



UNIDAD DIDACTICA 2

MATERIA DE PROMOCION: FÍSICA	
NOMBRE DEL DOCENTE: JOSE MANUEL BERRIO	SECCION: YERMO Y PARRES
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	10º 1, 2, 3.

Esto es una adaptación de la unidad didáctica “¿Dónde estamos ubicados en el tiempo y en el espacio?” propuesta en Colombia aprende, tomando como guías algunas de las actividades propuestas:

https://contenidosparaaprender.colombiaaprende.edu.co/G_10/S/menu_S_G10_U01_L05/index.html

¿QUÉ CAUSA EL MOVIMIENTO?

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Al finalizar esta unidad didáctica deberíamos poder explicar cómo se mueve un cuerpo con movimiento uniformemente acelerado y podrá explicar por qué se mueven las cosas que conocemos.

¿QUÉ CONCEPTOS DEBES MANEJAR ANTES?

- Vectores (descomposición vectorial)
- Movimiento con aceleración constante
- Desplazamiento
- Velocidad
- Aceleración

Observa la colección de imágenes, donde se ven algunos cuerpos en movimiento o a punto de moverse, luego contesta una serie de preguntas para que analices las diferentes variables y sus implicaciones.



1. ¿Qué tienen en común estas imágenes?
2. ¿Qué puedes decir acerca de la velocidad de cada una de las imágenes, aumenta, disminuye o sigue igual? ¿Por qué?
3. ¿Cómo relacionas la imagen de la colisión con las imágenes anteriores? Describe.



OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Verificar y explicar la segunda ley de Newton
- Entender la fuerza como una acción capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de cualquier objeto
- Utilizar la forma matemática de la segunda ley ($F=m.a$) en la resolución de problemas
- Identificar las fuerzas como vectores
- Conocer la historia y epistemología que hay detrás del concepto de fuerza de tal manera que se pueda crear un contexto a la comprensión del movimiento.

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE:

- Contenidos conceptuales: qué es una fuerza, cómo se relaciona con el movimiento, qué es la masa y en qué se diferencia de la fuerza, cómo explicar las leyes de Newton.
- Contenidos procedimentales: Resolución de problemas, habilidad para identificar las fuerzas en un sistema en movimiento, usar el diagrama de cuerpo libre como estrategia para resolver y comprender el sistema
- Contenidos actitudinales: toma de decisiones sobre situaciones de la vida real que puedan representar peligro o por el contrario que sean más convenientes. Claridad sobre normas de seguridad en cuanto al uso de los diferentes equipos mecánicos

ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS

1. MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO Y CAIDA LIBRE

1.1.MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO (M.U.A):

Aquel en el que el objeto se desplaza con aceleración constante, es decir, la velocidad cambia de manera uniforme respecto al tiempo.

Examinemos la situación cuando la magnitud de la aceleración es constante y el movimiento es en línea recta. Un problema común consiste en determinar la velocidad de un objeto después de cualquier tiempo transcurrido t , dada su aceleración constante.

$$v = v_0 + a \cdot t$$

Para calcular la posición x de un objeto después de un tiempo t , cuando está sometido a una aceleración constante

$$x = x_0 + v \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

Del mismo modo como la velocidad aumenta de manera uniforme, la velocidad promedio $\bar{v}$ estará a la mitad entre las velocidades inicial y final:

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$$



Al combinar estas ecuaciones se puede obtener la cuarta ecuación que relaciona la posición, la velocidad, la aceleración y el tiempo cuando la aceleración a es constante

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot (x - x_0)$$

EJEMPLO

¿Cuánto tiempo le toma a un automóvil cruzar una intersección de 30m de ancho después de que el semáforo se pone en luz verde considerando que el automóvil parte del reposo con una aceleración constante de 2m/s^2 ?

Para encontrar el tiempo, conociendo la distancia y la aceleración podemos usar la ecuación $x = x_0 + v \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ y teniendo en cuenta que $v_0 = 0$ y $x_0 = 0$, la ecuación queda así:

Se conoce	Se busca
$x_0 = 0$	t
$x = 30.0 \text{ m}$	
$a = 2.00 \text{ m/s}^2$	
$v_0 = 0$	

$$x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

podemos despejar el tiempo

$$t^2 = \frac{2 \cdot x}{a}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot x}{a}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot (30)}{2}}$$

$$t = 5.48\text{s}$$

CAIDA LIBRE:

La caída libre es un caso particular del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Se desplaza en línea recta vertical con una aceleración positiva constante, conocida como gravedad (g), lo que produce que el módulo de la velocidad inicialmente nula, aumente uniformemente en el transcurso de su caída.

Uno de los ejemplos más comunes del movimiento uniformemente acelerado es el de un objeto que se deja caer libremente cerca de la superficie terrestre. La contribución específica de Galileo, para nuestro entendimiento del movimiento de caída de objetos, se resume como sigue: “En un lugar dado sobre la Tierra y en ausencia de la resistencia del aire, todos los objetos caen con la misma aceleración constante” En el lanzamiento vertical hacia arriba se requiere de una velocidad inicial para que el cuerpo suba, pero, como la gravedad frena el movimiento, la velocidad final en la altura máxima es cero.



Llamamos a esta aceleración, aceleración debida a la gravedad sobre la superficie de la Tierra, y usamos el símbolo g . Su magnitud es aproximadamente $9,8 \text{ m/s}^2$ y como el movimiento es vertical, sustituiremos y por x y y_0 en vez de x_0 .

Componente x (horizontal)	Componente y (vertical)
$v_x = v_0 + a \cdot t$ $x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ $v_x^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot x$	$v_y = v_0 + g \cdot t$ $y = y_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$ $v_y^2 = v_0^2 + 2 \cdot g \cdot y$

EJEMPLO 2-14 Caída desde una torre. Suponga que una pelota se deja caer ($v_0 = 0$) desde una torre de 70.0 m de altura. ¿Cuánto habrá caído después de un tiempo $t_1 = 1.00 \text{ s}$, $t_2 = 2.00 \text{ s}$ y $t_3 = 3.00 \text{ s}$? Desprecie la resistencia del aire.

PLANTEAMIENTO Se toma y como positivo hacia abajo, de manera que la aceleración es $a = g = +9.80 \text{ m/s}^2$. Sea $v_0 = 0$ y $y_0 = 0$. Queremos encontrar la posición y de la pelota después de tres intervalos de tiempo diferentes. La ecuación 2-12b, con x sustituida por y , relaciona las cantidades dadas (t , a y v_0) y la incógnita y .

SOLUCIÓN Se establece $t = t_1 = 1.00 \text{ s}$ en la ecuación 2-12b:

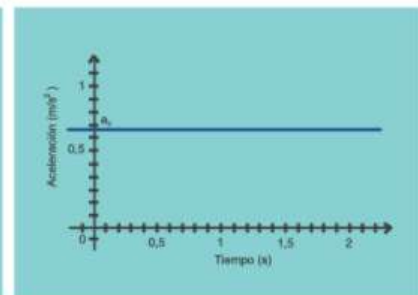
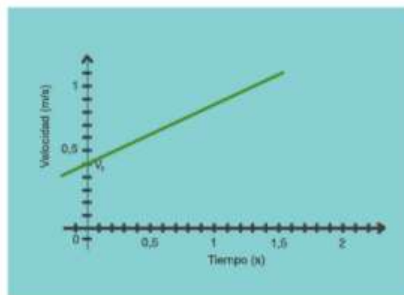
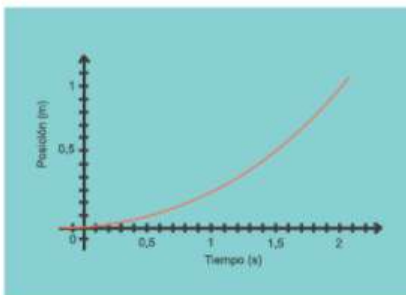
$$y_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 = 0 + \frac{1}{2} a t_1^2 = \frac{1}{2} (9.80 \text{ m/s}^2) (1.00 \text{ s})^2 = 4.90 \text{ m}.$$

La pelota ha caído una distancia de 4.90 m durante el intervalo de tiempo $t = 0$ a $t_1 = 1.00 \text{ s}$. Similarmente, después de 2.00 s ($= t_2$), la posición de la pelota es

$$y_2 = \frac{1}{2} a t_2^2 = \frac{1}{2} (9.80 \text{ m/s}^2) (2.00 \text{ s})^2 = 19.6 \text{ m}.$$

y finalmente después de 3.00 s ($= t_3$), la posición de la pelota es (véase la figura 2-29)

$$y_3 = \frac{1}{2} a t_3^2 = \frac{1}{2} (9.80 \text{ m/s}^2) (3.00 \text{ s})^2 = 44.1 \text{ m}.$$



ACTIVIDAD 1: En grupos, realiza el siguiente ejercicio.

Cada estudiante se pondrá frente al grupo con un objeto diferente (balón, bola de papel, sacapuntas, hoja de papel, pelota pequeña, moneda, borrador, etc.)



1. Sin soltar el objeto responde: ¿Cuál objeto crees que llegará primero al suelo?

Ahora uno a uno, todos soltarán libremente el objeto desde la misma altura y analizan su caída. Luego, todos soltarán los objetos a la vez, para detectar cuál llega primero (realiza un video para poder observar detalladamente cual llega primero)

2. Dibuja la trayectoria que realizan los objetos al caer.

3. Un estudiante afirma que la velocidad con la que llega al suelo la moneda, es menor a la velocidad con la que inicia el movimiento. ¿Escriban lo que opinan al respecto?

4. ¿Cuáles objetos llegaron casi al mismo tiempo al suelo?

5. ¿Qué factores afectan las características del movimiento de los objetos al caer?

6. ¿El movimiento de caída libre es uniforme o acelerado? Explica

NOTA: Se recomienda ver al final de la actividad el siguiente video https://www.youtube.com/watch?v=yerkQ7_7bOQ donde se muestra lo que ocurre en el vacío, es decir sin la interferencia del aire

NOTA: ACELERACIÓN: La aceleración es una magnitud vectorial que representa la variación de la velocidad de un objeto con respecto al tiempo. Su símbolo es a .

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{V_f - V_i}{t_f - t_i}$$



Decimos que este carro esta acelerado porque su velocidad esta aumentando.



Decimos que este carro esta acelerado porque su dirección esta cambiando a medida que da la vuelta, lo que significa que su velocidad esta cambiando de dirección aunque la velocidad sea constante.



Decimos que este carro esta acelerado porque su velocidad esta disminuyendo. La disminución de velocidad sigue siendo una aceleración, sin embargo esta aceleración es negativa.



1.2.DESCRIPCION DEL MOVIMIENTO: CINEMÁTICA EN DOS DIMENSIONES

Consideremos ahora la descripción del movimiento de objetos que se mueven en trayectorias en dos (o tres) dimensiones. Examinaremos la descripción del movimiento en general, seguida por un caso muy interesante: el movimiento de proyectiles cerca de la superficie terrestre.

En dos o tres dimensiones, si el vector aceleración, es constante en magnitud y dirección, entonces $a_x = \text{constante}$, $a_y = \text{constante}$, $a_z = \text{constante}$. La aceleración promedio en este caso es igual a la aceleración instantánea en cualquier momento. Las ecuaciones que se usaron para resolver situaciones en una dimensión, son aplicables por separado a cada componente perpendicular del movimiento bi o tridimensional.

Es decir que para el movimiento en dos dimensiones, las ecuaciones quedan así:

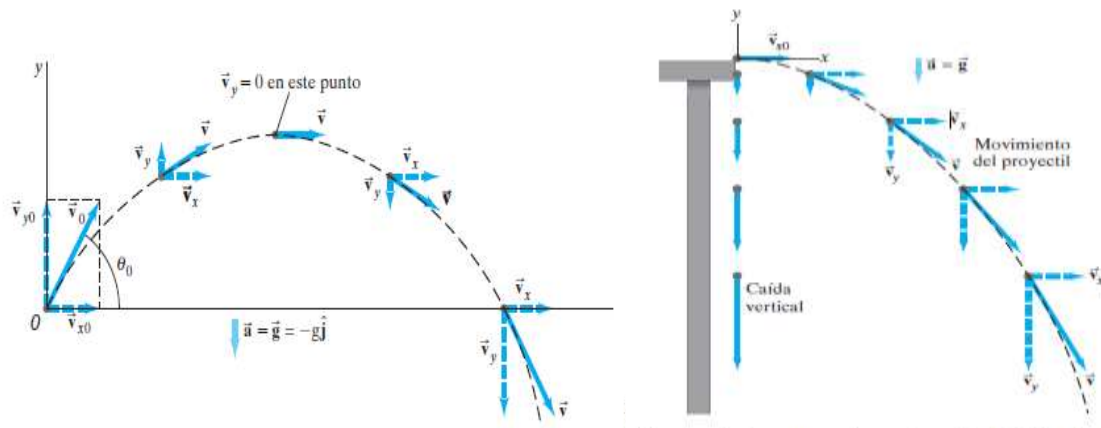
Componente x (horizontal)	Componente y (vertical)
$v_x = v_0 \cdot \cos\theta + a_x \cdot t$	$v_y = v_0 \cdot \sin\theta + g \cdot t$
$x = x_0 + v_0 \cdot \cos\theta \cdot t + \frac{1}{2} a_x \cdot t^2$	$y = y_0 + v_0 \cdot \sin\theta \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$
$v_x^2 = (v_0 \cdot \cos\theta)^2 + 2 \cdot a_x \cdot x$	$v_y^2 = (v_0 \cdot \sin\theta)^2 + 2 \cdot g \cdot y$

1.3.MOVIMIENTO DE PROYECTILES

Examinaremos el movimiento traslacional más general de objetos que se mueven en el aire en dos dimensiones, cerca de la superficie terrestre, como una pelota de golf, una pelota de béisbol lanzada o bateada, balones pateados y balas que aceleran. Todos éstos son ejemplos de movimiento de proyectiles, que se describe como un movimiento en dos dimensiones.

Aunque a menudo la resistencia del aire resulta importante, en muchos casos sus efectos pueden despreciarse y así lo haremos en los siguientes análisis. Consideraremos sólo su movimiento después de que se lanzó y antes de que caiga al suelo o es atrapado; es decir examinaremos nuestro objeto lanzado cuando se mueve libremente a través del aire, sin fricción, únicamente bajo la acción de la gravedad.

Galileo fue el primero en describir acertadamente el movimiento de los proyectiles. Demostró que el movimiento puede entenderse analizando por separado sus componentes horizontal y vertical.



ECUACIONES

1. La Velocidad Inicial, que se compone de dos partes:

$$v_{ix} = v_i \cdot \cos \phi$$

$$v_{iy} = v_i \cdot \sin \phi$$

2. Alcance horizontal máximo: Su valor se obtiene para un ángulo $\theta = 45^\circ$

$$x_{max} = \frac{v_i^2 \cdot \sin(2\phi)}{g}$$

3. altura máxima

$$y_{max} = \frac{v_i^2 \cdot \sin^2 \phi}{2g}$$

4. tiempo de vuelo

$$t = \frac{2v_i \cdot \sin \phi}{g}$$

ACTIVIDAD 2: CINEMATICA EN DOS DIMENSIONES

1. Un tigre salta horizontalmente desde una roca de 7.5 m de altura, con una rapidez de 3.2 m/s. ¿Qué tan lejos de la base de la roca caerá al suelo?



2. Un clavadista corre a 2.3 m/s y se lanza horizontalmente desde el borde de un acantilado vertical y toca el agua 3.0 s después. ¿Qué tan alto es el acantilado y qué tan lejos de la base del acantilado golpea el agua el clavadista?
3. Determine qué tan alto puede saltar un ser humano en la Luna, en comparación con la Tierra, si la rapidez de despegue y el ángulo inicial son los mismos. La aceleración de la gravedad en la Luna es un sexto de la que hay en la Tierra.

ACTIVIDAD 3: lanzamiento de cohetes de agua

Después de seguir las instrucciones sobre cómo construir un cohete con botellas pet se pide calcular las ecuaciones para que el cohete caiga justo sobre una caneca ubicada en la mitad del patio del colegio y luego salir a lanzar su cohete para ver si cumple el objetivo

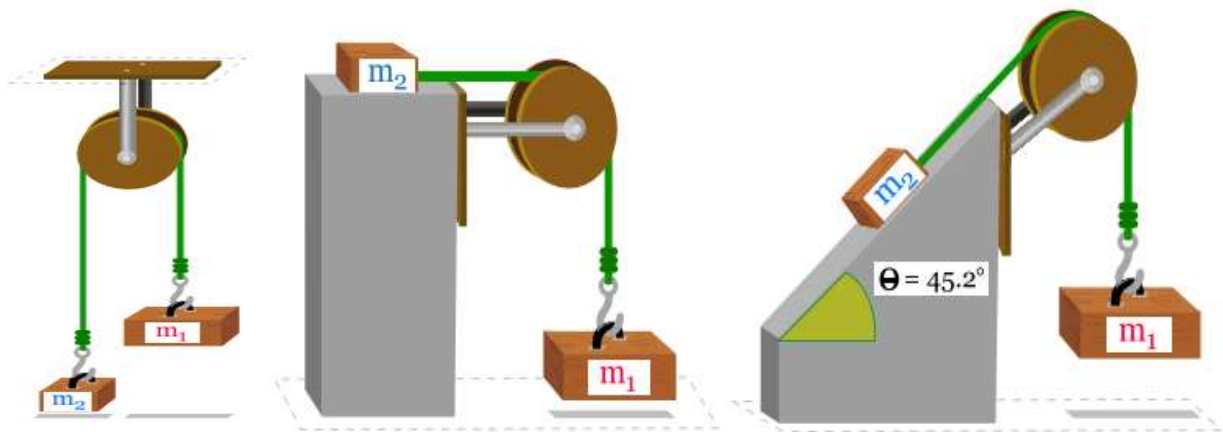
2. FUERZA

ACTIVIDAD 4: Entendiendo la relación entre las variables fuerza, masa y aceleración

Con dos bloques de madera y una polea idear un montaje experimental en el que logren que el bloque rojo (m_1) mueva el bloque azul (m_2).



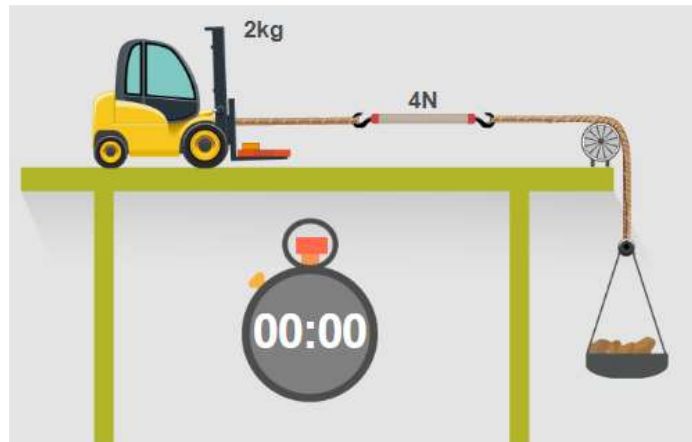
Luego, vas a observar tres modelos del reto anterior y define cual cumple con las condiciones propuestas.





1. ¿Cuál de los tres, logró el reto? ¿Por qué?
2. ¿Cuál permite mayor movimiento?
3. ¿Qué variables se observan en los diferentes modelos?

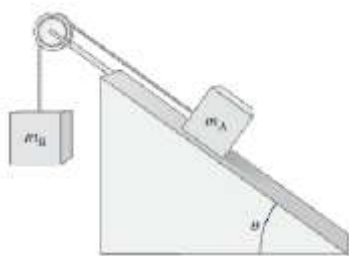
ACTIVIDAD 5: Analiza el siguiente montaje donde es posible variar las cargas sobre el carro grúa (M_1) o sobre la bandeja colgante que genera una fuerza de tensión (M_2).



1. ¿Qué puedes afirmar acerca de la velocidad del carro y de la aceleración cuando se incrementan las pesas en el portapesas?
2. ¿Qué se debe hacer para que un objeto se mueva o no se mueva?
3. ¿Crees que la única causa del movimiento de los objetos es la fuerza que se aplica sobre ellos?
4. ¿Qué tipo de relación de proporcionalidad existe entre las variables fuerza y aceleración; masa y aceleración?
5. Escribe el modelo matemático que describe la relación anterior:

ACTIVIDAD 6: Resuelve los siguientes ejercicios realizando un diagrama de cuerpo libre en cada caso para cada una de las masas que aparece en el sistema de modo que sea posible encontrar la aceleración y la tensión del sistema

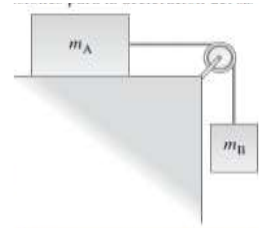
Una caja de 39kg está unida por medio de una polea a otra caja de 60kg. Determine la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda si el sistema se mueve de izquierda a derecha



Un bloque de $m_A=20\text{kg}$ que se encuentra sobre un plano inclinado 22° con un coeficiente de fricción de 0,2 está conectado a una masa $m_B=40\text{kg}$ mediante una cuerda que pasa alrededor de una polea, como se muestra en la figura. Obtenga la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda suponiendo que el sistema se mueve de derecha a izquierda



Si $m_A=13\text{kg}$ y $m_B=55\text{kg}$ en la figura, determine la fricción, la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda teniendo en cuenta que el coeficiente de fricción entre la caja y la superficie es de 0.7 y el sistema se mueve de izquierda a derecha



RECURSOS MATERIALES:

Espacio abierto para hacer las diferentes actividades
Computador con internet para los videos y consultas
Calculadora
Regla
Cuaderno

EVALUACIÓN

CRITERIOS E INDICADORES DE VALORACIÓN

Se revisan las actividades anteriores
Se socializa en el aula para identificar dudas conceptuales y procedimentales
Se pide un texto donde redacten la comprensión del tema con sus palabras
Se hace un examen escrito para evidenciar una conceptualización apropiada

2. EJERCICIOS

1. Un auto acelera de 12 m/s a 21 m/s en 6.0 s. ¿Cuál fue su aceleración? ¿Qué distancia recorrió en este tiempo? Suponga aceleración constante.
2. Una avioneta debe alcanzar una rapidez de 32 m/s para despegar. ¿Qué longitud de pista se requiere si su aceleración (constante) es de 3 m/s²?
3. Una corredora de nivel mundial puede alcanzar una rapidez máxima (de aproximadamente 11.5 m/s) en los primeros 15m de una carrera. ¿Cuál es la aceleración promedio de esta corredora y cuánto tiempo le tomará alcanzar esa rapidez?
4. Se deja caer una piedra desde la parte superior de un acantilado y toca el suelo 3.75 s después. ¿Cuál es la altura del acantilado?
5. Calcule a) cuánto tiempo le tomó a King Kong caer desde la cima del edificio Empire State (380 m de altura) y b) cuál era su velocidad al “aterrizar”.
6. Se batea una pelota casi en línea recta hacia arriba en el aire con una rapidez aproximada de 20 m/s. a) ¿Qué tan alto sube?
7. Se dispara un proyectil con una rapidez inicial de 46.6 m/s a un ángulo de 42.2° por arriba de la horizontal, sobre un terreno de pruebas largo y plano. Determine a) la altura máxima alcanzada por el proyectil, b) el tiempo total de vuelo del proyectil, c) la distancia horizontal total que recorre (es decir, su alcance) y d) la velocidad del proyectil (magnitud y dirección) 1.50 s después del disparo.



3. AUTOEVALUACIÓN

	mucho	poco	nada
1. Qué tanto aprendiste sobre fuerzas			
2. Es clara la relación entre fuerza, masa y aceleración			
3. Tienes aptitudes para realizar un diagrama de cuerpo libre			
4. encuentras de manera fácil la aceleración y la tensión del sistema			

MAPA CONCEPTUAL: MOVIMIENTO

