

Departamento de Física

Guía de Problemas

3° año

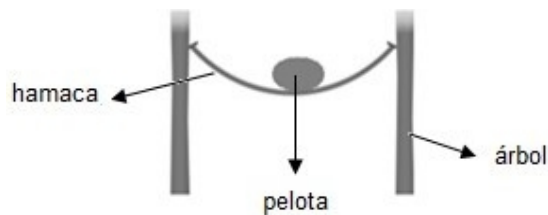
2023

INTERACCIONES

1) Respecto de las fuerzas aplicadas sobre un cuerpo podemos afirmar que:

- a) Es posible que no actúen fuerzas sobre el cuerpo y esté moviéndose con velocidad variable.
- b) Para que un cuerpo se acelere la sumatoria de las fuerzas que actúan sobre él debe ser igual a cero.
- c) Para que un cuerpo se acelere la sumatoria de las fuerzas que actúan sobre él debe ser distinta de cero.
- d) Siempre que se aplique una única fuerza constante sobre un cuerpo, su velocidad será constante.
- e) Si se triplica la fuerza total que actúa sobre un cuerpo, su aceleración disminuye a la tercera parte.
- f) Si la fuerza total que actúa sobre un cuerpo disminuye a la mitad, su velocidad también disminuye a la mitad.
- g) Si la fuerza resultante que actúa sobre un cuerpo aumenta al doble, su aceleración también aumenta al doble.

2) Considera el siguiente ejemplo: una hamaca paraguaya se cuelga de dos trancos de árboles. Sobre la hamaca se apoya una pelota.

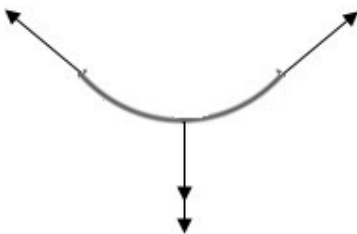


a) Un alumno representó las fuerzas que actúan sobre la pelota tal como se muestra. Discutí las siguientes afirmaciones:



- i. La fuerza que apunta hacia arriba y la que apunta hacia abajo son pares de interacción.
- ii. La fuerza que apunta hacia abajo es producto de la interacción con la hamaca.

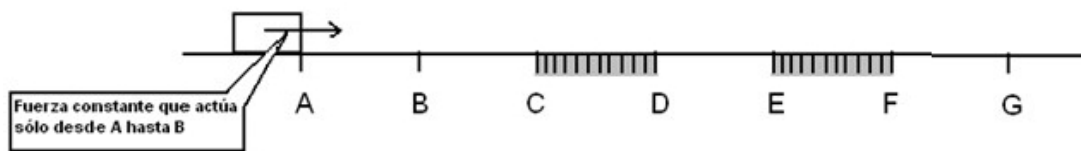
b) Otro alumno representó las fuerzas que actúan sobre la hamaca. ¿Qué pensás de las siguientes afirmaciones?



- i. Una de las fuerzas que apunta hacia abajo está de más.
- ii. Una de las fuerzas que apunta hacia abajo es producto de la interacción con la pelota.

c) Indicá a qué interacción pertenece cada una de las fuerzas representadas en ambos esquemas.

- 3) ¿Por qué, en el vacío, si un cuerpo es más pesado que otro y se los suelta desde la misma altura, ambos **caen con la misma aceleración, y llegan al piso con la misma velocidad**? Discutir.
- 4) Si un camión cargado con 8000 kg puede acelerarse a 1 m/s^2 y de pronto pierde la carga de tal manera que su masa es $3/4$ de la masa inicial,
- ¿Cuánto vale la nueva masa?
 - ¿qué aceleración puede desarrollar si la fuerza que impulsa al camión es la misma?
- 5) Si la fuerza de fricción que se ejerce sobre una caja que se desliza horizontalmente sobre una superficie es de 100 N,
- ¿Cuánto debe ser el valor de una fuerza horizontal para que la velocidad sea constante?
esquematice la situación dibujando las fuerzas en escala.
 - ¿Cuál es la fuerza total que se ejerce sobre la caja? ¿Cuál es la aceleración?
 - Si ahora la fuerza aplicada se aumenta en 30N y esta adquiere una aceleración de 2 m/s^2 ¿Cuál es la fuerza total sobre la caja? ¿Cuánto vale su masa?
 - Con los datos obtenidos en el punto c calcule el coeficiente de rozamiento dinámico (μ_d) entre la caja y la superficie
- 6) Un cuerpo de masa **m** se encuentra apoyado sobre una mesa horizontal que presenta rozamiento despreciable. En un determinado momento un niño lo empuja de manera horizontal. Analizá sin hacer cuentas:
- El cuerpo ejercerá una reacción a la fuerza aplicada y ni el niño ni el bloque se moverán a menos que se ejerza una fuerza exterior a ambos. Enuncie la ley que le permite justificar este punto.
 - El niño solo podrá mover al cuerpo si ejerce sobre él una fuerza que supere al peso del bloque.
 - El bloque se moverá cualquiera sea el valor de la fuerza horizontal que el niño ejerza.
 - Si ahora le aplica una fuerza vertical hacia arriba de módulo igual a su propio peso ¿Qué aceleración adquirirá?
- 7) Una nave espacial de 200 kg se desplaza con los motores apagados a una velocidad constante de 40 m/s durante 30 segundos. Luego se encienden los cohetes propulsores durante 1 minuto, que le ejercen una fuerza constante, provocando que la nave alcance una velocidad de 50 m/s. Desde luego en el espacio se desprecia cualquier tipo de rozamiento.
- Esquematicen las fuerzas que actúan sobre el cohete cuando el motor está apagado y cuando el motor está encendido.
 - Grafiquen velocidades-tiempo.
 - Hallen la aceleración en cada tramo.
 - ¿Cuál será la fuerza ejercida por el motor?
 - Grafiquen aceleraciones-tiempo.
 - Hallen la distancia total recorrida.
- 8) A una caja que está inicialmente en reposo en el punto A, se la empuja con una fuerza constante, desde A hasta B y luego se la suelta. Sólo hay rozamiento en las zonas rayadas (zonas CD y EF). Indiquen si las siguientes afirmaciones son verdaderas:



- a) Se detendrá en el punto B.
- b) Se detendrá en el punto G.
- c) Es posible que se detenga en alguno de los tramos CD y EF.
- d) Es posible que se detenga en alguno de los tramos DE y FG.
- e) Se puede afirmar que no se detendrá nunca.
- f) Es posible que no se detenga nunca.

9)

- a) Indicar si las siguientes proposiciones son verdadero o falso. Justificar claramente las respuesta.
 - i. Para que un cuerpo esté en movimiento debe estar actuando sobre él una fuerza
 - ii. La normal y el peso son pares de interacción
 - iii. La normal siempre tiene el mismo valor que el peso.
- b) Se deja en libertad un cajón de masa 100kg desde lo alto de un camión de mudanzas por un plano inclinado 30° . Si el tablón que forma el plano mide 3m, calcular la velocidad que tiene el cajón cuando llega al suelo si el coeficiente de rozamiento es $\mu = 0,2$. Hacer un diagrama de cuerpo libre.

10) Una persona de 70 kg se para en una balanza en un ascensor. ¿Qué peso se lee en la balanza cuando está:

- a) en reposo el ascensor, b) moviéndose el ascensor con aceleración hacia arriba de $0,525 \text{ m/s}^2$,
- b) moviéndose el ascensor con una aceleración hacia abajo de $0,525 \text{ m/s}^2$.

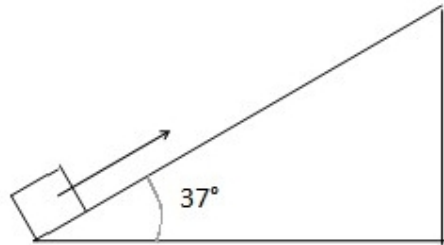
Rta: a)700N; b)736,75N; c)663,25N

11) Una esfera metálica de gran masa está suspendida de una cuerda mientras alguien tira de ella hacia abajo con otra cuerda sujeta a la esfera por su parte inferior. ¿Dónde es mayor la tensión, en la cuerda de arriba o en la cuerda de abajo? ¿Cuál de las cuerdas tiene mayor probabilidad de romperse?



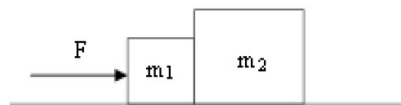
12) Un cuerpo de masa $m = 4\text{kg}$, es tirado a lo largo de un plano inclinado 37° , por una soga que le imprime una fuerza T de módulo 60 N, siendo la fuerza de rozamiento entre el cuerpo y la superficie del plano igual a 8N.

- a) Realice un diagrama de cuerpo libre.
- b) Sabiendo que el cuerpo parte del reposo, calcule su posición y su velocidad al cabo de 2 segundos, usando las ecuaciones de la dinámica y la cinemática.
- c) Calcule con qué fuerza debería ser arrastrado el cuerpo si se desea que suba con velocidad constante.

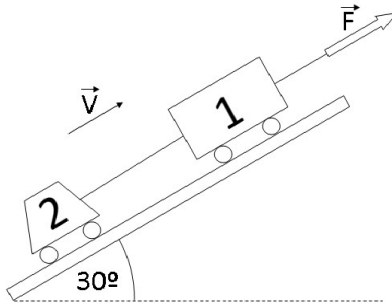


- 13) Un hombre empuja una cortadora de césped con velocidad constante aplicándole una fuerza de 100N a lo largo del mango, que forma un ángulo de 60° con el suelo. La masa de la cortadora es 15 kg y recorre un trayecto de 20m en 40 segundos.
- a) Dibuja las fuerzas sobre la cortadora. Indica dónde se encuentran los pares de interacción
 - b) Elige un sistema de coordenadas y plantea la 2 ley de Newton para la cortadora
 - c) Calcula el valor de la normal
 - d) Con el objeto de frenar, el hombre disminuye la intensidad de la fuerza a 20 N. ¿Cuánto vale la aceleración en el último tramo?
 - e) Escribe las ecuaciones de movimiento para la cortadora. Representa gráficamente $x(t)$ y $v(t)$
 - f) ¿Cuánto tiempo transcurre hasta que se detiene desde el momento que comienza a frenar?
 - g) ¿En algún tramo del recorrido se cumple la primera ley de Newton? Justifica
 - h) Al final de la tarea el señor cuelga la cortadora de césped en un gancho que se encuentra a 50 cm por encima del mango de la cortadora ¿Cuál es el trabajo de la fuerza peso?

- 14) Dos bloques de masas m_1 y m_2 se encuentran apoyados sobre una superficie horizontal sin roce. Una fuerza horizontal F actúa sobre el bloque de masa m_1 como se muestra en la figura. Determinar
- a) La expresión matemática de la fuerza de contacto entre m_1 y m_2 como función de m_1, m_2 y F
 - b) La expresión matemática de la aceleración de cada bloque como función de m_1, m_2 y F



- 15) El sistema de la figura asciendo por el plano inclinado siendo $\alpha=30^\circ$ y el rozamiento despreciable. Las masa de los cuerpos son $m_1=60$ kg y $m_2= 40$ kg. La soga es ideal. Determinar:
- a) La intensidad de la fuerza F necesaria para que el sistema se mueva a velocidad constante.
 - b) La fuerza que ejerce la soga en ese caso.
 - c) La intensidad de la fuerza F necesaria para que el sistema ascienda por el plano con una aceleración de $2m/s^2$, y la fuerza que soporta la soga en este caso.
 - d) Si se elimina la fuerza F , hallar la aceleración, el sentido del movimiento y la fuerza que hará la soga un instante después de que se elimina F .



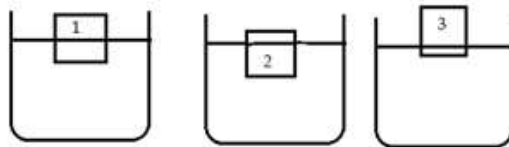
HIDROSTÁTICA

ALGUNOS DATOS BÁSICOS:

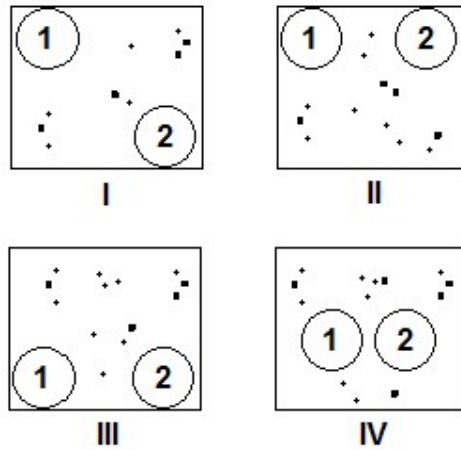
Densidad del agua = 1 g/cm^3 ; 1 g/cm^3 ; Peso específico del agua = $1 \text{ } \vec{g} / \text{cm}^3$; $1 \text{ kg} \cong 10 \text{ N}$

Densidad del mercurio = $13,6 \text{ g/cm}^3$; Peso específico del mercurio = $13,6 \text{ } \vec{g} / \text{cm}^3$

- 1)
 - a) Se tiene un cuerpo de dimensiones a,b y c. Si duplicamos el valor de cada dimensión para este cuerpo, ¿cómo varía su masa? Justificar.
 - b) Teniendo en cuenta la información anterior, si el cuerpo de dimensiones a,b,c flotaba en un fluido inicialmente, luego de la modificación de sus dimensiones ¿también lo hará? Justificar.
- 2) ¿Cómo varía la densidad de un cuerpo si aumentamos su masa al doble y reducimos su volumen a la mitad?
- 3) Se tienen tres cuerpos 1, 2 y 3 de densidades ρ_1 , ρ_2 , ρ_3 , de tal manera que Los tres cuerpos tienen el mismo volumen y al ser colocados en el agua, los tres flotan. El diagrama que representa la forma se ven los objetos en el fluido. ¿Cuál es la relación entre las densidades ρ_1 , ρ_2 , ρ_3 ?



- 4) Para mostrar que la densidad del alcohol combustible está dentro de las especificaciones, en las bombas de abastecimiento se utiliza un indicador compuesto por dos esferas, 1 y 2, en el interior de una cámara de vidrio siempre llena de alcohol. Cuando la densidad del alcohol se ajusta a las especificaciones, el indicador se presenta como en la figura I.
 - a) ¿A qué conclusión podemos llegar si el indicador está como en la figura II?
 - b) ¿Y si está como en la figura III?
 - c) ¿Podría existir un valor de densidad del alcohol tal que el indicador se presente como en la figura IV? Explique.

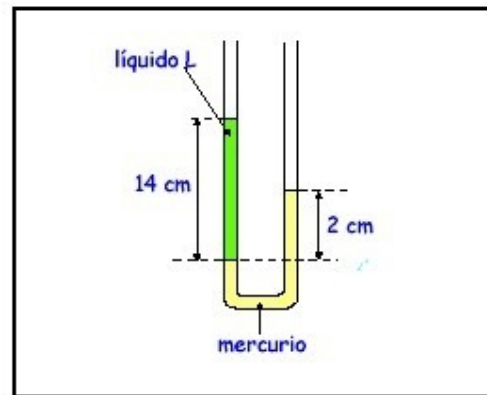


- 5) El dinamómetro marca 100 N cuando se le cuelga un cuerpo en aire y 60 N en un líquido cuyo peso específico es 8000 N/m^3 .
- Representa gráficamente $E(V)$
 - Calcula el peso específico del cuerpo
 - ¿Cómo mediste el peso del volumen desalojado por los cilindros cuando se sumergieron en agua?
- 6) Preguntas para discutir en grupo:
- ¿Por qué una botella de vidrio vacía y cerrada puede flotar en el agua si el peso específico del vidrio es mayor que el del agua.
 - Si un barco deja el río para entrar en el mar, ¿cambiará la altura de su línea de flotación? ¿De qué manera? NOTA: la línea de flotación es la intersección de la superficie de un líquido con el cuerpo que flota en él.
 - ¿A qué se debe que en el Mar Muerto, además de no poder existir los seres vivos, es muy difícil que un ser humano se hunda?
 - ¿Por qué una persona que podría ahogarse en el agua puede flotar cuando dispone de un chaleco salvavidas?
 - ¿Qué relación física guardan el lastre de un submarino y la vejiga natatoria de un pez?
- 7) Si un cubo flota en un líquido, sobresaliendo las $2/5$ partes de su volumen. ¿Cuál es la relación entre la densidad del cubo d_c y la densidad del líquido d_L ?
- 8) ¿Por qué si caminamos sobre la nieve con zapatos comunes nos hundimos y con esquís no?
- Calculen aproximadamente (estimando los datos necesarios) la PRESIÓN que un libro puede ejercer sobre la mesa.
 - ¿Hay una única respuesta posible? Justifiquen.
 - Calculen aproximadamente la presión que alguno de ustedes ejerce sobre el piso del aula cuando está parado sobre él. Justifiquen si los demás alumnos ejercerán la misma presión.
- 9)
- ¿En qué consistió el experimento de Torricelli?
 - ¿Por qué se usa mercurio y sería poco apropiado usar agua en su lugar?

10)

- a) ¿Por qué la presión atmosférica disminuye con la altura?
- b) ¿Qué ocurriría si se rompiera una ventanilla de un avión en vuelo, y el interior se pusiese en contacto con el exterior?

- 11) En el tubo en U de la figura, se ha llenado la rama de la derecha con mercurio y la de la izquierda con un líquido de densidad desconocida. Los niveles definitivos son los indicados en el esquema. Hallar la densidad del líquido desconocido.



Rta.: $1,94 \text{ g/cm}^3$

12)

- a) ¿De qué depende la presión hidrostática?
- b) Explica por que el nivel es el mismo en todos los vasos de la figura.



CINEMÁTICA

- 1) Para estudiar el movimiento de un camión se toman una serie de fotos del mismo.
- a) En base a lo que ve en la primera imagen discuta y conteste: ¿El camión se encuentra en movimiento? ¿Es suficiente esta foto para definir esto? De no ser así ¿Qué otros datos necesitaría?
 - b) Sabiendo que la imagen número 2 se tomó 10 minutos después que la Imagen 1, discuta nuevamente las respuestas a la preguntas planteadas en el punto a. ¿Se puede definir si el camión se movió? ¿Se puede determinar la distancia que esté recorrió? ¿Y el desplazamiento que realizó? De ser posible ¿Cuánto valen?
 - c) Si ahora se sabe que la imagen número 3 se tomó 5 minutos después de la primera, ¿cambia esto el análisis de la imagen 2?

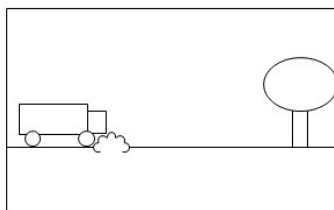


Imagen 1

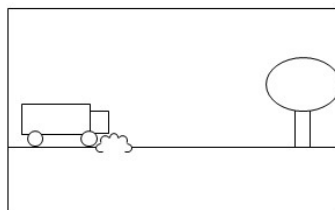


Imagen 2

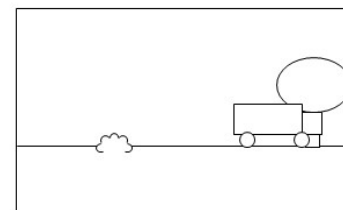


Imagen 3

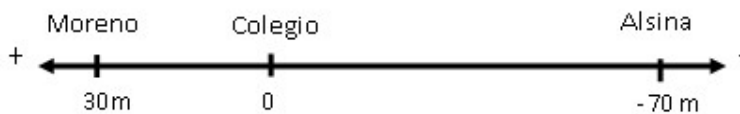
- 2) Para los siguientes movimientos indicar el desplazamiento y la distancia recorrida por el móvil. Realizar en cada caso un esquema e indicar claramente el sistema de coordenadas elegido.

- a) Un alumno que sale del CNBA, camina 2 cuadras hacia la calle Belgrano (200 metros) y luego regresa al CNBA siguiendo la misma trayectoria.
- b) Un ascensor que parte del quinto piso y baja hasta el segundo subsuelo. (Considerar que la distancia entre pisos es de 3 metros).
- 3) Dos pueblos que distan 12 km están unidos por una carretera recta. Un ciclista viaja de un pueblo al otro. Suponiendo que pudiera mantener durante todo su trayecto una velocidad constante de 10 m/s, calcular el tiempo que duraría el viaje.
- 4) En la siguiente imagen se muestra la traza de la línea C de subterráneos de Buenos Aires.



Suponiendo que los trenes se mueven con una rapidez constante de 0,5 m/s y que entre una calle y la otra hay una distancia de 100 metros (=1 cuadra).

- a) Considerar un sistema de coordenadas con origen en la estación de Constitución y sentido positivo hacia la estación de Retiro.
- a1. Escribir la función horaria $x(t)$, para un tren que a $t=0$ se encuentra en Constitución y se dirige hacia Retiro.
 - a2. Escribir la función horaria $x(t)$, para un tren que a $t=0$ se encuentra en Retiro y se dirige hacia Constitución.
 - a3. Escribir la función horaria $x(t)$, para un tren que a $t=0$ se encuentra en Independencia y se dirige hacia Constitución.
- b) Considerar un sistema de coordenadas con origen en Avenida de Mayo y sentido positivo hacia Constitución.
- b1. Escribir la función horaria $x(t)$, para un tren que a $t=0$ se encuentra en Constitución y se dirige hacia Retiro.
 - b2. Escribir la función horaria $x(t)$, para un tren que a $t=0$ se encuentra en Retiro y se dirige hacia Constitución.
 - b3. Escribir la función horaria $x(t)$, para un tren que a $t=0$ se encuentra en Independencia y se dirige hacia Constitución.
- 5) El siguiente es un esquema de la ubicación del colegio al cual se ha asociado un sistema de coordenadas.



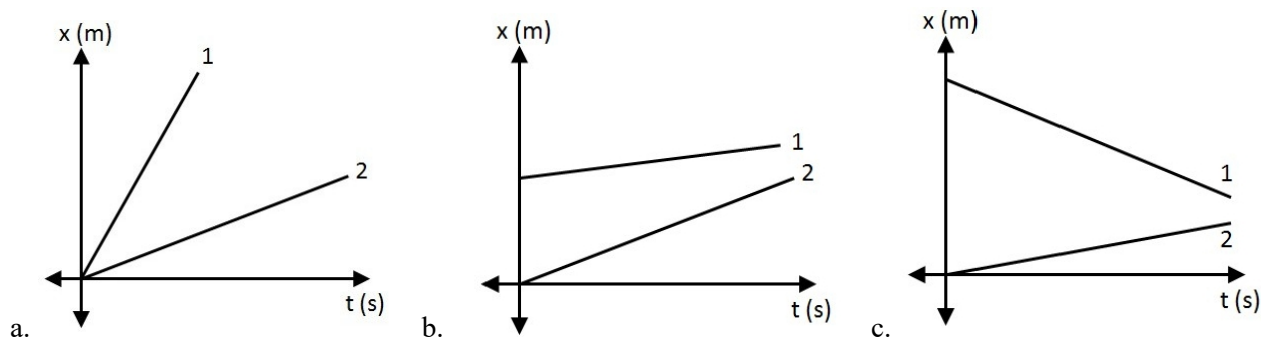
Un estudiante, que inicialmente se hallaba en la esquina de la calle Moreno, se dirige hacia el Colegio moviéndose con velocidad constante, cubriendo la distancia que lo separa de él en 20 segundos. Se detiene en la puerta del colegio conversando con un compañero durante unos 35

segundos y luego se dirige, apurado, hacia la esquina de la calle Alsina con una velocidad constante de módulo igual a 4 m/s. Se desprecian los intervalos de tiempo empleados por el estudiante para variar su velocidad.

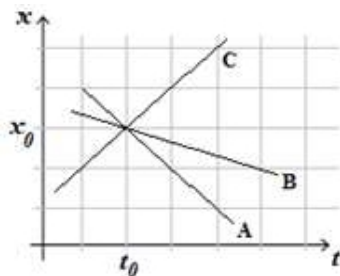
De acuerdo al sistema de coordenadas dado, responder las siguientes preguntas:

- Si 10 segundos después de haber comenzado su movimiento el estudiante se cruza con la profesora de matemáticas, ¿en qué posición se encuentran ambos en ese momento?
- 20 metros antes de llegar a la calle Alsina hay un cesto de basura, ¿en qué instante de tiempo pasará por allí el estudiante?
- Graficar posición en función del tiempo y velocidad en función del tiempo para el estudiante.

6) ¿Cuál de los movimientos representados tiene mayor rapidez? Fundamentar en cada caso



7) A partir del gráfico decir si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, fundamentando en todos los casos.

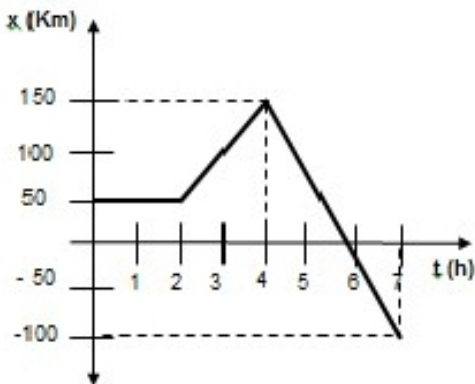


- El móvil B se mueve más rápido que el móvil A y en el mismo sentido.
 - El móvil A y el móvil C tienen la misma velocidad y la misma rapidez.
 - El móvil C recorre menos distancia que el móvil B en el mismo tiempo.
- 8) Un móvil sigue una trayectoria recta con velocidad constante. En los instantes $t_0=0$ s $t_1=4$ s y $t_2=10$ s sus posiciones son $x_0=9,5$ cm , $x_1=25,5$ cm y $x_2=49,5$ cm.
Determinar:
- La rapidez del móvil.
 - Su posición en $t_3=1$ s y $t_4=2,5$ s.
 - Las funciones de movimiento. ¿Cuál es el significado físico de estas funciones?
 - Graficar $x(t)$ y $v(t)$.
- 9) Un móvil sigue una trayectoria recta con velocidad constante. En los instantes $t_0=0$ s $t_1=4$ s y $t_2=20$ s sus posiciones son $x_0= 50$ cm , $x_1= 30$ cm y $x_2= -50$ cm.
Determinar:

- a) La rapidez del móvil y su velocidad. Establecer la diferencia entre ambas magnitudes.
- b) Su posición en $t_3=1$ s y $t_4=10$ s.
- c) Las funciones de movimiento.
- d) Graficar $x(t)$ y $v(t)$.

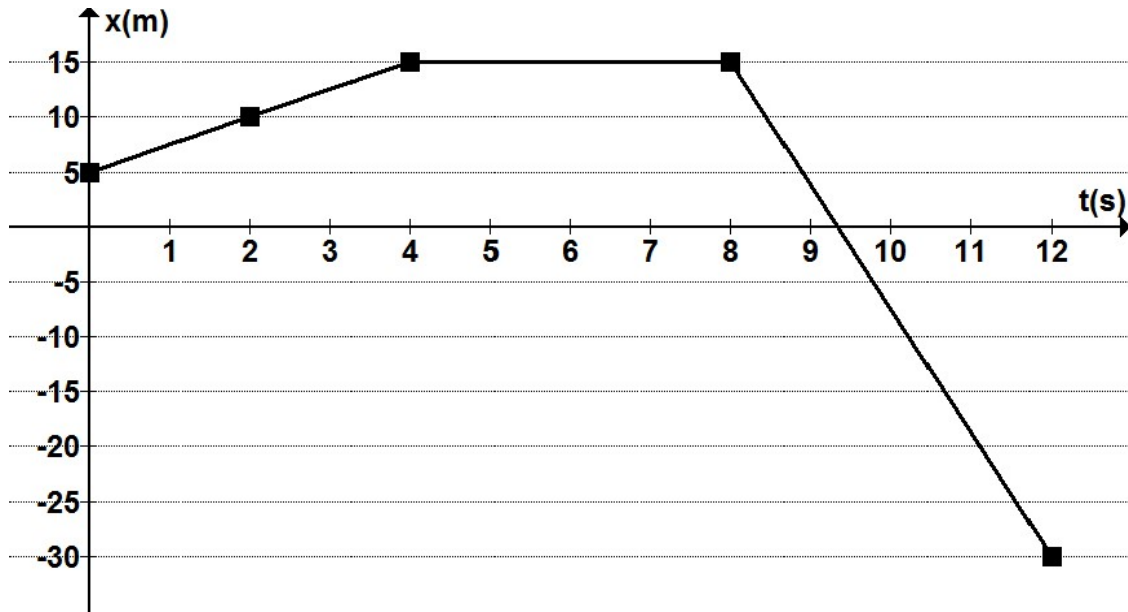
10) A partir del siguiente gráfico indica:

- a) Explica cuando retrocede y cuando avanza, fundamentando correctamente.
- b) Calcula la distancia recorrida en cada tramo y su desplazamiento total.
- c) Determina la rapidez y la velocidad en cada tramo.
- d) Escribe las funciones horarias del movimiento para cada tramo.
- e) Realiza el gráfico de velocidad en función del tiempo.
- f) Utilizando las funciones horarias halladas en d), especificar la posición del móvil para $t=3,2$ h y el tiempo correspondiente a la posición $x=72$ km.



11) A partir del siguiente gráfico indica:

- a) El tipo de movimiento en cada uno de los tramos.
- b) La velocidad en cada tramo.
- c) Explica cuál es la diferencia entre el primer y segundo tramo y como se traduce en el gráfico
- d) Escribe las funciones horarias del movimiento para cada tramo, $v(t)$ y $x(t)$
- e) Realiza el gráfico de velocidad en función del tiempo.
- f) Usando las funciones horarias, encuentra la posición a los 3s y el tiempo correspondiente a una posición de -22m.



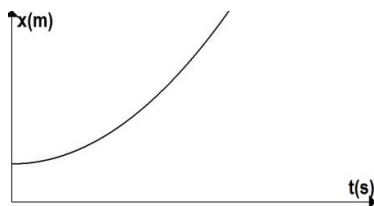
- 12) Dos subtes parten simultáneamente desde las estaciones A y B, moviéndose en sentidos opuestos y con velocidades constantes de módulo 8m/s y 5m/s respectivamente. Si ambos se cruzan a 300 metros de la estación B:
- Hacer un esquema de la situación a tiempo cero y asociarle un sistema de coordenadas.
 - Hallar el tiempo de encuentro y la distancia que los separaba originalmente.
 - Graficar la posición en función del tiempo para ambos móviles en un mismo par de ejes, indicando en el gráfico el encuentro.

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)

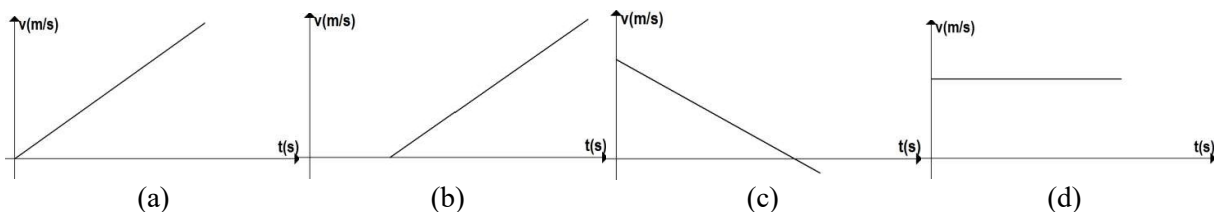
1) Grafique posibles funciones $v(t)$ para los siguientes movimientos:

a) MRU; *b)* MRUV; *c)* MRV. Justifique.

2) El gráfico $v = f(t)$ del movimiento cuyo gráfico posición - tiempo viene expresado por:



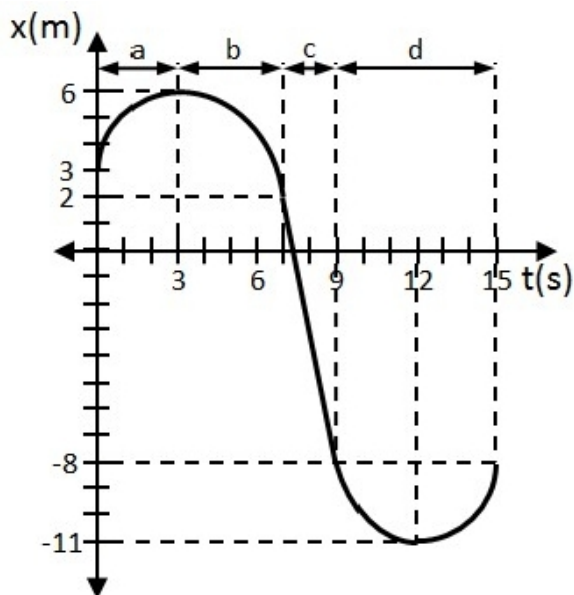
Tiene la forma:



Justifique la respuesta. (Ayuda: utilice como herramienta la pendiente de la recta tangente al gráfico de $x=f(t)$)

Rta.: a

3) En el siguiente gráfico se representa la posición de un móvil en función del tiempo. Hallar la velocidad media en los intervalos *a*, *b*, *c* y *d* indicados en el esquema. Explicar a qué llamamos velocidad media.



- 4) Un tren reduce uniformemente su velocidad desde 12 m/s hasta 8 m/s, en una distancia de 100 m. Calcular la aceleración de frenado, y la distancia que recorrerá hasta detenerse si continúa con el mismo movimiento.

Rta.: a) - 0,4 m/s² ; b) 180 m.

- 5) Represente cualitativamente gráficas de $x = f(t)$; $v(t)$; $a(t)$ para un MRUV en los siguientes casos:

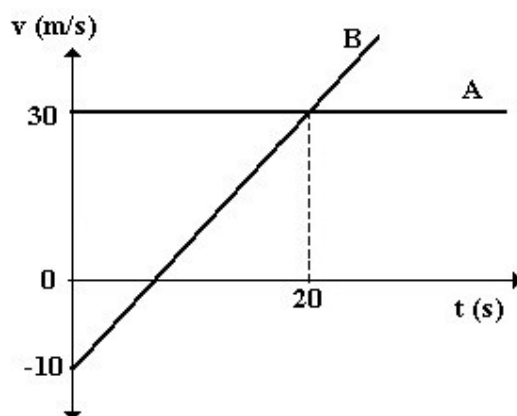
a)	$x_0 > 0$	b)	$x_0 = 0$
	$v_0 < 0$		$v_0 > 0$
	$a > 0$		$a < 0$

Analizar en cada caso el signo y la evolución del valor de la pendiente de la recta tangente al gráfico de $x(t)$ a medida que transcurre el tiempo.

Justificar en cada caso cómo sería la trayectoria del móvil.

- 6) De acuerdo con lo observado en el gráfico, contestar:

- a) Qué tipo de movimiento realizan (A) y (B)?
Escriba las ecuaciones $x(t)$ correspondientes considerando que en $t=0$ ambos móviles se hallaban en el origen de coordenadas.
- b) Cuánto tarda (A) en alcanzar a (B)? ¿Cuál es la coordenada de encuentro?
- c) Calcule las coordenadas de posición de ambos móviles en el instante en que sus velocidades se igualan.



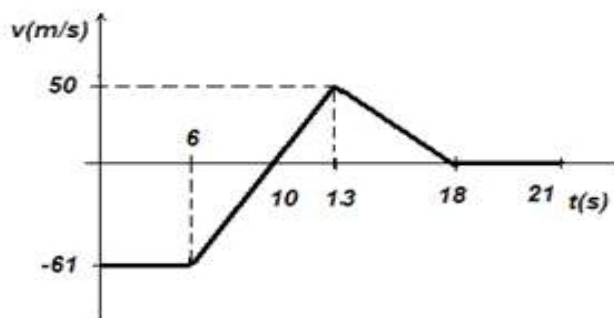
Rta.: a) $x_A(t) = 30 \text{ m/s} \cdot t$; $x_B(t) = -10 \text{ m/s} \cdot t + 1 \text{ m/s}^2 \cdot t^2$;

b) $t = 40 \text{ seg}$; $x = 1200 \text{ m}$.

c) $x_A = 600 \text{ m}$; $x_B = 200 \text{ m}$.

- 7) Responder:

- a) ¿Qué tipo de movimiento se produce en cada ramo?
Justificar.
- b) Indicar cuanto se avanza y cuanto se retrocede.
- c) Determinar la distancia recorrida en cada tramo.
- d) Realizar el gráfico de $a(t)$ y $x(t)$.
- e) Escribir las funciones de movimiento para cada tramo.



- 8) ¿Es posible que un cuerpo esté en reposo y su aceleración sea diferente de cero, aunque sea un instante? Justificar.

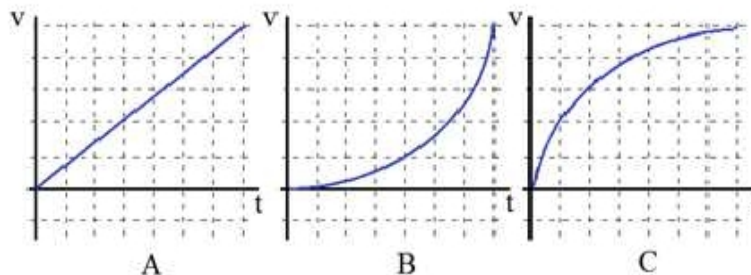
- 9) Suponiendo un movimiento rectilíneo, representar gráficamente $v = f(t)$ para un móvil que tenga una $a = 2 \text{ m/s}^2$ constante.
- Con $v_0 = 0$.
 - Con $v_0 = 5 \text{ m/s}$.
 - Con $v_0 = -5 \text{ m/s}$.
 - Suponiendo que el móvil partió del origen de coordenadas, graficar $x(t)$ para cada uno de los ítems anteriores.

- 10) En la Tabla 1 se presentan los resultados de una serie de mediciones del desplazamiento, velocidad y tiempo obtenidas con un sistema similar al descrito en el trabajo práctico de cinemática.

ϵV (cm/s)	V (cm/s)	ϵt (s)	t (s)	$\epsilon \Delta x$ (cm)	Δx (cm)
0,1	10,2	0,02	0,20	0,2	1,5
0,1	15,4	0,02	0,35	0,2	3,5
0,1	20,5	0,02	0,52	0,2	6,5
0,1	25,0	0,02	0,68	0,2	10,0
0,1	29,8	0,02	0,81	0,2	14,0

Tabla 1: Mediciones de distancia recorrida y velocidad para distintos instantes de tiempo.

- Graficar $\Delta x = f(t)$. ¿Es posible aproximar los datos por una función lineal? Justificar.
 - Graficar $v = f(t)$. ¿Es posible en este caso? ¿Se puede hablar de proporcionalidad directa? Explicar.
 - Analizar los gráficos y extraer conclusiones acerca del movimiento. Si fuera posible, escribir funciones horarias que permitan predecir el desplazamiento y la velocidad del carrito para otros tiempos distintos de los que se han medido.
- 11) Un móvil 1 pasa por un punto A dirigiéndose hacia otro punto B (A se encuentra a la izquierda de B a la hora de dibujarlo, tal como usted lo ve) con una velocidad constante de 40 m/s , 2 segundos más tarde parte desde el reposo desde el punto B otro móvil 2 que se dirige al encuentro del 1, con una aceleración de 2 m/s^2 . Se sabe que los puntos A y B están separados por una distancia de 1000 metros
- Hallar la posición y el tiempo de encuentro medido desde que el móvil 1 pasó por A, tomando un sistema de referencia con origen en B y sentido positivo hacia A.
 - Realice los gráficos de posición, velocidad y aceleración para ambos móviles como función del tiempo.
- 12) Analiza las siguientes afirmaciones:
- Si la rapidez de un móvil aumenta, la aceleración del mismo debe ser positiva.
 - Tres autos de carrera se mueven con velocidades que responden a los siguientes gráficos. ¿Cuál de ellos ganará? Justifica. ¿Qué tipo de movimiento tiene cada uno?



- 13) Una locomotora en reposo necesita 10s para alcanzar una velocidad de 60 Km/ . Suponiendo que su aceleración es constante ¿Qué aceleración se le ha comunicado y qué espacio ha recorrido antes de alcanzar la velocidad regular?
- 14) Un automóvil va a una velocidad de 14 m/s y al cabo de 6s acelera hasta 100 Km/h
- ¿cuál es la aceleración del automóvil?
 - Si parte de una posición $X_0 = -10$ m, ¿cuál es su posición final?
 - Realiza los gráficos de $v(t)$, $a(t)$ y $x(t)$ de todo el movimiento.
 - ¿qué distancia recorre?

TIRO Y CAÍDA VERTICALES EN EL VACÍO

En todos los problemas que siguen dibujar el eje de referencia elegido e indicar signos de v , g , etc. Plantear las ecuaciones generales. Los resultados se dan en valor absoluto, ya que los signos dependen del sistema de referencia elegido. (Sus valores están aproximados).

- 1) Puedes comparar tu tiempo de reacción con el de un amigo atrapando una regla que se deja caer entre tus dedos. Si un amigo sostiene la regla tal como se muestra en la figura, debes cerrar los dedos tan pronto como veas que la regla comienza a caer. La cantidad de centímetros que pasan por tus dedos depende de tu tiempo de reacción. ¿Cómo hallarías el tiempo de reacción tomando como dato esa longitud que puedes medir? Explica. Realiza el experimento e indica resultados obtenidos.



- 2) Un cuerpo se deja caer desde una torre de 490 m de altura. Suponiendo despreciable el rozamiento con el aire, hallar el tiempo que tarda en llegar al suelo y con qué velocidad lo hace.
Rta: 9,9 s; 99 m/s.
- 3) Un cuerpo cae libremente en el vacío partiendo del reposo. Determinar:
- su aceleración.
 - el tiempo que tardará en alcanzar una velocidad de 30 m/s.
 - la distancia recorrida en ese tiempo.
 - su velocidad luego de recorrer 5 m.
 - cuánto tiempo requiere para descender 500 m.
- Rta: a) $a = g = 10 \text{ m/s}^2$; b) 3 s; c) 45 m; d) 10 m/s; e) 10 s.*
- 4) Un cuerpo es arrojado desde el suelo, verticalmente hacia arriba con velocidad inicial v_0 . Se desprecia el rozamiento con el aire. Realice un esquema del sistema de referencia elegido, represente gráficamente posición, velocidad y aceleración en función del tiempo y analice dichos gráficos.

- 5) Con qué velocidad inicial debe lanzarse hacia arriba una piedra para que llegue hasta una altura máxima de 5 m. Graficar, una debajo de la otra, las funciones $x(t)$, $v(t)$ y $a(t)$.

Rta: 10 m/s

- 6) Un cuerpo cae desde cierta altura. En el punto A de su trayectoria tiene una velocidad de 30 m/s, y en el punto B, 79 m/s. ¿Cuánto tardó en recorrer la distancia AB y cuál es esta distancia?

Rta: 4,9 s; 267 m.

- 7) Determina la rapidez con que se debe lanzar un objeto en línea recta hacia arriba para que regrese a tus manos al cabo de 6 segundos. No tomes en cuenta el rozamiento con el aire.

- 8) Una flecha se lanza verticalmente hacia arriba. A los dos segundos alcanza su altura máxima.

- Defina el sistema de referencia a utilizar.
- calcule la velocidad inicial de la flecha y la altura máxima que alcanza.
- determine posición y velocidad al cabo de 3 segundos y analice sus resultados.
- calcule cuánto tiempo está en el aire suponiendo que vuelve al punto de partida.
- grafique cuantitativamente $x = f(t)$, $v = f(t)$ y $a = f(t)$.

- 9) Si se sabe que un cuerpo cae libremente desde la terraza de un edificio que está a 45 m de altura, despreciando el rozamiento y partiendo del reposo.

- Elegir un sistema de referencia y escribir las funciones horarias.
- Calcular el tiempo que tardará en alcanzar una velocidad de 20 m/s.
- La distancia recorrida en ese tiempo.
- Su velocidad al llegar al piso

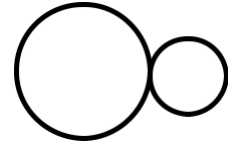
CINEMÁTICA del MOVIMIENTO CIRCULAR

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

- ¿Por qué es acelerado el movimiento circular uniforme si el módulo de la velocidad permanece constante? Explica
- Acerca del Trabajo Práctico N°1 sobre Movimiento Circular.
 - Realizar un esquema de las poleas y la correa que las vincula.
 - Identificar la polea primaria y la secundaria. Fundamentar la relación que existe entre sus velocidades angulares.
 - Graficar $\omega_s = f(\omega_p)$. Analizar el gráfico. ¿Qué característica del sistema se puede obtener a partir del mismo?
 - Analice las velocidades tangenciales de dichas poleas.

- 3) Un disco de 100cm de radio realiza un MCU. La velocidad angular ω es igual a 2rad/s. Calcular para un punto situado a 50cm del centro y para uno del borde:
- La velocidad angular.
 - El ángulo recorrido en 5 segundos.
 - La velocidad tangencial.
 - Las aceleraciones normal y tangencial.

- 4) Las poleas de la figura están vinculadas por engranajes. Los radios son 0,6m y 0,2m respectivamente. La polea menor gira a 600 revoluciones por minuto. Determinar:
- La velocidad tangencial de un punto de la periferia de cada polea.
 - El ángulo que recorre cada polea en 1 segundo.
 - La velocidad angular de la polea mayor.
 - La aceleración centrípeta en la periferia de cada polea.



- 5) Estás pedaleando en bicicleta a 9,8 m/s. El radio de las ruedas mide 51,9 cm. La velocidad angular de rotación de las ruedas es:
- A) 19 rad/s B) 2,5 rad/s C) 4,5 rad/s D) 3,0 rad/s E) 6,3 rad/s

- c) Carlos y Susana van en bicicleta con la misma rapidez. Los neumáticos de la bicicleta de Carlos tienen mayor diámetro que los de Susana. ¿Cuáles ruedas tienen mayor rapidez de rotación?

- d) Un objeto se mueve en un círculo a rapidez constante. Explicar con fundamento cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- La aceleración centrípeta apunta hacia el centro del círculo.
- La rapidez tangencial del objeto es constante
- La velocidad del objeto es constante

- e) En algunos parques de diversiones se encuentra el juego mecánico conocido con el nombre de Samba. Este juego consiste en una plataforma giratoria.

Si 5 personas están ubicadas sobre su plataforma mecánica giratoria. Explicar: ¿por qué a la persona ubicada en el centro de la plataforma giratoria en pleno movimiento no le resulta dificultoso mantenerse en equilibrio?



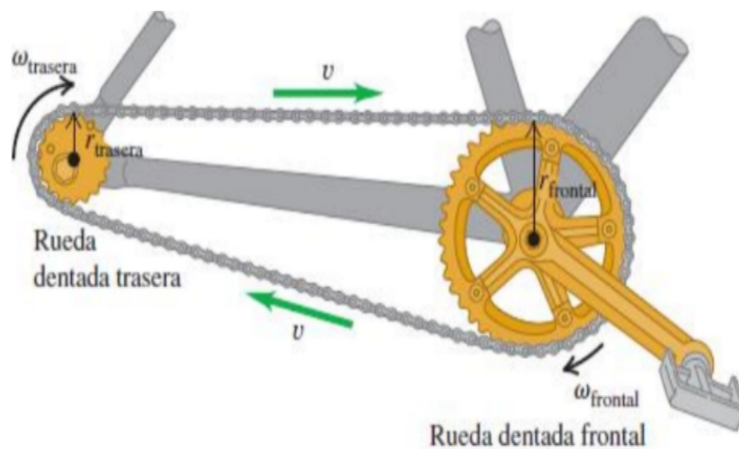
9) Calcule: a) la velocidad de un punto del ecuador terrestre sabiendo que el radio de la tierra es aproximadamente igual a 6400Km; b) ¿Cuál será la velocidad para otro punto de la superficie terrestre situado a 37° de latitud? Rta.: a) 1675 Km/h; b) 1340Km/h

10) Sabiendo que a las 12 horas las dos agujas principales del reloj (horaria y minuter) se hallan superpuestas, averiguar cuánto tiempo pasará hasta que las mismas se encuentren:
 a) formando un ángulo recto
 b) formando un ángulo llano

Rta.: a) 16 min 21,9 s; b) 32 min 43,2 s

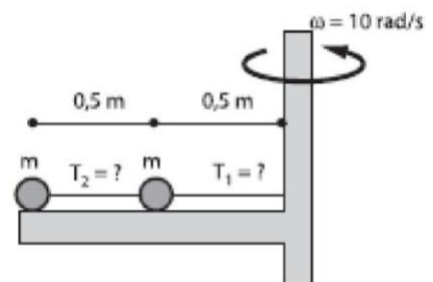
11)

En el mecanismo de transmisión de la bicicleta (ver figura inferior): ¿Qué relación matemática existe entre los módulos de las aceleraciones centrípetas del piñón (rueda dentada trasera) y del plato (rueda dentada frontal)?



DINÁMICA del MOVIMIENTO CIRCULAR

1) La figura muestra a una plataforma horizontal y lisa unida a un eje vertical que gira con rapidez angular de 10 rad/s. Sobre la plataforma horizontal se encuentran ubicadas dos esferas cada una de 1kg. La esfera externa (la más alejada del centro de rotación) se encuentra unida a la esfera interna (la más cercana al centro de rotación) por medio de una cuerda inextensible de 0,5 (m) y a su vez la esfera interna está unida por otra cuerda inextensible de 0,5 (m) al eje de rotación.

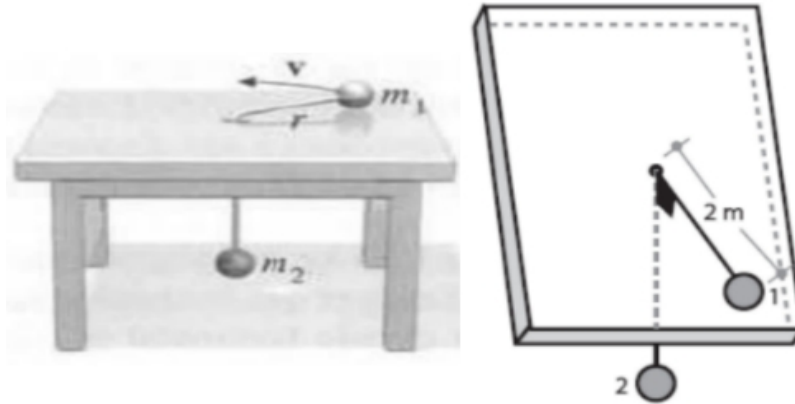


Se considera despreciable el rozamiento de las esferas con la plataforma horizontal. Se pide: a) realizar el

diagrama de cuerpo libre para la esfera externa; b) determinar la aceleración de la esfera externa; c) realizar el diagrama de cuerpo libre para la esfera interna; d) ¿es correcto afirmar que ambas esferas poseen la misma aceleración? (fundamente); e) determinar la tensión de la cuerda que une a las dos esferas entre sí; f) determinar la tensión de la cuerda que une a la esfera interna con el eje de rotación.

2) Dos esferitas se encuentran unidas mediante un hilo tal como lo muestran las figuras; despreciando todo tipo de fricción determinar con que velocidad angular constante debe girar la esfera 1 (con un radio de trayectoria de 2m) para que la esfera 2 permanezca en equilibrio.

DATOS: $m_2 = 5m_1$; $g=10\text{m/s}^2$



3) Una rueda de un parque de diversiones de 14m de radio gira sobre un eje horizontal ubicado en su centro. La rapidez lineal de un pasajero en el borde de la rueda es constante e igual a 7m/s. Se pide determinar : i) ¿Qué magnitud y dirección tiene la aceleración del pasajero al pasar por el punto más alto de su movimiento circular?; ii) ¿Qué magnitud y dirección tiene la aceleración del pasajero al pasar por el punto más bajo de su movimiento circular?; iii) ¿cuánto tarda la rueda en dar una vuelta completa?.

El asiento del pasajero permanece vertical en todo el movimiento circular de la rueda, iv) Realizar un diagrama de cuerpo libre para las fuerzas que actúan sobre el pasajero en el punto más alto de su movimiento circular; v) Realizar un diagrama de cuerpo libre para las fuerzas que actúan sobre el pasajero en el punto más bajo de su movimiento circular ; vi) ¿cuánto vale la fuerza que realiza el asiento sobre el pasajero en el punto más alto de su movimiento circular?; vii) ¿cuánto vale la fuerza que realiza el asiento sobre el pasajero en el punto más bajo de su movimiento circular? **Datos:** masa del pasajero 80kg; $g=10\text{m/s}^2$



GRAVITACIÓN

- 1) a- Dé argumentos en a favor de la Teoría geocéntrica. ¿Quiénes avalaban la misma y por qué? b- Dé argumentos en contra de la Teoría heliocéntrica. ¿Quiénes avalaban la misma y por qué?
- 2) Enumere algunas de las observaciones hechas por Galileo con el telescopio que el mismo construyó y diga por qué esas observaciones supusieron un importante apoyo a la teoría heliocéntrica.
- 3) **A.4** Comprobar que se cumple la tercera ley de Kepler con datos que figuran en la tabla siguiente, relativos a los planetas conocidos en la época de Kepler. (Las masas fueron conocidas después de que Cavendish determinase la constante de gravitación.)

Planeta	Masa (kg)	Distancia media al Sol (km)	Período orbital (días terrestres)
Mercurio	$3,34 \cdot 10^{23}$	$5,79 \cdot 10^7$	88
Venus	$4,87 \cdot 10^{24}$	$1,08 \cdot 10^8$	225
Tierra	$5,98 \cdot 10^{24}$	$1,50 \cdot 10^8$	365,25
Marte	$6,42 \cdot 10^{23}$	$2,28 \cdot 10^8$	687
Júpiter	$1,90 \cdot 10^{27}$	$7,78 \cdot 10^8$	4332
Saturno	$5,69 \cdot 10^{26}$	$1,43 \cdot 10^9$	10760

- 4) Dibuje las fuerzas que debe actuar sobre la Luna y sobre un proyectil con sus pares de interacción y explique porqué la Luna no cae sobre la Tierra.

- 5) ¿De qué magnitudes depende la fuerza gravitatoria entre los planetas y el Sol o entre los satélites y los Planetas? ¿Cómo se calcula la F_G ?
- 6) Analice la simulación del movimiento de la Tierra alrededor del Sol y explique por qué se puede considerar la órbita circular y no elíptica :<https://phet.colorado.edu/es/simulation/gravity-and-orbits>
- 7) Explique si hay alguna relación entre la tercera ley de Kepler y la Ley de Gravitación Universal de Newton. Justifique su respuesta.
- 8) Pruebe que la aceleración de la gravedad de la Tierra es veinticinco veces más chica que la del Sol sabiendo que el radio terrestre es cien veces más chico que el del Sol y que la densidad media del Sol es $\frac{1}{4}$ de la de la Tierra.
- 9) A qué distancia del centro de la Tierra debemos alejar un cuerpo de 100 kg de modo que sea atraído por un $\frac{1}{4}$ de la aceleración de la gravedad que tenía en la superficie terrestre.
- 10) Determine la aceleración de la gravedad a 8500 m de altura sobre la superficie terrestre. Justifique su respuesta.
- 11) ¿Cómo se representa la intensidad de campo gravitatorio según la teoría de Newton, de qué magnitudes depende?
- 12) Determinar la intensidad de campo gravitatorio en la superficie de la Luna. Comparar el peso en la Luna de un hombre de 70 kg con el que tendría en la Tierra. (Datos: M_L es 81 veces menor que la M_T ; su radio es 3,66 veces menor)
- 13) ¿En qué punto entre la Tierra y la Luna será nulo el campo gravitatorio debido a ambos cuerpos? ($R_{TL} = 384.000\text{km}$, $M_L = 0,012 M_T$)