

## 5. Guía 0

### *Magnitudes escalares y vectoriales y sus unidades de medida*

#### Problema 1

¿En qué se diferencia una magnitud *vectorial* de una *escalar*? Identificar cuáles de las siguientes magnitudes son escalares y cuáles vectoriales: tiempo, masa, fuerza, posición, distancia recorrida, desplazamiento, velocidad, rapidez, aceleración.

#### Problema 2

Identifique gráficamente que entiende por *sentido*, *dirección* y *módulo* de una magnitud vectorial. ¿Qué significa que una magnitud vectorial tenga *origen*?

#### Problema 3

¿Es lo mismo decir que una persona mide  $1.80\text{ m}$  o  $180\text{ cm}$ ? Piense la importancia de las unidades.

#### Problema 4

Realizar los siguientes cambios de unidades indicando en cada caso a que magnitud física corresponde:

$$a- 1.75\text{ h} \rightarrow \text{s}$$

$$e-1.33\text{ m/s} \rightarrow \text{km/h}$$

$$i-180\text{ g} \rightarrow \text{kg}$$

$$b-2.8\text{ h} \rightarrow \text{min}$$

$$f-20\text{ m/s} \rightarrow \text{km/h}$$

$$j-10.9\text{ kg} \rightarrow \text{gr}$$

$$c-300\text{ m} \rightarrow \text{km}$$

$$g-120\text{ km/h} \rightarrow \text{m/s}$$

$$k-16000\text{ cm} \rightarrow \text{km}$$

$$d-2.7\text{ km} \rightarrow \text{m}$$

$$h-2\text{ m/s}^2 \rightarrow \text{km/h}^2$$

$$l-2\text{ km}^2 \rightarrow \text{m}^2$$

**Problema 5**

Sabiendo que un litro equivale a un cubo de  $10\text{ cm}$  de lado ( $1\text{ l} = 10\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ ). Determinar el volúmen de un litro en centímetros cúbicos ( $\text{cm}^3$ ) y en metros cúbicos ( $\text{m}^3$ ).

**Problema 6**

Sabiendo que el consumo de un automóvil es de 8 litros cada  $100\text{ m}$ , ¿cuántos centímetros cúbicos de combustible necesitará para recorrer  $7.6 \times 10^5$  metros?

**Problema 7**

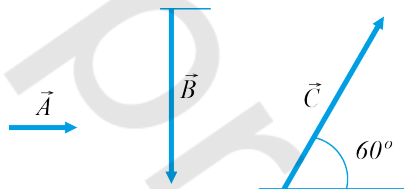
Una persona se encuentra en un camino y necesita pedir auxilio para su automóvil. Observa los carteles donde se indica que un pueblo A está a  $20\text{ km}$  de distancia, y otro pueblo B se encuentra a  $11.5\text{ millas}$  de distancia ( $1\text{ milla} = 1.61\text{ km}$ ). ¿Qué población está más cerca de su alcance?

**Problema 8**

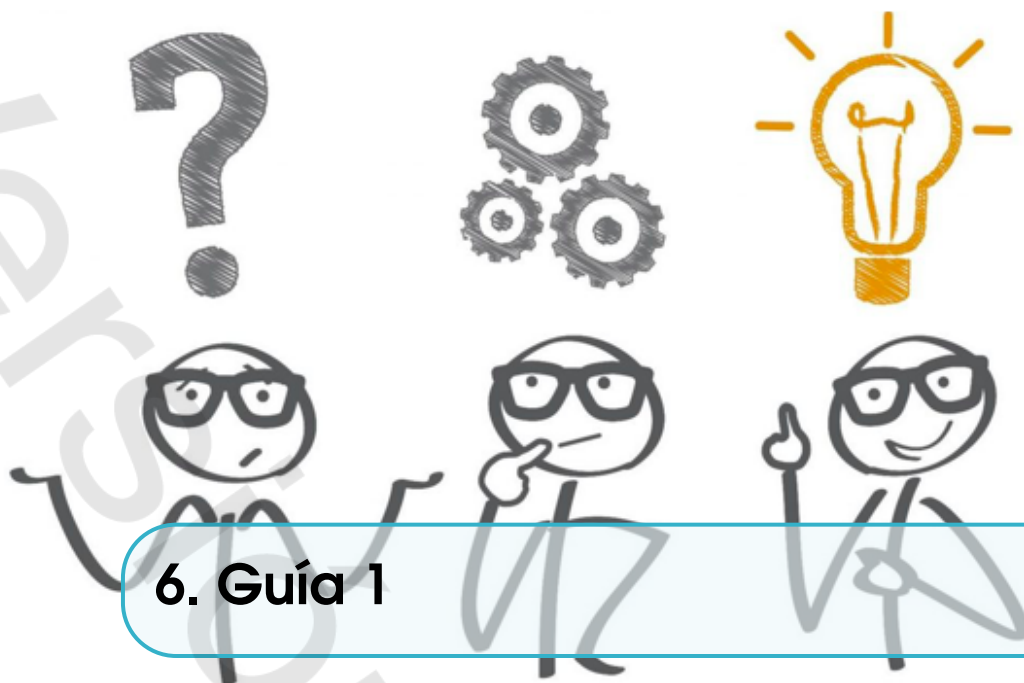
Un motociclista viaja por una zona donde la velocidad máxima permitida para circular es de  $60\text{ km/h}$ . Su velocímetro indica que está viajando a  $40\text{ millas/h}$ , ¿está excedido en velocidad?

**Problema 9**

Dados los vectores  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  y  $\vec{C}$  de módulos 3, 5 y 8 respectivamente, y orientados según se muestran en la figura:



1. Obtenga las componentes cartesianas de los vectores  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  y  $\vec{C}$ .
2. Represente gráficamente los vectores  $\vec{S} = \vec{A} + \vec{B}$ ,  $\vec{D} = \vec{A} - \vec{B}$  y  $\vec{X} = \vec{S} + \vec{D}$ . Calcule sus módulos y el ángulo que forman dichos vectores con la horizontal.
3. ¿Puede ser negativo el módulo de un vector?
4. Represente gráficamente los vectores  $\vec{G} = 2\vec{A}$  y  $\vec{M} = 2\vec{B}$  y compruebe gráficamente que  $\vec{G} + \vec{M} = 2(\vec{A} + \vec{B}) = 2\vec{A} + 2\vec{B}$ . Verifique operando con componentes cartesianas.



## 6. Guía 1

### *Distancia y Rapidez - Desplazamiento y Velocidad*

#### Problema 1

Una persona va desde su casa a la casa de su amigo que se encuentra en la misma calle a  $500\text{ m}$  hacia el Este, pasa un tiempo ahí y decide pasar por el mercado que se encuentra doblando la esquina otros  $500\text{ m}$  hacia el Norte, luego toma una diagonal que lo lleva directo de regreso a su casa.

- Representar gráficamente el vector posición de la persona respecto de su casa, en el instante en que esta en lo de su amigo y en el instante en el que está en el mercado.
- Representar gráficamente el vector posición de la persona respecto de la casa de su amigo, en el instante en el que se encuentra en el mercado y para el que regresa a su casa.
- Representar gráficamente el vector posición de la persona respecto del mercado, en el instante en el que regresa a su casa.
- Indicar los vectores desplazamiento correspondientes a los intervalos en que la persona camina. ¿Cuál fue el desplazamiento total?
- ¿Qué distancia recorre en cada intervalo? y ¿cuál fue la distancia total recorrida?
- Determinar las componentes cartesianas los vectores de los incisos *a*), *b*), *c*) y *d*).

#### Problema 2

Una persona ubicada en la terraza de un edificio deja caer un paquete al suelo desde el reposo. Un transeúnte ubicado debajo observa el paquete. Sabiendo que la altura de la cual cae el paquete es de  $30\text{ m}$ , completar la primera tabla.

<i>Origen del S.R.</i>	<i>Posición inicial del paquete</i>	<i>Posición final del paquete</i>
<i>En el suelo</i>		
<i>En los 30 m</i>		



En la segunda tabla solo se debe indicar si la rapidez y tiempo son nulos o no, es decir no se debe hacer ningún tipo de cálculo.

Origen del S.R.	Rapidez inicial del paquete	Rapidez final del paquete	Tiempo que tarda en llegar al suelo
En el suelo			
En los 30 m			

### Problema 3

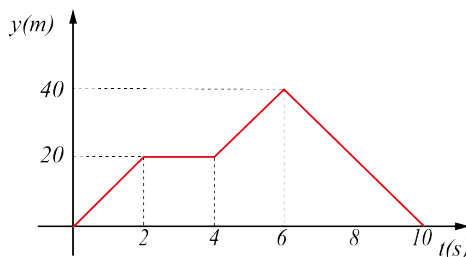
Sofía sale de su casa en línea recta hasta la esquina que está a 5 m a su derecha, recuerda que olvidó su tarea y regresa siguiendo una trayectoria inversa. El camino de ida fue completado en el mismo tiempo que el de regreso, siendo cada uno de 7 s, siguiendo una rapidez constante:

- Realizar un gráfico cualitativo posición vs tiempo.
- Calcular la distancia recorrida y el desplazamiento total.
- ¿Cuáles fueron la velocidad y la rapidez de ida?
- ¿Cuáles fueron la velocidad y la rapidez de regreso?
- ¿Cuáles fueron la velocidad y la rapidez en todo el recorrido?

### Problema 4

La gráfica representa las diferentes posiciones con el tiempo para un móvil ( $\vec{r}(t) = y(t)\hat{j}$ ),

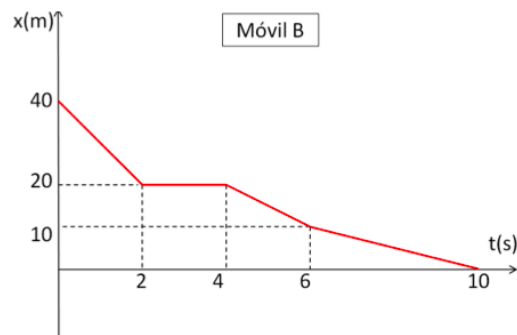
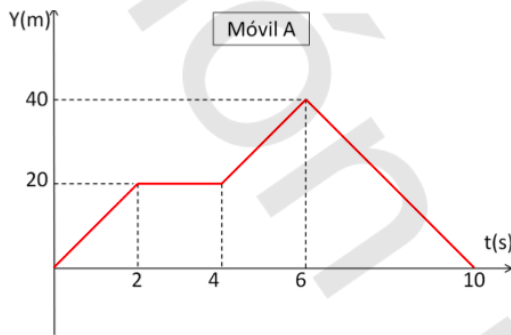
- ¿Qué distancia recorrió en los primeros 10 s?
  - ¿Cuál fue el desplazamiento del móvil en dicho intervalo?
  - Haga una descripción general del movimiento: en qué intervalos avanzó, en cuáles se detuvo, en cuáles retrocedió y durante cuánto tiempo estuvo detenido.
  - ¿Qué distancia recorrió en cada intervalo de tiempo?
  - Indicar a partir del gráfico en qué intervalo el móvil tuvo mayor rapidez. ¿Puede decir si la velocidad se mantiene constante todo el movimiento? ¿Y para en el intervalo de mayor rapidez?
  - ¿En qué intervalos la velocidad es positiva y en qué intervalos es negativa? ¿Qué nos indica el signo?
- (Ayuda: piense al problema en forma vectorial).



### Problema 5

A continuación se presentan dos gráficos posición,  $\vec{r}_A(t) = y_A(t)\hat{j}$  y  $\vec{r}_B(t) = x_B(t)\hat{i}$ , en función del tiempo para dos objetos "A" y "B".

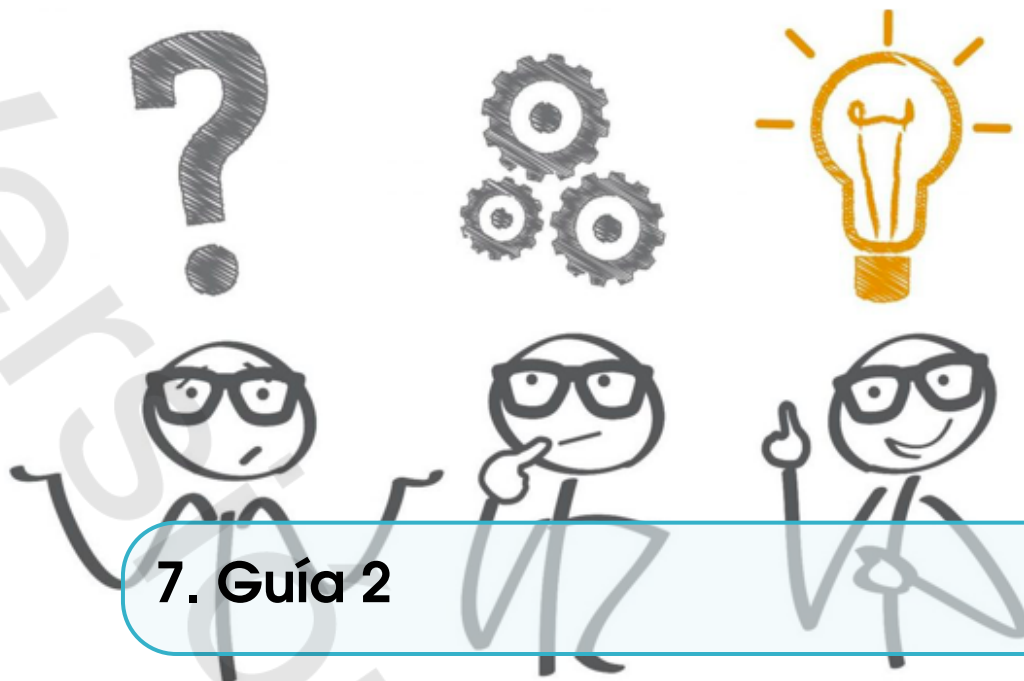
- Realizar un esquema de la situación física en el instante inicial y 2 s después. En cada caso indicar el sentido de movimiento.
- A partir del gráfico ¿se puede asegurar que los objetos se encuentran en algún momento? Justificar la respuesta.
- ¿Quién recorre mayor distancia?
- ¿Cuánto se desplazó cada uno? Indicar dirección y sentido de cada desplazamiento.
- Describir el movimiento para el móvil B.



### Problema 6

Dos trenes que viajan por vías adyacentes se cruzan en cierta parte de sus recorridos. El tren A se mueve hacia el Norte con rapidez de  $20\text{ m/s}$ , mientras que el tren B viaja hacia el Sur con una rapidez de  $15\text{ m/s}$ .

- ¿Con qué velocidad (magnitud y dirección) viajan los pasajeros del tren A?
- ¿Con qué velocidad (magnitud y dirección) viajan los pasajeros del tren B?



## 7. Guía 2

### *Movimiento rectilíneo Uniforme (MRU)*

#### **Problema 1**

Un avión se mueve en línea recta a una rapidez constante de  $400 \text{ km/h}$  hacia el Oeste durante  $1.5 \text{ h}$  de su recorrido.

*a)* Plantear las ecuaciones que describen a las componentes de los vectores velocidad y posición, en función del tiempo.

*b)* ¿Qué distancia recorrió en ese tiempo?

*c)* ¿Supera a la rapidez con la que viaja el sonido? (la rapidez del sonido es aproximadamente  $330 \text{ m/s}$ ).

#### **Problema 2**

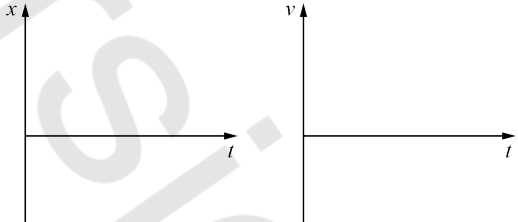
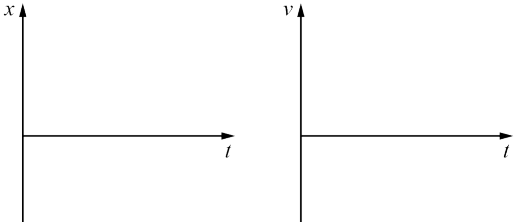
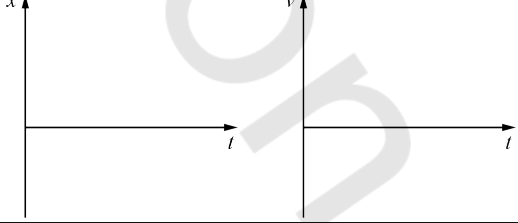
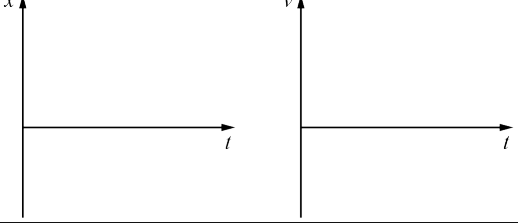
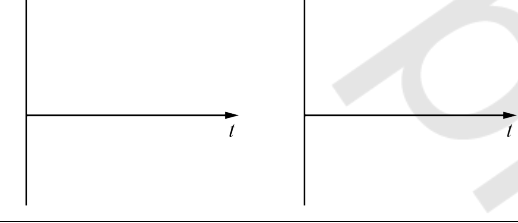
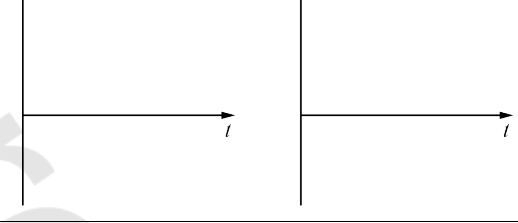
Se produce un disparo a  $2.04 \text{ km}$  de donde se encuentra un policía, ¿Cuánto tarda el policía en oírlo si la velocidad del sonido en el aire es de  $330 \text{ m/s}$ ?

#### **Problema 3**

Un niño que observa el cielo durante una tormenta ve la luz del un rayo y cuenta  $7 \text{ s}$  hasta escuchar el estruendo. Considerando que la luz alcanza al niño casi instantáneamente ¿a qué distancia respecto del niño cayó el rayo? (La velocidad de la luz es de aproximadamente  $300000 \text{ km/s}$ )

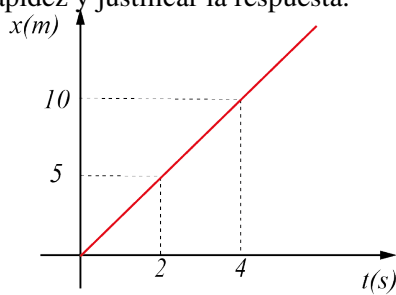
**Problema 4**

Completar la siguiente tabla para un MRU y hacer los gráficos correspondientes de manera cualitativa. En cada caso describa con sus palabras que está sucediendo físicamente.

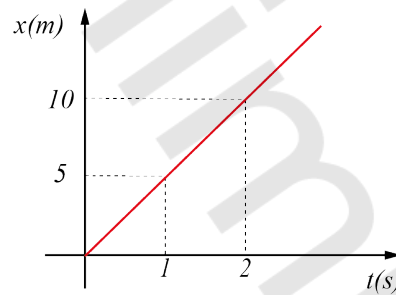
<p>A) Si <math>x_0=0; v_0 &gt; 0</math> entonces las gráficas</p> 	<p>D) Si <math>x_0 &lt; 0; v_0 &gt; 0</math> entonces las gráficas</p> 
<p>B) Si <math>x_0=0; v_0 &lt; 0</math> entonces las gráficas</p> 	<p>E) Si <math>x_0 &lt; 0; v_0 &lt; 0</math> entonces las gráficas</p> 
<p>C) Si <math>x_0 &gt; 0; v_0 &gt; 0</math> entonces las gráficas</p> 	<p>F) Si <math>x_0 &gt; 0; v_0 &gt; 0</math> entonces las gráficas</p> 

**Problema 5**

Dados los siguientes gráficos de la componente  $x$  del vector posición vs tiempo, indicar quién tiene mayor rapidez y justificar la respuesta.



A)

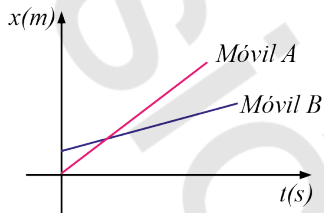


B)

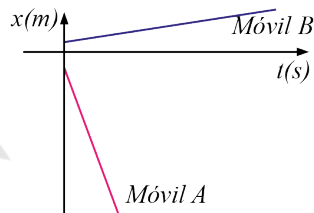
### Problema 6

A continuación se presenta la gráfica de la posición en función del tiempo ( $\vec{r}(t) = x(t)\hat{i}$ ) para dos móviles "A" y "B" en diferentes situaciones. Para cada situación indicar:

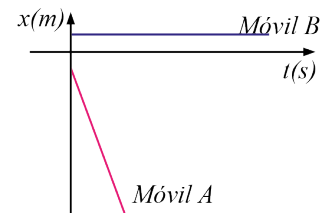
- Quién tiene mayor rapidez.
- El sentido de movimiento para cada móvil.
- Si  $\vec{r}_0(t) = x_0(t)\hat{i}$  y  $\vec{v}_0(t) = v_0(t)\hat{i}$  son positivas, negativas o nulas.
- Realizar el gráfico de la velocidad vs tiempo en cada caso.



(I)



(II)

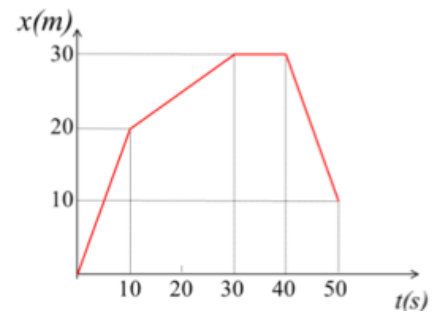


(III)

### Problema 7

En el gráfico se indica cómo cambia la componente  $x$  del vector posición con el tiempo para un determinado objeto.

- Realizar de manera cualitativa el gráfico de la componente  $x$  del vector velocidad en función del tiempo. ¿Corresponde a una situación real? Justifique.
- Escribir las ecuaciones de movimiento para cada intervalo de tiempo.
- Hallar la componente  $x$  del vector posición del objeto a los 5 s, 20 s, 35 s y 45 s.



### Problema 8

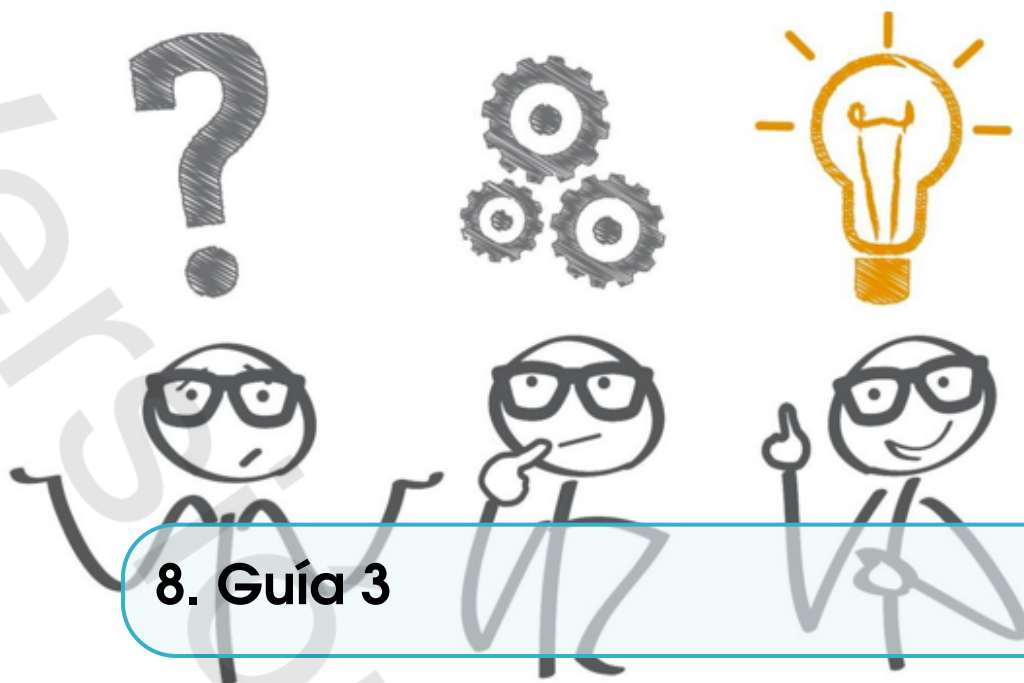
Una mujer y un hombre corren por un parque con diferentes velocidades. La mujer se dirige hacia el Oeste con una rapidez de 15 km/h mientras que el hombre va hacia el Norte con una rapidez de 18 km/h. Escriba las componentes cartesianas de los vectores velocidad de ambas personas.

### Problema 9

Una niña en bicicleta se mueve a una rapidez constante de 30 km/h, mientras su padre camina 50 m delante, sobre la misma dirección y en el mismo sentido a 1.5 m/s.

- ¿Cuánto tiempo tardará la niña en alcanzar la misma posición que su padre?
- ¿Qué distancia habrán recorrido la niña y el padre después de 30 segundos, de 3 minutos y de 0.3 horas?





## 8. Guía 3

### *Movimiento rectilíneo Uniforme Variado (MRUV)*

#### Problema 1

En un movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV) ¿qué magnitud varía uniformemente?

- a)* La velocidad      *b)* La aceleración      *c)* La posición  
*d)* El desplazamiento      *e)* El tiempo

#### Problema 2

El MRUV se caracteriza porque es constante el módulo de:

- a)* Velocidad      *b)* Rapidez      *c)* Desplazamiento  
*d)* Distancia      *e)* Aceleración

#### Problema 3

Si en un MRUV decimos que la aceleración es negativa, entonces responda para cada una de las siguientes afirmaciones si es verdadera o falsa y justifique sus respuestas:

- a)* La rapidez aumenta.  
*b)* La rapidez disminuye.  
*c)* Sus vectores aceleración y velocidad tienen sentidos opuestos.  
*d)* No se puede saber si está aumentando o disminuyendo la rapidez.

**Problema 4**

Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas (*V*) o falsas (*F*). Justifique su respuesta.

- a) La aceleración es una magnitud vectorial.
- b) En un MRUV la aceleración y la velocidad forman un ángulo de  $0^\circ$ .
- c) Cuando un objeto está frenando su velocidad y su aceleración tienen sentidos opuestos (forman un ángulo de  $180^\circ$ ).
- d) Si un objeto está frenando, entonces la aceleración debe tener signo negativo y la velocidad positiva.

**Problema 5**

Un cuerpo que se mueve a una rapidez de  $10 \text{ m/s}$  en la dirección  $x$  positiva, alcanza el reposo a una distancia de  $20 \text{ m}$  del origen del sistema de referencia en esta dirección.

- a) Escribir las ecuaciones de movimiento.
- b) Hallar la aceleración y el tiempo que tarda en llegar al reposo.
- c) Realizar los gráficos de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo.

**Problema 6**

Un automóvil se mueve con una rapidez de  $15 \text{ m/s}$  en línea recta. El conductor aplica súbitamente los frenos logrando detenerse por completo 3 segundos después.

- a) Hallar la aceleración y la distancia recorrida en ese intervalo de tiempo.
- b) Hacer los gráficos de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo.

**Problema 7**

Una motocicleta parte del reposo y tarda  $10 \text{ s}$  en recorrer  $20 \text{ m}$ .

- a) Escribir las ecuaciones de movimiento.
- b) ¿En qué instante alcanza una rapidez de  $40 \text{ km/h}$ ?
- c) Hallar la aceleración.
- d) Realizar los gráficos de posición y velocidad de manera cualitativa.

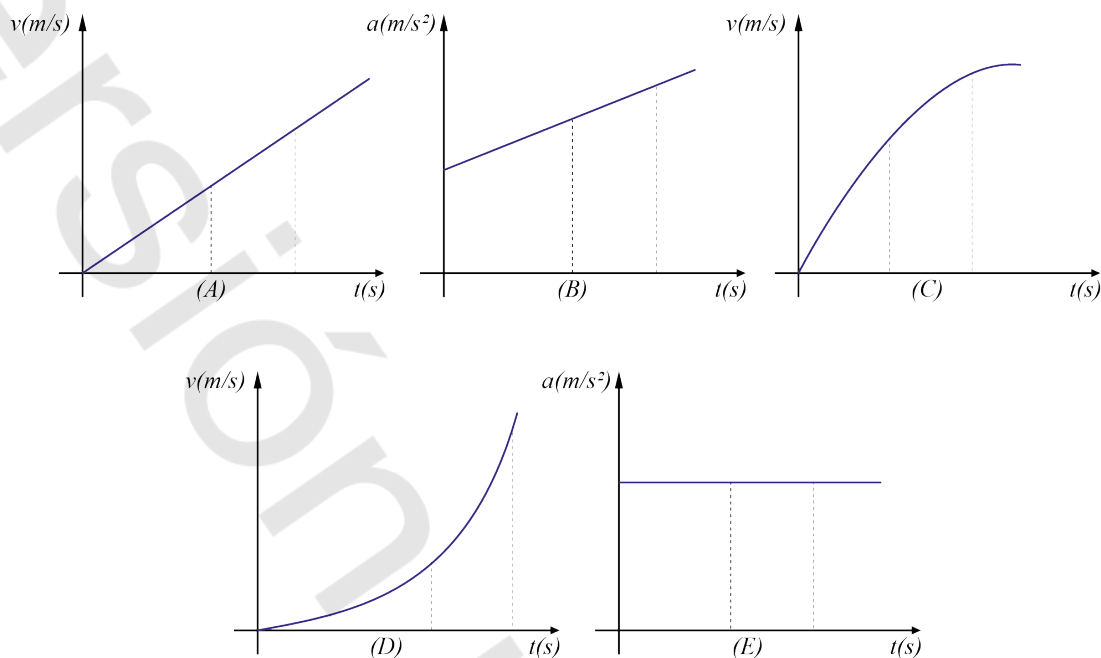
**Problema 8**

Un camión parte del reposo con una aceleración constante de  $0.2 \text{ m/s}^2$ , transcurridos 2 minutos deja de acelerar para continuar con velocidad constante.

- a) Hacer los gráficos de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo, de manera cualitativa.
- b) Escribir las ecuaciones de movimiento.
- c) Hallar la distancia que recorrió los primeros 2 minutos.
- d) ¿Qué distancia recorrió 30 minutos después de iniciado el movimiento?

**Problema 9**

¿Cuáles de los siguientes gráficos corresponden a un MRUV?


 A, B y C

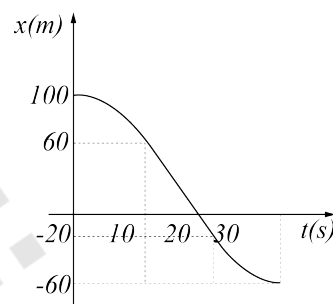
 C, D y E

 A, D y E

 A, C y D

 Todas
**Problema 10**

A continuación se presenta la gráfica de la componente  $x$  de la posición vs tiempo para un cuerpo. Se sabe que el mismo parte del reposo.

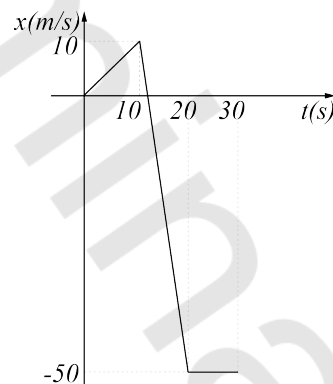


**a)** Escribir las ecuaciones de movimiento válidas para todo  $t$ .

**b)** Realizar las gráficas cualitativas de las componentes de los vectores velocidad y aceleración en función del tiempo.

**Problema 11**

A continuación se presenta la gráfica de la componente  $x$  del vector velocidad vs tiempo para un cuerpo. Se sabe que el mismo se encuentra en el origen ( $x = 0 m$ ) en  $t = 0 s$ .



**a)** Escribir las ecuaciones de movimiento válidas para todo  $t$ .

**b)** Realizar las gráficas cualitativas de las componentes de los vectores velocidad y aceleración en función del tiempo.

**Problema 12**

Supongamos que se deja caer un cuerpo desde una altura desconocida y después de transcurridos 6 segundos el objeto toca el suelo. ¿Desde qué altura se soltó el objeto? ¿Con que velocidad (magnitud en  $km/h$ , dirección y sentido) llegó al suelo?

**Problema 13**

Se deja caer una pelota desde la punta de un edificio de 40 m de altura, supongamos que no existe la resistencia con el viento.

- a) ¿Cuánto tarda la pelota en llegar al piso?
- b) ¿Con que velocidad (magnitud en  $km/h$ , dirección y sentido) llega al suelo?
- c) ¿En qué instante la rapidez es 5 m/s?
- d) Hacer las gráficas de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo.

**Problema 14**

Supongamos que arrojamos una piedra hacia arriba:

- a) ¿A qué velocidad (magnitud, dirección y sentido) la tenemos que lanzar para que alcance una altura máxima de 32 m?
- b) ¿En que instante o instantes la rapidez 3 m/s?
- c) ¿Cuánto tiempo tarda en llegar altura máxima?
- d) ¿Cuál es su velocidad (magnitud, dirección y sentido) al llegar al suelo?
- e) Hacer las gráficas de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo.

**Problema 15**

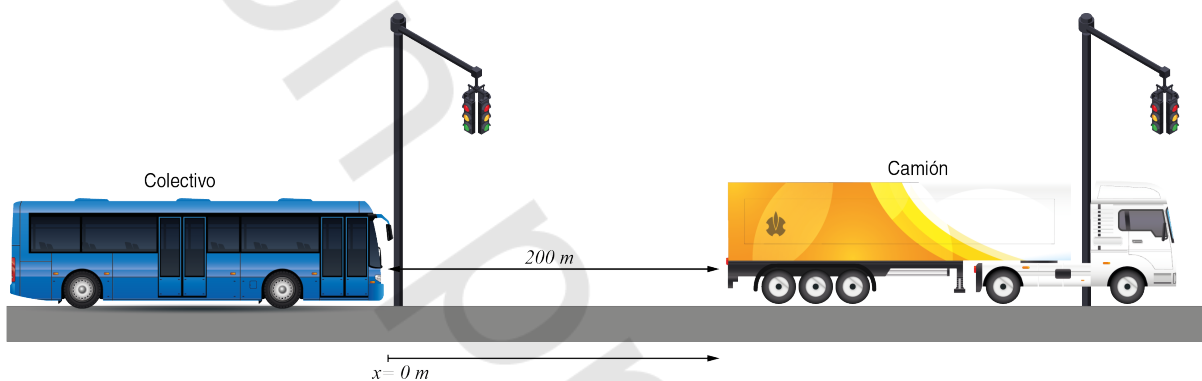
Un globo que se eleva con velocidad de 13 m/s deja caer una bolsa de lastre justo cuando está a 150 m del suelo. Determinar:

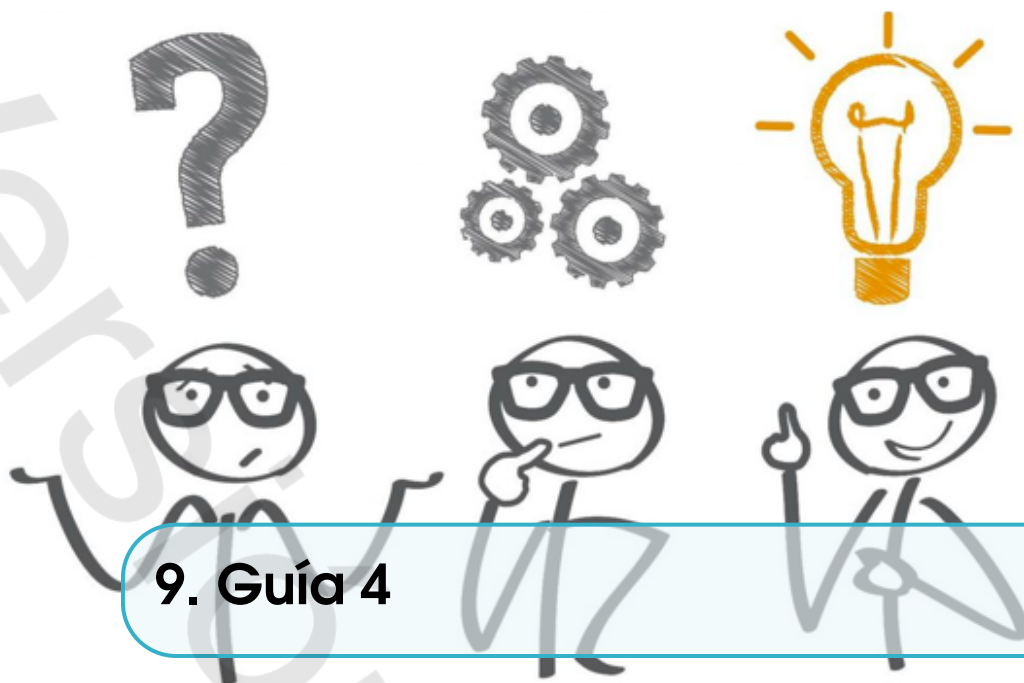
- a) La altura máxima alcanzada por la bolsa de lastre.
- b) El tiempo que tarda la bolsa en caer al suelo.

**Problema 16**

Un colectivo y un camión se encuentran circulando en la misma dirección en una avenida recta. Ambos se encuentran detenidos y separados una distancia de  $200\text{ m}$ , como muestra la figura. Los semáforos se ponen en verde al mismo tiempo. El colectivo comienza a acelerar a razón de  $2.5\text{ m/s}^2$ , mientras que el camión lo hace con una aceleración de  $1.5\text{ m/s}^2$ , ambos en el mismo sentido:

- Escribir las ecuaciones de movimiento para ambos vehículos.
- Calcular instante y posición de encuentro sobre la dirección en que se mueven.
- Calcular la velocidad (magnitud en  $\text{km/h}$ , dirección y sentido) de cada vehículo en el instante en que se encuentran.
- Calcular la distancia recorrida por cada vehículo desde que el semáforo se pone en verde hasta el instante de encuentro.
- Hacer las gráficas de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo en la dirección en que se desplazan.





## 9. Guía 4

### *Dinámica*

#### Problema 1

Una fuerza  $\vec{F}_1$  de módulo 100 Newtons ( $N$ ) apunta hacia el Este, mientras que otra fuerza  $\vec{F}_2$  que apunta hacia el Norte se le suma a  $\vec{F}_1$  de forma tal que su resultante tiene una magnitud de 300  $N$ .

- Represente las fuerzas en un sistema cartesiano.
- Encuentre el módulo de  $\vec{F}_2$  y la dirección y sentido de la fuerza resultante.

#### Problema 2

Tres fuerzas actúan sobre un objeto. La primera, de modulo 150  $N$ , apunta formando un ángulo de  $60^\circ$  por encima de la dirección positiva de  $x$ . La segunda, de modulo 300  $N$ , apunta formando un ángulo de  $30^\circ$  por encima de la dirección negativa de  $x$ . La tercer fuerza es tal que la resultante es un vector nulo:

- Realice el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo.
- Calcule la magnitud, dirección y sentido de la tercer fuerza.

#### Problema 3

Una persona que pedalea en su bicicleta, y pesan 83  $kg$  en su conjunto, se mueve con una rapidez constante de 10  $km/h$ :

- ¿Cuál es la fuerza resultante que actúa sobre la persona en bicicleta?  
Si aplica los frenos de forma tal que se detiene en 4 segundos:
- ¿Cuál es la fuerza resultante que actúa sobre la persona en bicicleta?

### Problema 4

Dos bloques están uno al lado del otro y en contacto sobre una mesa sin rozamiento. Si se aplica una fuerza horizontal hacia la derecha, y de módulo  $F = 6\text{ N}$ , al bloque que está ubicado a izquierda. Suponga:  $m_{\text{izquierda}} = 7\text{ kg}$ ,  $m_{\text{derecha}} = 5\text{ kg}$ .

- a) Entonces el módulo de la fuerza de contacto entre los dos bloques es:  
 i)  $2.5\text{ N}$     ii)  $5\text{ N}$     iii)  $6\text{ N}$     iv)  $7\text{ N}$     v)  $10\text{ N}$   
 b) Represente gráficamente todas las fuerzas que actúan sobre cada cuerpo.  
 c) Represente en componentes cartesianas todas las fuerzas que actúan sobre cada cuerpo.

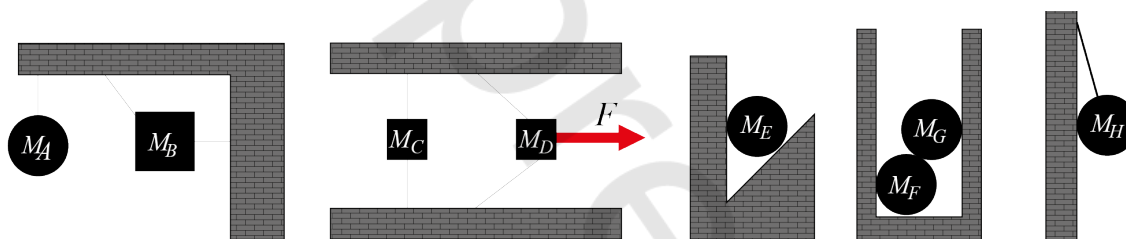
### Problema 5

Indique cuál de los siguientes enunciados es el correcto y justifique:

- a) La fuerza normal es siempre igual a la fuerza peso.  
 b) La fuerza normal siempre tiene sentido opuesto a la fuerza peso.  
 c) La fuerza normal y la fuerza peso forman un par acción-reacción, de acuerdo a la tercera ley de Newton.  
 d) La fuerza normal y la fuerza peso no forman un par acción-reacción, de acuerdo a la tercera ley de Newton.

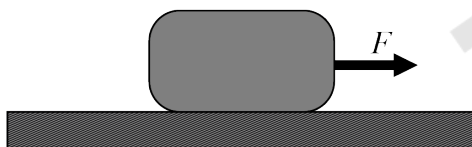
### Problema 6

Realizar el diagrama de cuerpo libre para cada cuerpo (suponer que todas las superficies son lisas).



### Problema 7

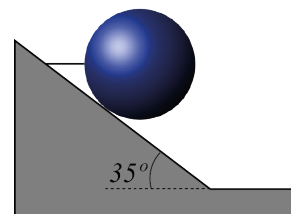
Una persona empuja una caja imprimiéndole una fuerza  $\vec{F}$  de módulo  $20\text{ N}$ , como se muestra en la figura. Nos informan que el módulo de la fuerza de rozamiento estática máxima entre la caja y el piso es de  $23\text{ N}$  y el de la fuerza de rozamiento dinámica es de  $15\text{ N}$ . Si la caja inicialmente está en reposo, la opción verdadera es:



- a) La caja permanecerá en reposo y el módulo de la fuerza de rozamiento es  $23\text{ N}$ .  
 b) La caja permanecerá en reposo y el módulo de la fuerza de rozamiento es  $20\text{ N}$ .  
 c) La caja comenzará a moverse en la dirección y sentido de la fuerza aplicada  $\vec{F}$ , y el módulo de la fuerza de rozamiento es  $15\text{ N}$ .  
 d) Ninguna de las afirmaciones anteriores es correcta.

**Problema 8**

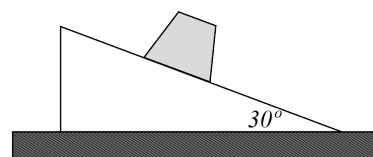
Un alambre horizontal sostiene una esfera uniforme sólida de masa  $m$ , sobre una rampa inclinada que se eleva  $35^\circ$  por arriba de la horizontal. La superficie de la rampa está libre de rozamiento y el alambre se coloca en el centro de la esfera como se indica en la figura. Considerando que la esfera permanece en reposo:



- Elabore el diagrama de cuerpo libre para la esfera.
- Plantee las ecuaciones de Newton.
- Calcule la fuerza de interacción entre la esfera y la rampa (magnitud, dirección y sentido).
- Calcule la tensión del alambre (magnitud, dirección y sentido).

**Problema 9**

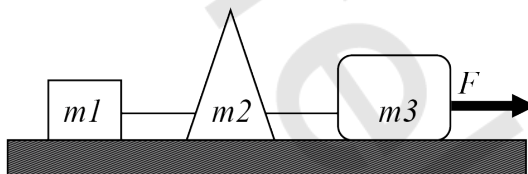
Un cuerpo de masa  $m$  se encuentra apoyado sobre un plano inclinado un ángulo  $30^\circ$  sobre la horizontal. Los módulos de las fuerzas de rozamiento estática máxima y dinámica son  $150\text{ N}$  y  $80\text{ N}$  respectivamente.



- Hacer el diagrama de cuerpo libre para  $m$ .
- ¿Cuál es el máximo valor que debe tener  $m$  para que permanezca en reposo sobre el plano?
- Hallar los valores de los coeficientes de rozamiento estático y dinámico.

**Problema 10**

Tres cuerpos de masas  $m_1 = 5\text{ kg}$ ,  $m_2 = 12\text{ kg}$  y  $m_3 = 15\text{ kg}$ , se encuentran unidos mediante cuerdas ideales como muestra la figura. Sobre  $m_3$  actúa una fuerza  $\vec{F}$  paralela al suelo, y hacia la derecha, la cual le provoca una aceleración al sistema de  $5\text{ m/s}^2$  en la misma dirección y sentido. Despreciando el rozamiento:



- Hacer el diagrama de cuerpo libre para cada cuerpo.
  - Escribir las ecuaciones de Newton para cada cuerpo.
  - Determinar el módulo de la fuerza  $F$ .
  - Hallar el valor de las tensiones en cada cuerda.
- Si ahora la fuerza  $F$  aplicada forma un ángulo de  $30^\circ$  por encima de la horizontal y su módulo es el hallado en el inciso  $b$ ), calcular:
- El vector aceleración de cada cuerpo y el módulo de la tensión que actúa en cada cuerda.
  - La reacción normal entre cada cuerpo y el suelo.



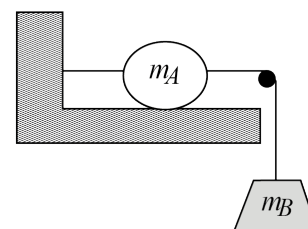
### Problema 11

Dos cuerpos  $A$  y  $B$  están dispuestos como muestra la figura. Despreciando el rozamiento y considerando las cuerdas como ideales:

- Hacer el diagrama de cuerpo libre para  $A$  y  $B$ .
- Hallar las tensiones de cada cuerda si  $m_B = 10 \text{ kg}$ .

En un determinado momento se corta la cuerda que une al cuerpo  $A$  con la pared. Si los coeficientes de rozamiento estático y dinámico entre  $A$  y el suelo son 0.5 y 0.3 respectivamente:

- Hallar que valor de  $m_A$  mantiene al sistema en equilibrio y la tensión de la cuerda que une a  $A$  con  $B$ . Usar  $m_B = 10 \text{ kg}$ .
- Si se reduce a la mitad la masa de  $A$  calculada en el punto anterior, ¿cuál es el vector aceleración de cada cuerpo? ¿Cambia el valor del módulo de la tensión respecto al inciso anterior? En caso afirmativo calcular su valor.



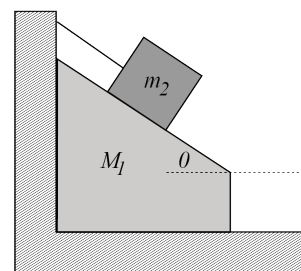
### Problema 12

En la figura se muestran dos cuerpos de masa  $M_1 = 25 \text{ kg}$  y  $m_2 = 5 \text{ kg}$ . El cuerpo  $m_2$  se encuentra unido a la pared por medio de una cuerda ideal (inextensible y de masa despreciable) y apoyado sobre un plano inclinado, el cual tiene una pendiente  $\theta = 60^\circ$ . Entre  $M_1$  (plano inclinado) y  $m_2$  hay rozamiento, siendo la fuerza de rozamiento estática máxima igual a  $30 \text{ N}$  y la dinámica a  $15 \text{ N}$ . Entre  $M_1$  y el resto de las superficies el rozamiento es despreciable.

- Realice los diagramas de cuerpo libre de  $M_1$  y  $m_2$  e identifique los pares de acción y reacción.
- Escriba las ecuaciones de Newton para ambos cuerpos.
- Determine los valores del módulo de la tensión de la cuerda, y de las reacciones del suelo y de la pared sobre  $M_1$ .

Si ahora se corta la cuerda:

- ¿Qué valor debe tener  $m_2$  para no descender sobre el plano, es decir para que  $m_2$  permanezca en reposo sobre el mismo?
- Si se duplica el valor de  $m_2$  hallado en el inciso anterior, encuentre el vector aceleración de  $m_2$ .



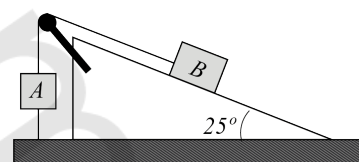
### Problema 13

Dos cuerpos  $A$  y  $B$  se encuentran unidos por cuerdas ideales tal como ilustra la figura. Las masas del  $A$  y  $B$  son  $m_A = 2 \text{ kg}$  y  $m_B = 10 \text{ kg}$  respectivamente. Despreciando el rozamiento:

- Dibuje el diagrama de cuerpo libre para  $A$  y  $B$ .
- Calcular la tensión de cada cuerda.

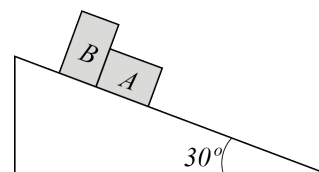
En un determinado momento se corta la cuerda que une al cuerpo  $A$  con el suelo. Considerando el rozamiento entre el cuerpo  $B$  y la superficie del plano inclinado:

- Calcular el coeficiente de rozamiento dinámico sabiendo que el cuerpo  $B$  está descendiendo por el plano con una aceleración de módulo  $0.5 \text{ m/s}^2$ .
- Si el coeficiente de rozamiento estático es el doble del coeficiente de rozamiento dinámico ( $\mu_e = 2\mu_d$ ), calcular el mínimo valor de la masa de  $A$  que mantiene al sistema en equilibrio. Esto significa el valor de  $m_A$  para el cual el cuerpo  $B$  tiende a deslizarse hacia abajo pero el sistema está en reposo.



### Problema 14

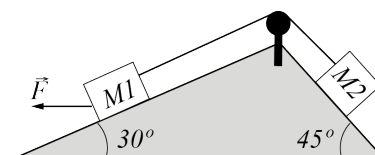
Sobre un plano inclinado, el cual forma un ángulo de  $30^\circ$  sobre la horizontal, se colocan dos cuerpos  $A$  y  $B$ . El coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque  $A$  y el plano inclinado es  $0.4$ , y entre el bloque  $B$  y dicho plano  $0.2$ . Si  $M_B = 4 \text{ kg}$  y ambos cuerpos se encuentran descendiendo con una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$ .



- Hacer diagrama de cuerpo libre para  $A$  y  $B$ .
- Escribir las ecuaciones de Newton para cada cuerpo.
- Hallar el valor de la masa de  $A$  para que ambos cuerpos descendan juntos y con la misma aceleración.
- Si se saca el cuerpo  $B$  del plano, ¿cuánto vale la fuerza de rozamiento que mantiene al cuerpo  $A$  en reposo sobre el plano?

### Problema 15

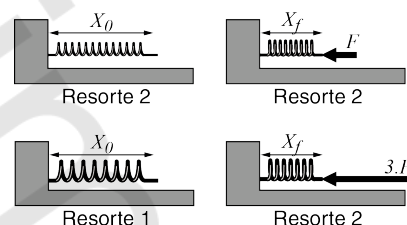
Dos cuerpos de masas  $M_1$  y  $M_2$  se encuentran unidos por una cuerda inextensible y de masa despreciable, la cual pasa por una polea ideal. La masa  $M_1$  es de  $15 \text{ kg}$  y sobre ésta actúa una fuerza  $F$  de  $2 \text{ N}$  de módulo, tal como muestra la figura. Entre el cuerpo  $M_1$  y la superficie del plano hay rozamiento, el módulo de la fuerza de rozamiento estática máxima es  $8.5 \text{ N}$ , mientras que el módulo de la fuerza de rozamiento dinámica es  $4.3 \text{ N}$ . Suponiendo que el sistema se encuentra en un estado de movimiento inminente, con  $M_1$  descendiendo:



- Realizar el diagrama de cuerpo libre para cada una de las masas.
  - Plantear las ecuaciones de Newton para cada uno de los cuerpos.
  - Calcular el valor de la masa  $M_2$  para que el sistema se mantenga bajo esta condición de movimiento inminente.
  - Calcular el módulo de la tensión de la cuerda.
- Si ahora se reduce a la mitad el valor de la masa hallada en el inciso  $c$ ),
- hallar el módulo, dirección y sentido de la aceleración de cada cuerpo.

### Problema 16

Dos resortes tienen la misma longitud inicial  $X_0$ . Al resorte 1, cuya constante elástica es  $k_1$ , se le aplica una fuerza de módulo  $F$  de forma tal que se lo comprime una longitud  $\Delta X = X_f - X_0$ . Al resorte 2, de constante elástica  $k_2$ , se lo comprime la misma longitud  $\Delta X = X_f - X_0$ , aplicando sobre éste una fuerza tres veces mayor a la del resorte 1. Entonces la relación entre las constantes elásticas es:



$$i) k_2 = 3k_1 \quad ii) k_1 = 3k_2 \quad iii) k_1 = k_2$$

$iv)$  No se puede hallar una relación entre ambas constantes

**Problema 17**

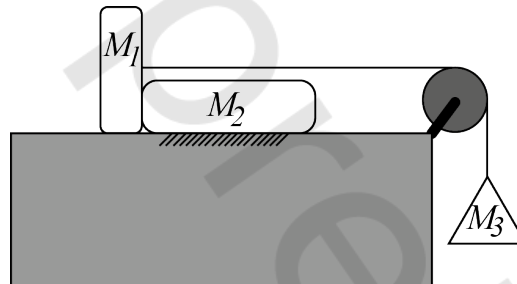
La ley de Hooke permite cuantificar la fuerza elástica  $F_e = -k\Delta x$ , indicar cuál de las siguientes afirmaciones es correcta, justifique:

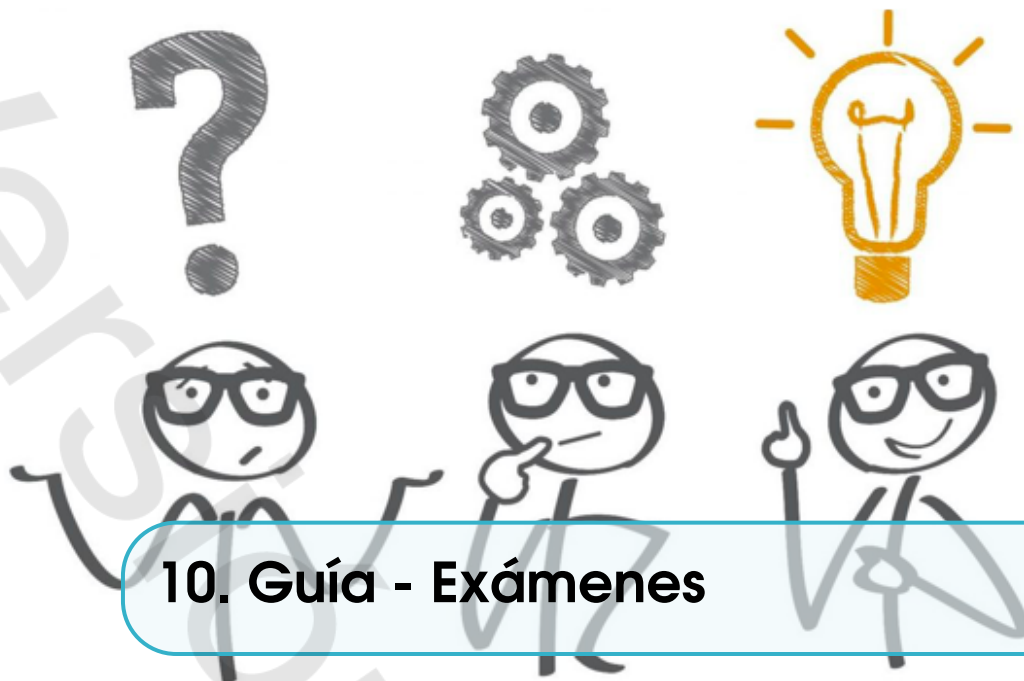
- a) La unidad de medida de  $F_e$  es  $N/m$ .
- b) A mayor de deformación el módulo de  $F_e$  es disminuye.
- c) La fuerza elástica es una fuerza que actúa a distancia y además es restauradora.
- d) El signo menos que aparece en ley de Hooke se debe a la naturaleza restauradora de  $F_e$ .

**Problema 18**

La figura muestra tres cuerpos  $M_1$ ,  $M_2$  y  $M_3$ . Las masas de  $M_1$  y  $M_2$  son  $10\text{ kg}$  y  $20\text{ kg}$  respectivamente. Suponiendo que existe rozamiento entre  $M_2$  y la superficie horizontal, pero que es despreciable entre  $M_1$  y la superficie:

- a) Realizar el diagrama de cuerpo libre para  $M_1$ ,  $M_2$  y  $M_3$ . Indicar, si existen, pares de acción y reacción.
- b) Escribir las ecuaciones de Newton para cada cuerpo.
- c) Si la fuerza de rozamiento estática máxima ( $F_{est}$ ) entre  $M_2$  y la superficie es  $78.4\text{ N}$ , determinar el valor máximo de  $M_3$  que mantiene al sistema aún en equilibrio.
- d) Si el módulo de la fuerza de rozamiento dinámica es la mitad que  $F_{est}$  ( $F_{din} = F_{est}/2$ ) y  $M_3$  es el doble del valor obtenido en el punto **b**, calcular los vectores aceleración de cada cuerpo.
- d) Indicar el valor de la tensión en la cuerda y la fuerza de interacción entre  $M_1$  y  $M_2$ .





## 10. Guía - Exámenes

### *Ejercicios tipo examen*

#### Problema 1

Elegir en cada caso la opción que corresponda. Justifique su respuesta.

**a)** Dos pequeñas esferas tienen el mismo diámetro, pero una pesa el doble que la otra. Las esferas se sueltan desde el balcón de un segundo piso exactamente al mismo tiempo. El tiempo que tardan en llegar al suelo será:

- el doble para la esfera más ligera en comparación con la más pesada.
- mayor para la esfera más ligera, pero no del doble.
- el doble para la esfera más pesada en comparación con la más ligera.
- mayor para la esfera más pesada, pero no del doble.
- el mismo para ambas esferas.

**b)** Indicar en cuál de las siguientes opciones hay primero una magnitud escalar y en segundo lugar una vectorial.

- desplazamiento y rapidez.
- distancia y rapidez.
- posición y aceleración.
- masa y velocidad.

**c)** Un cuerpo A, se deja caer desde una terraza. En el mismo instante otro cuerpo B es lanzado hacia arriba desde el suelo, con tal velocidad que durante su vuelo de ascenso se produce el encuentro entre los mismos. Indicar cuál afirmación es la correcta:

- En el momento del encuentro ambos cuerpos tienen la misma aceleración.
- En el momento del encuentro ambos cuerpos recorrieron la misma distancia.

En el momento del encuentro el módulo del vector desplazamiento es igual para ambos cuerpos.

El encuentro se produce cuando ambos cuerpos poseen la misma velocidad.

**d)** Un proyectil es lanzado verticalmente hacia arriba con cierta velocidad inicial que le permite alcanzar una altura máxima  $H$ . En el instante en que su velocidad sea la mitad de la velocidad inicial habrá alcanzado una altura  $h$  tal que:

$h = \frac{1}{2}H$       $h = \frac{1}{4}H$       $h = \frac{3}{4}H$       $h = \frac{1}{3}H$       $h = \frac{4}{5}H$       $h = \frac{7}{8}H$

## Problema 2

Responder *Verdadero* o *Falso*, justificando la respuesta:

El módulo del vector desplazamiento siempre es mayor o igual a la distancia recorrida.

Si un objeto tiene aceleración negativa se puede afirmar que éste se encuentra frenando.

Si la velocidad de un móvil es positiva, entonces éste se aleja del origen de coordenadas.

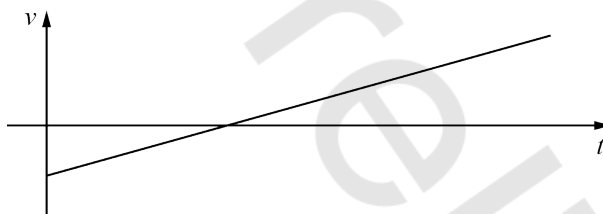
Un motociclista comienza a acelerar desde el reposo. Si su aceleración es negativa (izquierda) entonces podemos afirmar que el motociclista se mueve hacia la derecha.

Para que dos cuerpos o partículas colisionen, es suficiente con que coincidan en su posición.

A partir de una gráfica velocidad vs tiempo es posible obtener la magnitud del desplazamiento y la distancia recorrida de un objeto.

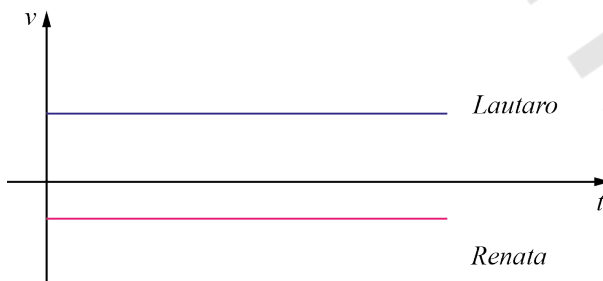
Un automóvil se mueve en línea recta. Un observador nos dice que el auto está frenando y que su aceleración es positiva (derecha). Entonces podemos asegurar que el automóvil se mueve hacia la izquierda.

El siguiente gráfico de velocidad vs tiempo corresponde a un caso caída libre:



La altura máxima que alcanza un objeto en un tiro vertical es proporcional al cuadrado de la velocidad con la que es lanzado.

A continuación se muestra la gráfica velocidad vs tiempo de dos amigos. Renata se encuentra  $20\text{ m}$  a la izquierda del origen de coordenadas, y Lautaro está  $30\text{ m}$  a la derecha de Renata. Si hacia la derecha del origen la posición es positiva, podemos asegurar que en un instante se encontrarán.



La magnitud del vector desplazamiento es siempre menor o igual a la distancia recorrida por un cuerpo.

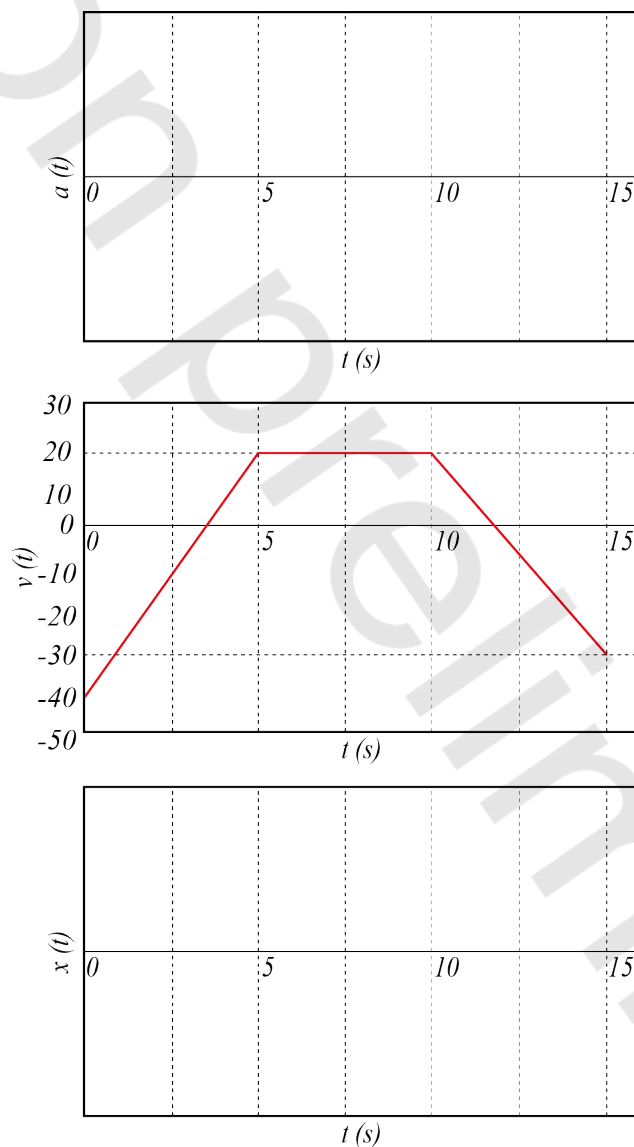
Un automóvil A se mueve a una rapidez constante de  $90 \text{ km/h}$ . Otro vehículo B ubicado  $20 \text{ m}$  detrás de A se mueve con una rapidez constante de  $26 \text{ m/s}$ . B se desplaza en la misma dirección y sentido que A. Entonces podemos afirmar que en estas condiciones el auto B alcanza al móvil A en 20 segundos.

### Problema 3

Se presenta el gráfico velocidad vs tiempo para un objeto que parte desde el origen del sistema de referencia.

a) Completar cualitativamente el gráfico de aceleración y posición.

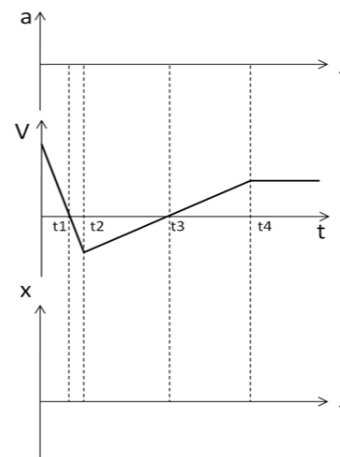
b) Escribir las ecuaciones de movimiento para cada tramo de movimiento.



### Problema 4

Se presenta el gráfico velocidad vs. tiempo para un objeto que parte desde origen del sistema de referencia:

- Completar cualitativamente el gráfico de aceleración en función del tiempo.
- Completar cualitativamente el gráfico de posición en función del tiempo.
- Indicar cuantas veces invierte el sentido de movimiento: .....
- Indicar el o los instantes en el cual la velocidad es nula: .....
- Dados los siguientes intervalos de tiempo indicar si el movimiento es *MRU* o *MRUV*. Para cada caso escribir si la aceleración es positiva, negativa o nula.
  - de 0 a  $t_1$ : ..... aceleración:.....
  - de  $t_2$  a  $t_4$ : ..... aceleración:.....
  - de  $t_4$  en adelante: ..... aceleración:.....



### Problema 5

Un proyectil A es lanzado desde el suelo verticalmente hacia arriba y dos segundos después otro proyectil B es lanzado de igual manera. El proyectil A, se arroja con una rapidez inicial de  $50 \text{ m/s}$  y el segundo proyectil B con una rapidez inicial de  $80 \text{ m/s}$ .

- Escribir las ecuaciones de posición, velocidad y aceleración válidas para todo tiempo para cada proyectil.
- Calcular el instante y la altura en el que se encuentran A y B.
- Hallar la altura máxima de cada proyectil.
- Calcular en que instantes la rapidez de A es  $10 \text{ m/s}$ .
- Hacer las gráficas posición, velocidad y aceleración en función del tiempo para ambos proyectiles.

### Problema 6

Una patrulla policial viaja haciendo un control rutinario a velocidad constante de  $100 \text{ km/h}$ , 5 segundos más tarde una camioneta moderna lo pasa a velocidad constante de  $130 \text{ km/h}$ . El patrullero lo detecta y en ese mismo instante la patrulla aplica una aceleración constante de  $3 \text{ m/s}^2$  durante 5 segundos y luego mantiene su velocidad constante.

- Escribir las ecuaciones de posición, velocidad y aceleración para el patrullero y para la camioneta moderna.
- Calcular la velocidad a la que el patrullero llegará, luego de acelerar durante 5 segundos.
- El tiempo para el cual el patrullero alcanza a la camioneta.
- La posición en la que ambos vehículos se encuentran respecto del punto inicial al que se encontraba la patrulla cuando empezó el problema.
- Realizar los gráficos de  $a$ ,  $v$  y  $x$  en función del tiempo para ambos vehículos.

### Problema 7

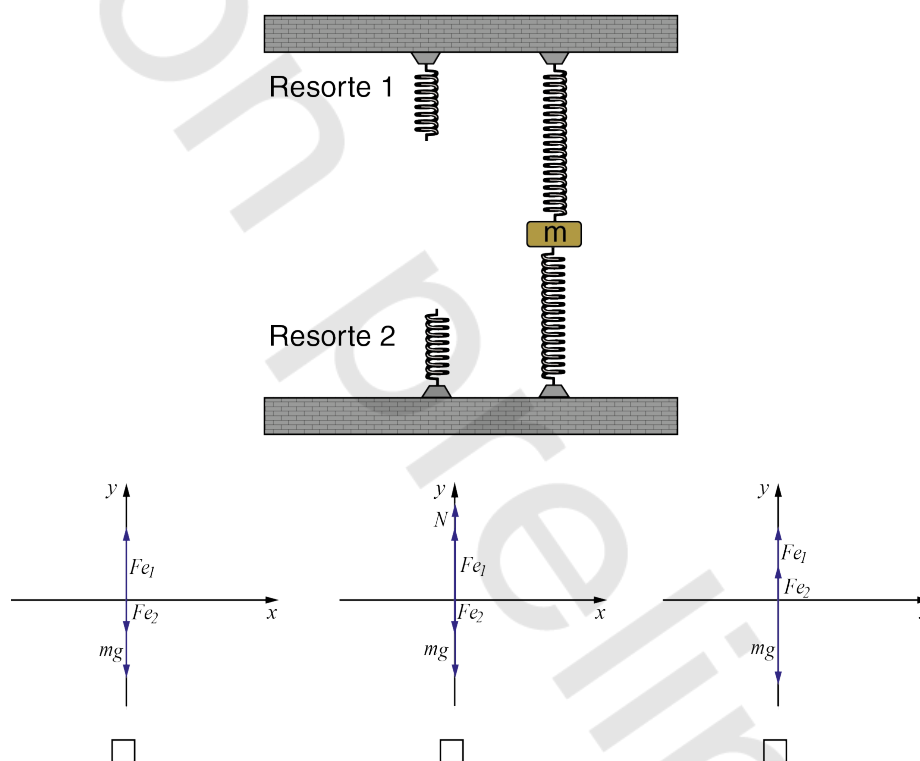
Un turista se encuentra sacando fotos desde un globo aerostático que asciende con una velocidad constante de  $10 \text{ m/s}$ , a  $30 \text{ m}$  de altura (medidos desde el suelo) por un descuido se le suelta la cámara de su mano. A partir de ese instante calcular:

- a) Las ecuaciones de posición, velocidad y aceleración que describirá la cámara.  
 b) La altura máxima que alcanzará y el tiempo que tardará en llegar a esta altura.  
 c) El tiempo que de vuelo y la velocidad en  $km/h$  con la que impactará contra el suelo.  
 d) Para cuando la cámara impacte contra el suelo, ¿qué altura alcanza el globo aerostático?  
 e) Realiza los gráficos de  $a$ ,  $v$  y  $x$  en función del tiempo para la cámara fotográfica y para el globo aerostático.

### Problema 8

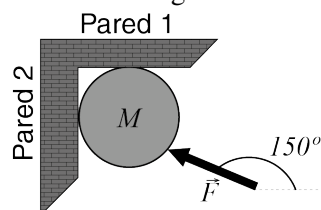
Marque en cada caso con una "X" la opción que corresponda:

I. Una masa  $m$  se encuentra unida a dos resortes (resorte 1 y 2) como muestra en la figura de la derecha. En la imagen de la izquierda se muestran ambos resortes sin deformar, la masa ambos es despreciable. Indicar cuál de los siguientes diagramas de cuerpo libre corresponde a la situación planteada.

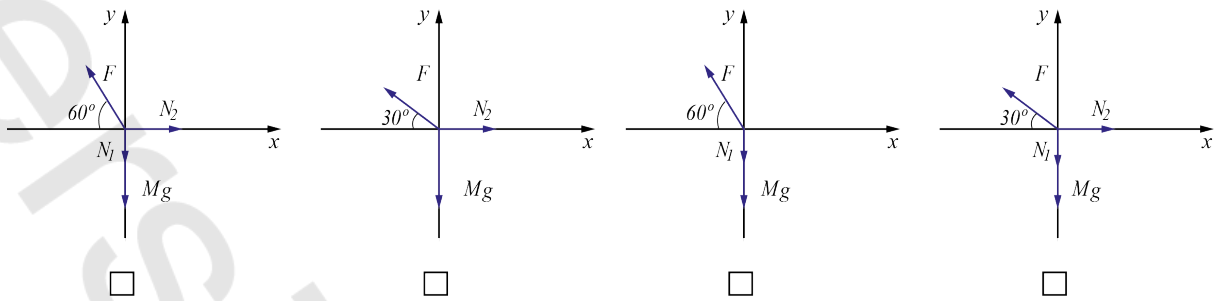


Ninguna de la anteriores

II. Una pelota de masa  $M$  se encuentra entre dos paredes lisas tal como se muestra la figura. Una persona aplica una fuerza  $\vec{F}$ . Indicar cuál es el diagrama de cuerpo libre asociado para la pelota.

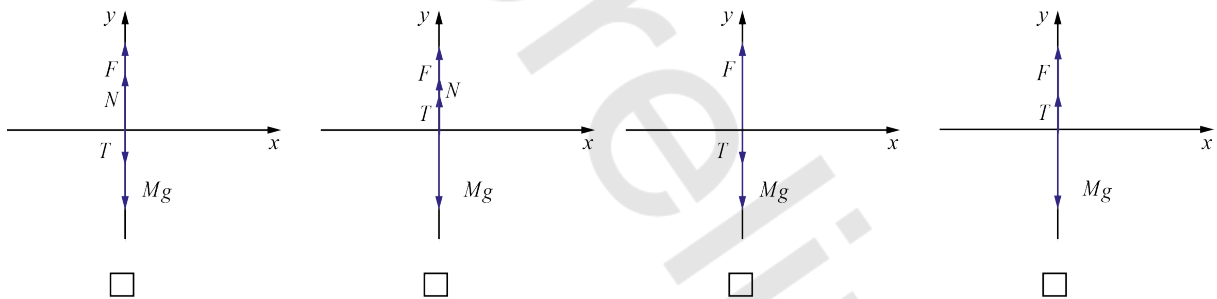
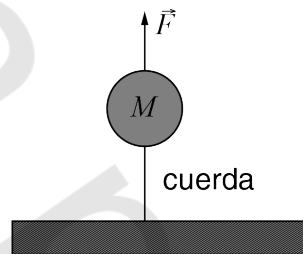






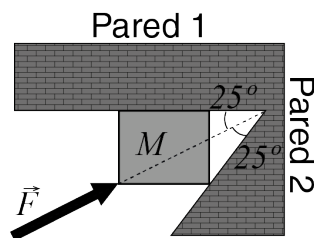
Ninguna de la anteriores

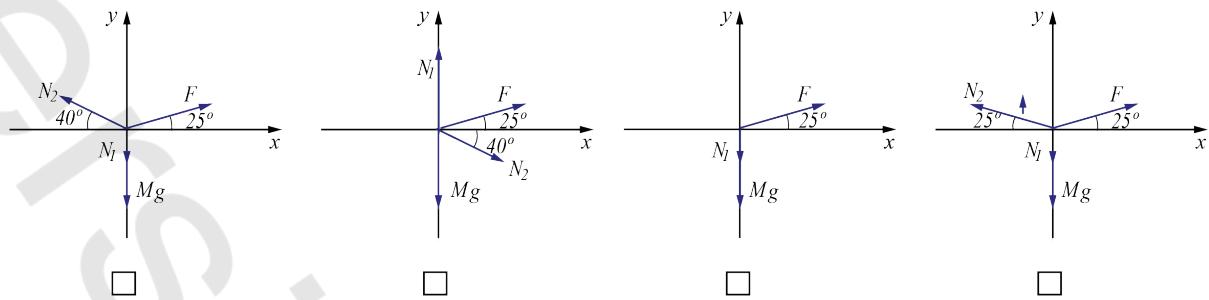
**III.** Un cuerpo de masa  $M$  se encuentra unido a una soga inextensible de masa despreciable. El cuerpo se encuentra sometido a fuerza  $\vec{F}$  como muestra la figura. Indicar cuál es el diagrama de cuerpo libre asociado a esta situación.



Ninguna de la anteriores

**IV.** Un cuerpo de masa  $M$  se encuentra apoyado verticalmente sobre dos paredes lisas mientras que una persona aplica una fuerza  $\vec{F}$ , tal como se muestra la figura. Indicar cuál es el diagrama de cuerpo libre asociado a  $M$ .





Ninguna de la anteriores

**V.** Si la masa de la tierra ( $m_T$ ) es 81 veces la de la masa de la Luna ( $m_L$ ) y el radio de la Tierra ( $R_T$ ) es 3.7 veces el radio de la Luna ( $R_L$ ), entonces la relación de pesos para un cuerpo de masa  $m$  que se pesa en la superficie de la Tierra ( $P_T$ ) y en la de la Luna ( $P_L$ ) es:

- No es posible dar una relación entre ambos pesos
- $P_L = P_T$
- $P_L = 5.9 P_T$
- $P_T = 5.9 P_L$

**VI.** La Segunda Ley de Newton dice que la aceleración de un cuerpo de masa  $m$  es:

- Inversamente proporcional a la fuerza neta.
- Constante.
- Proporcional a la fuerza neta e inversamente proporcional a la masa del cuerpo.
- La segunda Ley de Newton no hace referencia a la aceleración.

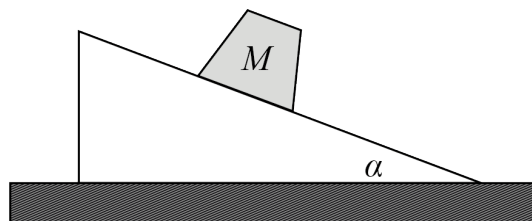
**VII.** Nos dicen que sobre un objeto la fuerza neta es cero, entonces podemos afirmar que:

- No hay fuerzas aplicadas sobre dicho objeto.
- El objeto se encuentra sin duda en reposo.
- El objeto se encuentra sin duda en movimiento rectilíneo uniforme.
- El objeto puede estar en reposo o moviéndose a velocidad constante.

**VIII.** De acuerdo a la fuerza gravitacional, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- No existe cuando hay vacío.
- Es una fuerza de contacto y depende de la masa de los cuerpos.
- El peso de una persona es la fuerza gravitacional entre la persona y la Tierra.
- Entre objetos de masa pequeña no hay fuerza gravitacional.

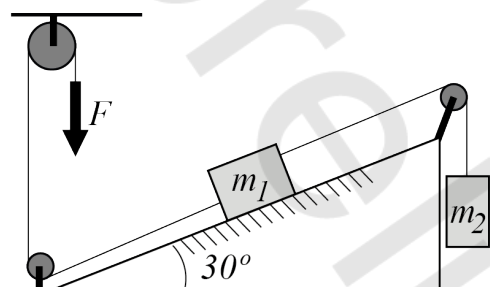
**IX.** Un cuerpo de masa  $M$  se coloca sobre un plano inclinado, el cual forma un ángulo  $\alpha$  con la horizontal. Si el rozamiento entre el cuerpo y el plano es despreciable, podemos afirmar que:



- El cuerpo sin duda permanece en reposo sobre el plano.
- El cuerpo comienza a descender con una aceleración de módulo  $g \sin(\alpha)$  cuya dirección es la del plano inclinado.
- El cuerpo comienza a descender con una aceleración de módulo  $g \cos(\alpha)$  cuya dirección es la del plano inclinado.
- No puede asegurarse si el cuerpo se mueve o permanece en reposo, faltan datos.

### Problema 9

En la siguiente figura se muestra un plano inclinado, que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal, sobre el cual se apoya una masa  $m_1 = 10 \text{ kg}$ . Entre el plano inclinado y la masa  $m_1$  existe una fuerza de rozamiento estática máxima igual a  $14.7 \text{ N}$  y una fuerza de rozamiento dinámica de  $9.8 \text{ N}$ . La masa  $m_1$  se conecta con la masa  $m_2 = 30 \text{ kg}$  mediante una soga inextensible que pasa por una polea ideal fija, y del otro lado se aplica una fuerza  $F$  mediante un cable ideal que pasa por otras dos poleas ideales fijas. Si la fuerza  $F$  aplicada sobre el cable posee una magnitud de  $292.2 \text{ N}$ :



- a)** Realizar los diagramas de cuerpo libre de cada masa, indicando claramente el sistema de coordenadas utilizado para cada uno.
- b)** Calcular la aceleración que adquiere el sistema, indicando si la masa  $m_1$  sube o baja por el plano inclinado.
- c)** Calcular la tensión en la soga que une a las masas  $m_1$  y  $m_2$ .
- d)** Calcular el valor que debería tener la fuerza aplicada  $F$  para que los cuerpos se muevan a velocidad constante.
- e)** ¿Qué fuerza  $F$  se requiere para que la masa  $m_1$  esté en reposo, justo antes de iniciar su movimiento hacia abajo por el plano inclinado?