7,5 \text{ m/s}}{15 \text{ s}}$$

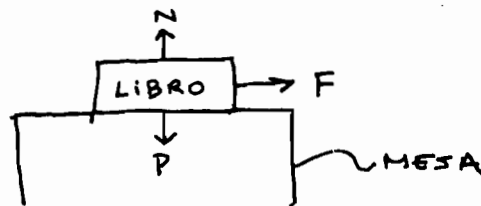
$$\boxed{a = 0,5 \text{ m/s}^2}$$

Listo, la opción E dice que el tren se mueve con MRUV y aceleración de $0,5 \text{ m/s}^2$.

RTA: correcta la E.

11) A un libro de masa $0,5 \text{ kg}$ que está inicialmente quieto, apoyado sobre una mesa horizontal, se le aplica una fuerza constante de 2 N , paralela a la mesa. Puede considerarse despreciable el rozamiento. Mientras está aplicada la fuerza, ¿cuál de las afirmaciones siguientes es la única correcta?

- El libro no se mueve porque la fuerza aplicada es menor que el peso.
- El libro se mueve con movimiento rectilíneo uniforme porque la fuerza aplicada es constante.
- El libro no se mueve porque a la acción de una fuerza se opone una reacción igual y opuesta.
- El libro se mueve con movimiento rectilíneo uniformemente variado, siendo su aceleración 10 m/s^2 .
- El libro se mueve con movimiento rectilíneo uniformemente variado, aumentando su velocidad a razón de 4 m/s en cada segundo.
- El libro se mueve con movimiento rectilíneo uniformemente variado, disminuyendo su velocidad a razón de 4 m/s en cada segundo.



Bueno, este problema es más que nada conceptual. Vamos a ver un poco de qué se trata:

Lo primero que tenemos que ver es que las fuerzas para arriba y para abajo no tienen nada que ver con las fuerzas para los costados. Esto es porque no hay rozamiento. Si lo hubiera, el valor de la normal afectaría el rozamiento con el plano. Conclusión: el libro se va a mover para el costado y no para arriba ni abajo porque es sostenido por la mesa.

Ahora bien, lo segundo que tenemos que ver es que si a un cuerpo se le aplica una fuerza, éste se acelera según:

$$F = m \cdot a$$

Esto básicamente es lo que dice la ley de masa de Newton. Con esta fórmula podemos calcular cuánto se acelera el libro:

$$2N = 0,5 \text{ kg} \cdot a$$

$$a = 4 \text{ m/s}^2$$

Esta será la aceleración del libro, obviamente en el sentido y dirección de la fuerza F .

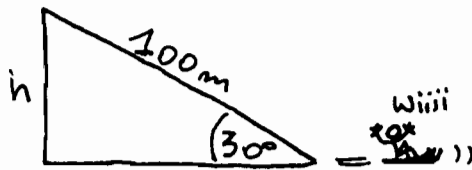
El hecho de que tenga aceleración nos indica el tipo de movimiento que realiza. Es un MRUV (movimiento rectilíneo uniformemente variado), ya que su velocidad aumenta a un ritmo uniforme.

Rta: correcta la E.

- 12) Un trineo se desliza 100 m por una colina que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Parte del reposo y llega a la base de la colina con una velocidad de 20 m/s.

¿Qué fracción de su energía mecánica se ha perdido por rozamiento?

- a) 20 % b) 40 % c) 50 %
d) 60 % e) 80 % f) ninguna de las anteriores.



Lo que nos están dando con los datos de la colina es una forma de calcular la altura inicial del trineo y resolver todo por energía. Veamos la forma de plantear la altura:

$$\text{Sen } 30^\circ = \frac{\text{opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{hipotenusa} = 100 \text{ m}$$

$$\text{opuesto} = \text{altura "h"}$$

$$\text{Sen } 30^\circ = \frac{\text{opuesto}}{100 \text{ m}}$$

$$50 \text{ m} = \text{opuesto} = h$$

Ahora que tenemos la altura desde la que partió, calculemos su energía mecánica inicial (que es solo potencial, porque no tiene velocidad):

$$E_{m0} = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{m0} = m \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 50 \text{ m}$$

$$E_{m0} = m \cdot 500 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (\text{no sabemos la masa})$$

Ahora calculemos la energía mecánica final (que es solo cinética porque la altura es cero):

$$E_{mf} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$E_{mf} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot 400 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$E_{mf} = m \cdot 200 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

Vemos que las energías inicial y final no son iguales. Por tanto toda la energía que estaba al iniciar la caída y que no esté al final, se perdió por rozamiento. O sea que la energía perdida en rozamiento es la resta entre la energía mecánica inicial y la final:

$$E_{roz} = m \cdot 500 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} - m \cdot 200 \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$E_{roz} = m \cdot 300 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

Y ahora, si $m \cdot 500$ es el 100% de la energía, $m \cdot 300$ representa un 60% del total (regla de 3 simple).

Este es el porcentaje de energía que se pierde.

Rta: correcta la D.

13) ¿Cuánto cuesta mantener encendida durante 30 días, una lámpara de 100 W, si la energía eléctrica cuesta 8 centavos el kilowatt-hora?

a) 57,6 \$

b) 12,8 \$

c) 5,76 \$

d) 1,28 \$

e) 8,00 \$

f) ninguna de las anteriores.

Recordemos que kilowatt-hora es una unidad de TRABAJO.

Una lámpara eléctrica encendida disipa una forma de energía y consume trabajo eléctrico.

$$\text{Potencia media} = \frac{\text{Trabajo}}{\text{Tiempo}}$$

$$\implies \text{Trabajo} = \text{Potencia media} \times \text{Tiempo}$$

$$L = P_m \cdot \Delta t$$

$$= 100 \text{ W} \cdot 30 \text{ d}$$

$$= 100 \text{ W} \cdot 30 \cdot 24 \text{ h (horas)}$$

$$= 72000 \text{ watt-hora}$$

$$= 72 \text{ kilowatt-hora}$$

Por supuesto que "kilo" es un prefijo que indica = 1000, así que 72000 W-h son 72 kW-h.

El tipo de energía que se disipó (o sea, que se convirtió en otra forma de energía) es la energía eléctrica, de la que el problema afirma que 1 kW-h cuesta 8 centavos (\$0,08) así que 72 kW-h costarán:

$$72 \text{ kW-h} \cdot \frac{\$0,08}{\text{kW-h}} = \boxed{\$ 5,76}$$

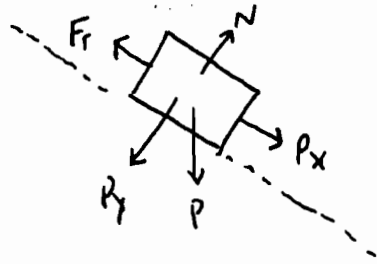
O sea 5 pesos y 76 centavos, que es la respuesta (c).

14) Un cuerpo baja una cierta distancia con velocidad constante por un plano inclinado.

Entonces se cumple que:

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

Vamos a dibujar el diagrama del cuerpo bajando por la pendiente:



En este caso lo que nos interesa son las fuerzas paralelas al plano (y al movimiento). Estas son P_x y F_r . P_x es la componente del peso que tira al cuerpo hacia abajo, y F_r es el rozamiento, que tira para el lado contrario.

Como nos dicen que el cuerpo cae con velocidad constante, sabemos que la resultante de las fuerzas sobre el cuerpo vale cero. Esta es la condición según Newton para que un cuerpo esté en reposo o moviéndose a velocidad constante.

Entonces, F_r tiene que compensar exactamente a P_x , tienen que ser iguales en módulo. De hecho, sabemos que tiene que existir F_r porque sino no habría ninguna fuerza posible que compensara al peso.

Como sabemos de la existencia de F_r , Podemos afirmar que el sistema pierde energía mecánica en forma de calor por acción del rozamiento a medida que desciende.

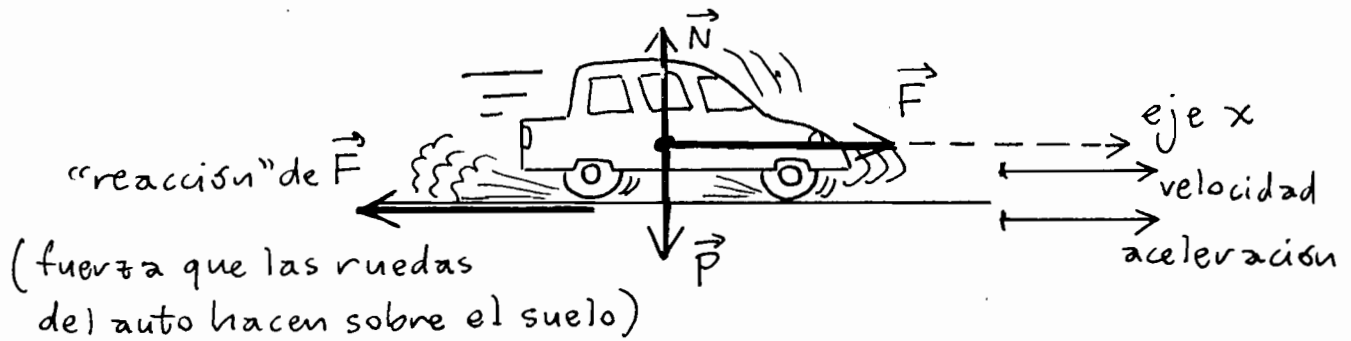
También podemos decir que la fuerza peso sí realiza trabajo (empuja hacia abajo y recorre una distancia) y es positivo porque v va en el sentido del movimiento.

La energía mecánica no se mantiene constante porque como ya vimos, se disipa una parte durante el descenso.

Atx: correcta la E.

15) ¿Qué potencia media en HP entrega el motor a un auto de 1500 kg que parte del reposo y alcanza en 30 segundos una velocidad de 30 m/s? Aproximadamente:

- | | | |
|-----------|----------------|-------------------------------|
| a) 22.500 | b) 30,2 | c) 22,5 |
| d) 904,8 | e) 27,1 10^3 | f) ninguno de los anteriores. |



El motor hace girar las ruedas del auto, entonces éstas hacen una fuerza hacia atrás aplicada al pavimento (se trata de la fuerza de rozamiento). Pero entonces debe existir la reacción de dicha fuerza, que será una fuerza igual y opuesta que el pavimento le hace al auto = ésa es la fuerza hacia adelante que se llama \vec{F} en el dibujo.

La fuerza \vec{F} hacia adelante acelera al auto (también para adelante), ¿cuánto? =

$$a = \frac{v_{\text{final}} - v_{\text{inicial}}}{\Delta t} = \frac{30 \text{ m/s} - 0}{30 \text{ s}}$$

$$= 1 \text{ m/s}^2$$

Fue fácil. Ahora, ¿cuánto vale \vec{F} ?

$$\Sigma F_{(\text{eje } x)} = m a_x$$

$$F = 1500 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$= 1500 \text{ N}$$

No hay que preocuparse por el peso y la normal, porque están en la dirección perpendicular al movimiento y se anulan.

Como hay que calcular la potencia media del motor, primero hay que hallar qué trabajo hizo la fuerza \vec{F} que acelera al auto. Pero no tenemos el desplazamiento, ¿cómo saldría?

Si hay una $a = 1 \text{ m/s}^2$ constante, el auto tiene M.R.U.V.

Elijo: $t_{\text{inicial}} = 0$ (comienzo a contar el tiempo cuando arranca el auto)

$x_{\text{inicial}} = 0$ (en el lugar desde dónde sale el auto)

$v_{\text{inicial}} = 0$ (parte del reposo)

Reemplazo en la ecuación horaria:

$$\begin{aligned} x &= x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\ &= 0 + 0 + \frac{1}{2} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t^2 \\ &= 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entonces a los 30 segundos: } x &= 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (30 \text{ s})^2 \\ &= 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 900 \cancel{\text{s}^2} \\ &= 450 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Calculo el trabajo: } L_{\vec{F}} &= |\vec{F}| \cdot |\Delta x| \cos \alpha \\ &= 1500 \text{ N} \cdot 450 \text{ m} \cdot \cos 0^\circ \\ &= 675000 \text{ J} \end{aligned}$$

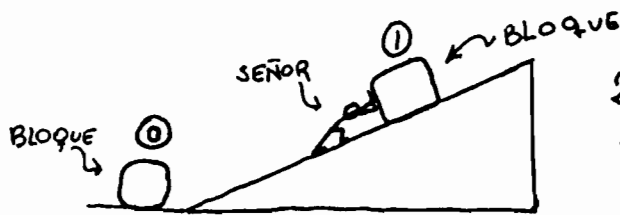
El ángulo vale 0° porque \vec{F} y el desplazamiento tienen igual dirección y sentido. La potencia vale =

$$P_{\text{media}} = \frac{L_{\vec{F}}}{\Delta t} = \frac{675000 \text{ J}}{30 \text{ s}} = 22500 \text{ W (watt)}$$

$$\text{Convirtiendo (1 HP = 746 W): } P_{\text{media}} = \frac{22500}{746} \text{ HP} = 30,16 \text{ HP}$$

¿A qué opción corresponde este valor? A ninguno exactamente, pero el valor 30,2 de la opción (b) se parece mucho. Puede pasar que las respuestas tengan sus valores "redondeados", o sea que se escribieron menos decimales aproximando al valor más cercano. Entonces la (b) es CORRECTA.

- 16) Para elevar un cajón hasta una terraza ubicada a 5m de altura, un hombre utiliza un plano inclinado colocado entre el piso y la terraza. Apoya el cajón sobre el plano y lo empuja. El cajón parte del reposo y se detiene al alcanzar los 5 m de altura. Se desprecia el rozamiento entre el cajón y el plano. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- La energía que el hombre debe entregar al cajón depende de la inclinación del plano.
 - La energía mecánica del bloque no cambia.
 - La energía mecánica que gana el cajón depende de su peso y de los 5 m de altura.
 - La energía que pierde el hombre es igual a la que gana el cajón.
 - El trabajo de la fuerza que ejerce el hombre sobre el cajón es mayor que la variación de la energía mecánica que experimenta el bloque.
 - Las fuerzas que actúan sobre el cajón son dos: el peso y la fuerza que ejerce el hombre.



2 situaciones:

- 0 → altura = 0 m $|v| = 0$
 1 → altura = 5 m $|v| = 0$

Vayamos analizando cada una de las proposiciones planteadas:

- a) la energía que se le debe entregar al cajón para elevarlo 5 metros no depende de la inclinación del plano. El cálculo para saber cuánto vale esta energía es:

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (h = 5\text{m})$$

La inclinación del plano no tiene nada que ver en la energía que hay que entregar. Solo la masa, la gravedad y la altura influyen.

- b) Es obvio que la energía mecánica del bloque cambia, porque al pie del plano es cero (altura es cero y velocidad también) y a medida que sube gana energía potencial y tiene cinética.

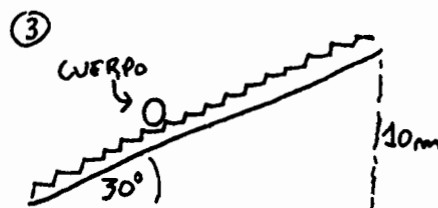
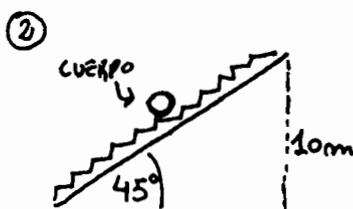
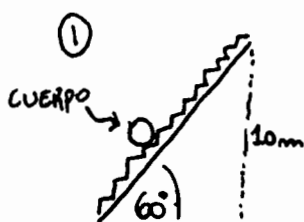
c) Ésta es la correcta: la energía ganada por el cuerpo al llegar a los 5 metros será igual a su energía potencial, porque la cinética ahí es cero (cuando llega a los 5 m se detiene). Y como ya se vio, la energía potencial depende del peso ($m \cdot g$) y de los 5 metros de la altura.

La normal actúa sobre el cajón además del peso y la fuerza del hombre. Y el trabajo de la fuerza es igual a la variación de energía mecánica del cajón, porque es la única fuerza que lo hizo subir los 5 metros.

Rta: correcta la c

17) Tres cuerpos del mismo peso son elevados desde el suelo hasta una altura de 10m, por medio de escaleras mecánicas que los suben con velocidad constante de igual módulo y están inclinadas 30° , 45° y 60° respecto a la horizontal. Con respecto al trabajo realizado por las fuerzas que ejercen las escaleras sobre los cuerpos y la potencia desarrollada por las mismas, se cumple que:

- El trabajo es cero en los tres casos, pero las potencias no.
- La potencia es la misma en los tres casos pero los trabajos son distintos.
- Las potencias son distintas en los tres casos y los trabajos también.
- La potencia es cero en los tres casos.
- Los trabajos son iguales en los tres casos, pero las potencias son diferentes.
- La potencia es la misma en los tres casos y el trabajo también.



Veamos un poco por arriba las características de estos 3 modelos.

La velocidad es la misma y constante en los 3 casos.

La distancia que recorre el cuerpo en cada caso está dada por:

$$d_1 = \frac{10 \text{ m}}{\sin 60^\circ}$$

$$d_2 = \frac{10 \text{ m}}{\sin 45^\circ}$$

$$d_3 = \frac{10 \text{ m}}{\sin 30^\circ}$$

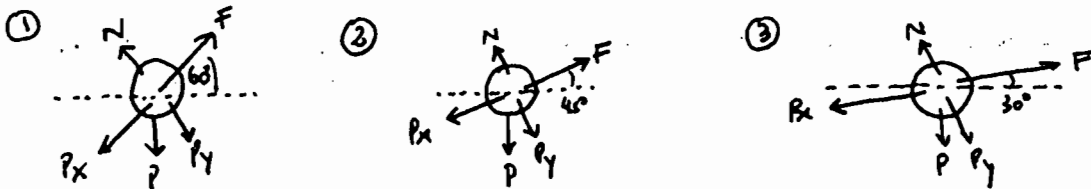
$$d_1 = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ m}$$

$$d_2 = \sqrt{2} \text{ m}$$

$$d_3 = 20 \text{ m}$$

Lo importante sobre la distancia es que entiendas que cuanto más inclinada es la escalera, la distancia es menor (porque recorre menos distancia antes de llegar a los 10 m de altura).

Ahora pensemos en la fuerza en cada caso. Podemos decir que cuanto más inclinada es la escalera, más fuerza hay que hacer para anular el peso y hacer que el cuerpo suba a velocidad constante. Hagamos los diagramas de fuerzas para ver mejor esto:



Cuanto más inclinado es el plano, P_x vale más, y por tanto F tiene que ser mayor para compensarlo. (Recordemos que para que vayan a velocidad constante la resultante debe ser cero en el sentido del movimiento). Las fuerzas en cada caso son:

$$F_1 = \text{Sen } 60^\circ \cdot P$$

$$F_2 = \text{Sen } 45^\circ \cdot P$$

$$F_3 = \text{Sen } 30^\circ \cdot P$$

$$\boxed{F_1 > F_2 > F_3}$$

Para calcular los trabajos podríamos hacer la cuenta para cada una de las fuerzas y de las distancias. Pero en este caso sería más cómodo e inteligente pensar de la siguiente manera:

El trabajo necesario para subir un bloque hasta 10 metros de altura se puede calcular como la energía mecánica del bloque a esa altura (sólo hay potencial, porque $v=0$). Entonces:

$$L_F = m \cdot g \cdot 10 \text{ m}$$

Este valor no es diferente para cada cuerpo, porque todos tienen el mismo peso y suben a la misma altura. Esto se

debe a que el Trabajo no depende de la inclinación del plano por el cual se haga subir al cuerpo, y nos indica que el Trabajo es igual para los 3 casos.

En cuanto a la potencia desarrollada, podemos decir que la fórmula para calcularla es:

$$Pot = F \cdot v$$

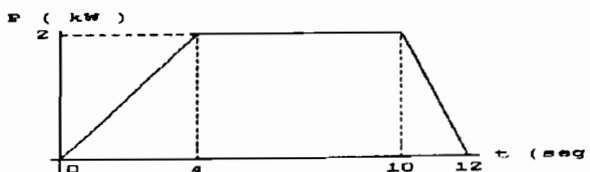
si tenemos en cuenta que la velocidad es la misma en los 3 casos y recordamos que la Fuerza es mayor cuanto más inclinado está el plano, podemos deducir que la potencia es mayor en los mismos casos. O sea...

$$Pot_1 > Pot_2 > Pot_3$$

RAA: correcta la E.

18) El gráfico corresponde a la potencia instantánea desarrollada por la fuerza resultante sobre un objeto que parte del reposo. La energía cinética del mismo será de 6000J a los:

- a) 2 seg
- b) 3 seg
- c) 4 seg
- d) 5 seg
- e) 6 seg
- f) 10 seg



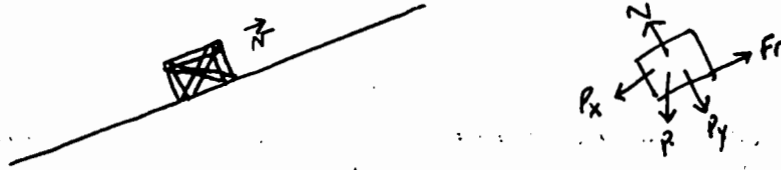
Este problema es muy feo y difícil. Está fuera del nivel del CBC. No tiene mucho sentido que lo resuelvas. Si aún así querés resolverlo, te tiro un par de pistas para que tengas alguna idea:

Una fórmula posible para calcular potencia es: $Pot = \frac{E}{t}$
 si tenemos que $E = 6000J$, entonces: $6000 = Pot \cdot t$

De esto deducimos que en el gráfico la energía está dada por el área de la figura que forma la línea con el eje X (tiempo). El triángulo de 0s a 4s nos da un área (Energía) de 4 (4000J). Y el área del siguiente segmento (de 4s a 10s) es de 2 (2000J). La suma hasta ahí es de 6000J. RAA: correcta la D.

19) Una caja sube por un plano inclinado a velocidad constante. Entonces:

- La energía cinética disminuye y la potencial aumenta
- El trabajo de las fuerzas conservativas sobre la caja es positivo.
- El trabajo de las fuerzas no conservativas sobre la caja es positivo
- La energía mecánica de la caja no varía
- El trabajo de la fuerza peso es cero.
- Para decir si la energía mecánica disminuye ó no, es preciso saber si hay rozamiento.



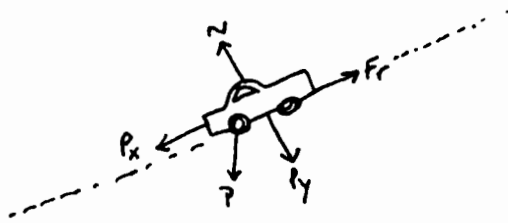
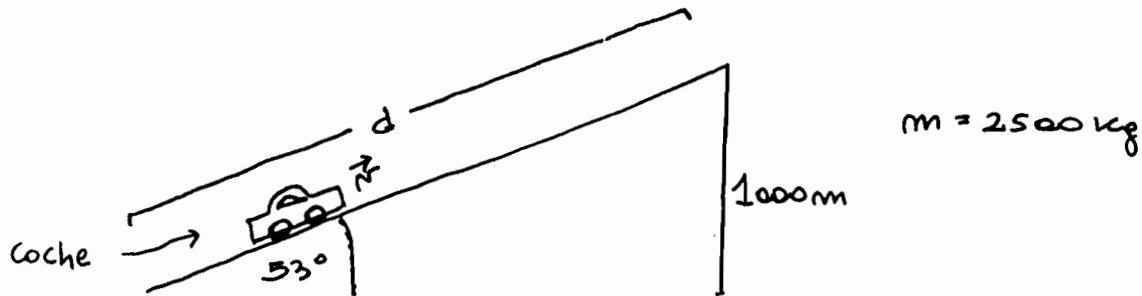
Esos son los diagramas de la situación. Veamos un poco cada uno de los teoremas:

- La energía cinética varía en este caso con la velocidad. Si nos dicen que la velocidad es constante, entonces la energía cinética tampoco lo hace.
- ¿Cuáles son las fuerzas conservativas? en este caso la única fuerza conservativa es el peso, y hace trabajo negativo, porque la caja asciende y el peso la tira para abajo.
- Las fuerzas no conservativas son las otras restantes, la normal y el rozamiento. La normal no realiza trabajo (porque apunta en una dirección perpendicular al movimiento. La caja no se mueve en la dirección de la normal), pero el rozamiento sí realiza trabajo, y es positivo (porque el rozamiento hace que el cuerpo suba). Esta es la correcta.
- La energía cinética se mantiene constante, y la potencial aumenta a medida que sube. La energía mecánica es su suma, por lo tanto sí varía.
- La fuerza peso hace trabajo negativo, porque tira del cuerpo hacia abajo.

f) Es obvio que hay rozamiento! si no hubiera rozamiento el cuerpo no ascendería. El rozamiento es la fuerza que lo tira para arriba.

20) Un móvil de 2500 kg sube una cuesta inclinada 53° hasta una altura de 1000 metros. Recorre el trayecto a velocidad constante y demora 10 minutos. Entonces: El trabajo de las fuerzas no conservativas y el de la fuerza resultante en el trayecto total vale, en megajoules:

a) 50; 0 b) 40; 25 c) 30; 15 d) 25; 0 e) 20; 30 f) 15; 40



P y sus componentes (P_x y P_y) son fuerzas conservativas.
 N y F_r son no conservativas.

Para calcular el trabajo de las fuerzas no conservativas (en este caso solo el de F_r , porque la normal no hace trabajo) podemos optar por 2 caminos: la forma más fácil sería calcular la energía necesaria para subir el auto hasta los 1000 metros. Esto lo podemos hacer así:

$$E_{pf} = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{pf} = 2500 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 1000 \text{ m}$$

$$E_{pf} = 25\,000\,000 \text{ J}$$

$$1000.000 \text{ J} = 1 \text{ MegaJoule}$$

$$E_{pf} = 25 \text{ MJ (MegaJoules)}$$

Esta es la energía que hay que gastar para subirlo (en este caso lo hace el rozamiento).

La otra forma de calcular el trabajo de F_r sería la siguiente:

Como el móvil está subiendo con velocidad constante y las fuerzas que actúan en la dirección del movimiento son P_x y F_r , podemos decir que ambas fuerzas se compensan mutuamente (para que se mueva con $v = \text{cte}$ la resultante debe ser cero).

$$P_x + F_r = 0$$

$$\boxed{P_x = -F_r}$$

La fuerza que hace el rozamiento es de igual módulo que P_x pero de signo contrario (sentido contrario). Y el módulo de P_x lo podemos calcular como:

$$P_x = \text{sen } 53^\circ \cdot P$$

$$F_r = -\text{sen } 53^\circ \cdot P$$

Ahora que tenemos F_r , podemos calcular su trabajo multiplicando por la distancia que recorre el móvil ("d" en el gráfico). Mirando el gráfico podemos obtener "d" como:

$$d = \frac{1000 \text{ m}}{\text{Sen } 53^\circ}$$

Luego de hacer los cálculos, el resultado será el mismo que antes: 25 mega joules. (mega significa "un millón").

En cuanto al trabajo de la resultante, pensá que si P_x y F_r son iguales en módulo, entonces la resultante vale cero. Y entonces su trabajo vale cero.

RTA: correcta la D.

21) ¿Qué fuerza de rozamiento constante detiene en veinte metros a un tejo de cien gramos que se desplaza por un piso horizontal con una velocidad inicial de 20 metros por segundo, y en cuánto tiempo?

a) Cero; 1 s ; b) 1 N; 2 s c) 10 N; 4 s d) 100 N; 10 s e) 1000 N; 2 s f) 10.000 N; 4 s

Este problema se resuelve fácilmente planteando las ecuaciones horarias y la ecuación de masa. Hagámosto:

Primero planteamos la ecuación de velocidad:

$$V_f = V_0 + a \cdot t$$

$$0 \text{ m/s} = 20 \text{ m/s} + a \cdot t$$

$$\boxed{-20 \text{ m/s} = a \cdot t}$$

no tenemos ni la aceleración ni el tiempo, pero sabemos que tiene velocidad inicial 20 m/s y que al final tiene velocidad cero.

Con este dato planteamos la ecuación de movimiento:

$$X_f = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$20 \text{ m} = 20 \text{ m/s} \cdot t + \frac{1}{2} \cdot (-20 \text{ m/s}) \cdot t$$

$$20 \text{ m} = 20 \text{ m/s} \cdot t - 10 \text{ m/s} \cdot t$$

$$20 \text{ m} = 10 \text{ m/s} \cdot t$$

$$\boxed{t = 2}$$

← tiempo que tarda en frenar

No hay X_0 y la distancia recorrida es 20 metros.

En $a \cdot t^2$ reemplazamos $a \cdot t$ por su valor obtenido en el cálculo anterior.

Ahora podemos saber cuánto vale la aceleración:

$$-20 \text{ m/s} = a \cdot t$$

$$-20 \text{ m/s} = a \cdot 2 \text{ s}$$

$$\boxed{a = -10 \text{ m/s}^2}$$

Por último planteemos $F = m \cdot a$ con la masa de 0,1 kg del tejo y la aceleración de -10 m/s^2 :

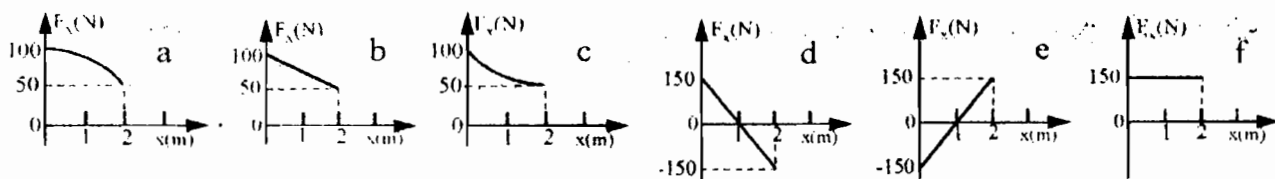
$$F = 0,1 \text{ kg} \cdot (-10 \text{ m/s}^2)$$

$$\boxed{F = -1 \text{ N}}$$

La fuerza es de 1 N en sentido contrario al movimiento (obvio, porque lo frena). Y tarda 2 segundos en frenar.

RTA: correcta la B.

22) Sobre un cuerpo que se desplazó 2 m por un camino horizontal actuó una fuerza, F. El trabajo realizado por dicha fuerza fue de 150 J. ¿Cuál de los siguientes gráficos representa la componente horizontal de la fuerza F en función de la coordenada de posición horizontal x?



Me dan un gráfico de una fuerza EFE en función de una distancia eqv. Me dicen que la fuerza se desplazó 2 m e hizo un trabajo de 150 J. Dan ganas de usar la fórmula $F \times 2 \text{ m} = 150 \text{ Joule}$. Pero eso, esta fórmula solo se puede usar SI LA FUERZA ES CONSTANTE.

Fíjate que en los gráficos que te dan, salvo el último, en todos la fuerza es variable.

¿Cómo resuelvo el problema entonces?

RTA: Tenés que saber el siguiente truco:

EL AREA BAJO EL GRAFICO FUERZA EN FUNCION DE LA DISTANCIA ME DA EL TRABAJO REALIZADO POR ESA FUERZA.

VER

IMPORTANTE

Resumiendo, tengo que buscar en que gráfico el área me da 150. Mirando un poco, veo que eso solo ocurre en el 2º gráfico.

correcta la b)

23) Un bloque de 1 kg pasa por el punto A con una velocidad de 5 m/s y se necesita que pase por el punto B a una velocidad de 20 m/s. Entonces el trabajo de la fuerza resultante entre los puntos A y B deberá ser:

- a) 202,5 J b) 187,5 J c) 177,5 J
 d) -202,5 J e) -187,5 J f) -177,5 J

Veamos... Cuando nos hablan de trabajo, generalmente pensamos en buscar una fuerza y una distancia recorrida. El problema es que en este problema no tenemos idea de esos datos.

Vamos a tener que pensar el trabajo de otra forma. El tema es que el trabajo necesario para hacer algo (como aumentarle la velocidad a un cuerpo) es lo mismo que la energía necesaria.

Entonces, el trabajo de la fuerza que aceleró al bloque de 5 m/s a 20 m/s se puede calcular como la diferencia de energías cinéticas en los puntos A y B. (o sea, calculamos la energía que se le agregó desde que salió de A hasta que llegó a B).

La energía cinética en A es:

$$E_{cA} = 1/2 \cdot m \cdot v_A^2$$

$$E_{cA} = 1/2 \cdot 1 \text{ kg} \cdot 5 \text{ m/s}^2$$

$$E_{cA} = 12,5 \text{ J}$$

Por otra parte, la energía cinética en B es:

$$E_{cB} = 1/2 \cdot 1 \text{ kg} \cdot 20^2 \text{ m/s}^2$$

$$E_{cB} = 200 \text{ J}$$

Concluimos que se le agregó bastante energía al bloque.

Para ver cuánta energía se le agregó (o sea cuánto trabajo se le entregó) solo tenemos que ver que diferencia de energía hay (restarlos):

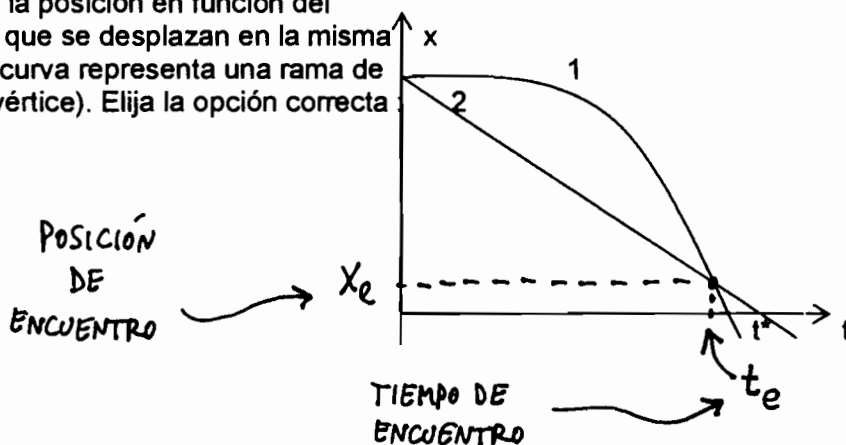
$$L = 200\text{J} - 12,5\text{J}$$

$$L = 187,5\text{J}$$

El valor es positivo porque se hace trabajo en el mismo sentido que traía el bloque.

ATA: correcta la B. (lamentablemente en las respuestas de la guía la pifiaron y pusieron que era la C).

24) El gráfico representa la posición en función del tiempo para dos móviles que se desplazan en la misma trayectoria rectilínea. La curva representa una rama de parábola (a partir de su vértice). Elija la opción correcta

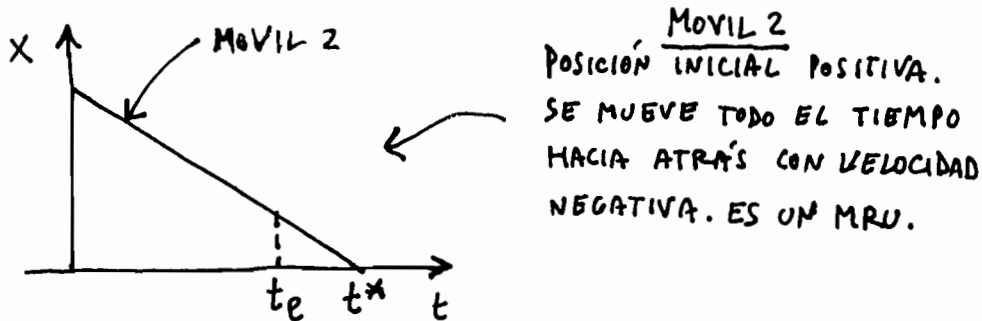


- La velocidad y la posición de los móviles son ambas negativas para $t > t^*$.
- En $t=t^*$ ambas velocidades son positivas y los móviles se encuentran.
- En $t=t^*$ coinciden las posiciones y velocidades de ambos móviles.
- En $t = t_i (= 0 \text{ seg})$ la velocidad y aceleración del móvil 1 son ambas negativas.
- En $t = t_i (= 0 \text{ seg})$ la velocidad y aceleración del móvil 2 son ambas negativas.
- En $t = t_i (= 0 \text{ seg})$ ambas velocidades son negativas y los móviles se encuentran.

Empiezo por decirte que el momento del encuentro es el punto t_{enc} que marque en el dibujo. Mirando el gráfico veo que el punto t_e los 2 móviles se encuentran porque en ese momento tienen la misma posición (que vale x_e). Sin embargo, en el momento del encuentro no tienen la misma velocidad porque en t_e la pendiente de la recta no es igual a la pendiente de la curva. (La pendiente de la recta del gráfico posición en función del tiempo me da la velocidad).

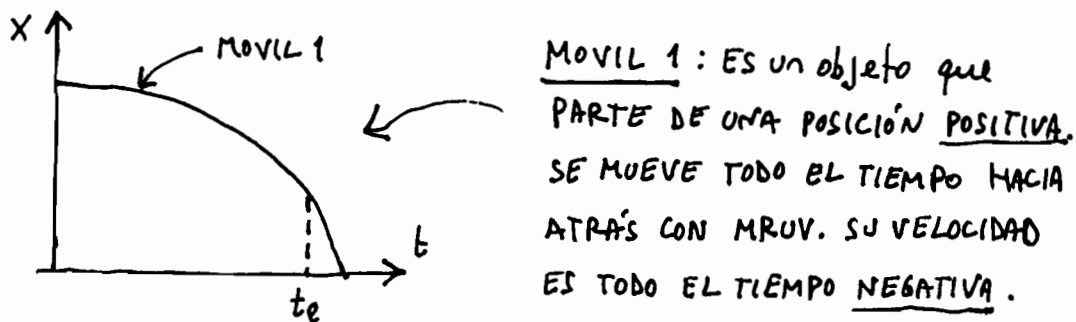
Mirando las pendientes de la curva y de la recta en t_e , veo que las 2 van así ↘. Eso me indica que en el momento del encuentro los 2 móviles tienen velocidades negativas.

Analicemos cada uno de los movimientos:



En este gráfico también veo que más allá de t^* , el móvil sigue moviéndose con velocidad negativa. Y también veo que justo en t^* el móvil 2 llega al origen de coordenadas.

vamos al gráfico del móvil 1. Lo que tengo es esto:



RESUMEN Los 2 móviles tienen todo el tiempo velocidad negativa. (salvo el móvil 1 que tiene velocidad CERO en el momento exacto en que parte).

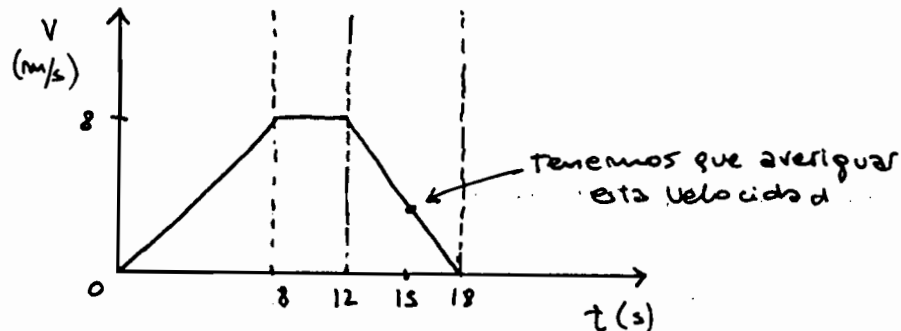
CONCLUSIÓN:

CORRECTA LA a)

25) Un cuerpo describe una trayectoria rectilínea con una velocidad tal que en los primeros 8 seg varía de 0 m/s a 8 m/s, se mantiene constante en los 4 seg siguientes y disminuye uniformemente hasta 0 m/s en los siguientes 6 seg. ¿Qué velocidad (v_1) tiene el cuerpo en $t = 15$ seg (en m/s)?

- a) $v_1 = 2,4$ b) $v_1 = 4$ c) $v_1 = 4,2$ d) $v_1 = 8$ e) $v_1 = 0,8$ f) $v_1 = 1,2$

Veamos... el ejercicio no es muy difícil, pero quizá conviene hacer un gráfico de $V(t)$ para guiarse:



Bueno, en el primer tramo el móvil llega a 8 m/s en 8 segundos. Para calcular su aceleración haríamos:

$$a = \frac{8 \text{ m/s}}{8 \text{ s}} \quad (\text{o sea... } 8 \text{ m/s en } 8 \text{ segundos})$$

$$a = 1 \text{ m/s}^2$$

En el siguiente tramo no hay aceleración, porque la velocidad no cambia, permanece constante.

Y en el último tramo, calculemos la aceleración:

$$a = -\frac{8 \text{ m/s}}{6 \text{ s}} \quad (\text{o sea... disminuye } 8 \text{ m/s su velocidad en } 6 \text{ segundos})$$

$$a = -\frac{4}{3} \text{ m/s}^2$$

Con este valor de aceleración, podemos plantear la ecuación horaria de velocidad, tomando como $t = 0$ el segundo 12 del gráfico:

$$V_f = V_0 + a \cdot t$$

$$V_f = 8 \text{ m/s} + (-\frac{4}{3} \text{ m/s}^2) \cdot 3 \text{ s}$$

$$V_f = 8 \text{ m/s} - 4 \text{ m/s}$$

$$V_f = 4 \text{ m/s}$$

Esta es la velocidad 3 segundos después del segundo 12, o sea en el segundo 15.

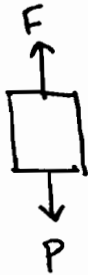
Rta: Correcta la B

26) Una caja de 200 kg es elevada por una grúa. La caja parte del reposo y sube verticalmente durante 10 seg, al cabo de los cuales su velocidad es 20 m/s.

Entonces el módulo de la fuerza media que aplicó la grúa es:

- a) 400 N b) 1400 N c) 2400 N d) 4400 N e) 2000 N f) 1600 N

Vamos a ver... Para simplificar un poco este problema vamos a pensar un poco en las opciones que se nos plantean y sacar un par de conclusiones. La cosa es así:



El peso de la caja es de 2000 N ($P = m \cdot g$). Por lo tanto, cualquier fuerza menor a 2000 N no va a poder levantar el bloque.

De la misma forma, una fuerza de 2000 N tampoco podría subir el bloque, porque parte del reposo y dicha fuerza no lograría acelerarlo, solo podría subirlo a velocidad constante si la caja ya tuviera cierta velocidad.

Entonces sólo nos quedan dos posibilidades: 2400 N y 4400 N. Vamos a ver los datos que nos dan del movimiento de la caja. Es acelerada y en 10 seg toma una velocidad de 20 m/s. Planteemos esto en la ecuación horaria de la velocidad:

$$V_f = V_0 + a \cdot t$$

$$20 \text{ m/s} = 0 \text{ m/s} + a \cdot 10 \text{ s}$$

$$20 \text{ m/s} = a \cdot 10 \text{ s}$$

$$\boxed{a = 2 \text{ m/s}^2}$$

Bueno, ahora que tenemos la aceleración de la caja, podemos plantear $F = m \cdot a$ para averiguar la fuerza:

$$F - P = 200 \text{ kg} \cdot 2 \text{ m/s}^2$$

$$F = 400 \text{ N} + 2000 \text{ N}$$

$$\boxed{F = 2400 \text{ N}}$$

Conclusión: para que una caja de 2000 N de peso se acelere para arriba a 2 m/s^2 , hay que hacer una fuerza de 2000 N para compensar su peso y sumarle 400 N para que llegue a tal aceleración.

Rta: $\boxed{\text{Correcta la C}}$

27) Un cuerpo describe una trayectoria rectilínea con una velocidad tal que en los primeros 8 seg varía de 0 m/s a 8 m/s, se mantiene constante en los 4 seg siguientes y disminuye hasta 0 m/s en los siguientes 6 seg. Entonces se verifica que:

- a) el móvil avanza en los primeros 8 seg y retrocede en los últimos 6 seg.
- b) el móvil se detiene en $t = 10$ seg.
- c) la fuerza neta que actúa sobre el móvil nunca es cero.
- d) la fuerza neta que actúa sobre el móvil es cero en $t = 4$ seg.
- e) la fuerza neta que actúa sobre el móvil es cero durante 4 seg.
- f) la fuerza neta que actúa sobre el móvil siempre es cero.

Veamos... esto no es muy difícil, vamos descartando un poco:

- a) el móvil no retrocede, su velocidad nunca es negativa.
 - b) el móvil se detiene para $t = 18$ s, cuando $v = 0$.
 - c) la fuerza neta sobre el móvil es cero durante los cuatro segundos en que su velocidad es constante, el resto del tiempo no es cero porque el móvil acelera y desacelera.
- Rta: $\boxed{\text{Correcta la E.}}$

28) Se sabe que un móvil está subiendo por una rampa inclinada, con rozamiento, a velocidad creciente. De las siguientes afirmaciones:

- 1) La energía mecánica es constante.
- 2) La suma de los trabajos de todas las fuerzas es cero.
- 3) La fuerza de rozamiento compensa exactamente el peso del cuerpo.
- 4) Actúa una fuerza exterior, aparte del peso y del rozamiento, que hace trabajo $\neq 0$.
- 5) El trabajo de la fuerza resultante es > 0 .

Son verdaderas:

- a) 4 y 5 b) 2 y 4 c) 1 y 5 d) 1 y 3 e) 2 y 5 f) 3 y 4.

Si el cuerpo sube por el plano inclinado, su energía potencial aumenta. Si su velocidad aumenta, su energía cinética aumenta.

conclusión: La energía mecánica aumenta.

Según el teorema del trabajo y la energía:

$$L_{\text{FUERZAS NO CONSERVATIVAS}} = E_{\text{MEC}}^{\text{final}} - E_{\text{MEC}}^{\text{inicial}}$$

Como el $\Delta E_{\text{mec}} = (+)$, quiere decir que hay trabajo de alguna fuerza no conservativa.

Tanto la afirmación 4 como la 5 son correctas.

Verdadera la a)