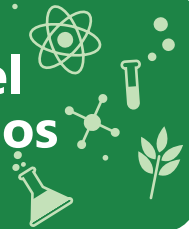


# ¿Por qué es importante estudiar el movimiento de objetos en términos de su velocidad y aceleración?



Curso: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_



## Introducción

Una sensación curiosa, es cuando, tú abor das un auto bus en una estación y este comienza a moverse suavemente, sientes que los autobuses vecinos se mueven en sentido contrario, ¿No te ha pasado? Entonces, ¿quién se mueve? Tú pero, no lo ves, luego, ¿quién lo ve? El peatón que está afuera del auto bus.

Por lo tanto el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo no es, absoluto o independiente de la situación del observador, sino que es relativo; es decir, depende del sistema de referencia. Por eso, cuando decimos que un automóvil viaja a 80 kilómetros por hora, es respecto a la superficie de la Tierra.

Gracias a Galileo, Newton, Einstein y otros grandes científicos hoy podemos conocer las propiedades del movimiento y hasta quizás poder predecir algunos, como, el lanzamiento de cohetes, satélites, sondas al espacio, o a nivel microscópico el estudio de los átomos y conocer lo que hoy es la física cuántica.

## Metodología

- Lee u observa con detenimiento la situación planteada en forma individual y, si es necesario utilice el diccionario para encontrar el significado de los términos desconocidos, de manera que te permita comprender el texto.
- Socializa tus puntos de vista de la situación ante el equipo de trabajo que hayas conformado (5 integrantes); además escucha con atención y respeto las ideas de tus otros compañeros.
- Con las discusiones socializadas en el equipo de trabajo, reconstruyan y construyan una hipótesis nueva que salga del consenso del colectivo.
- Escojan un compañero del equipo de trabajo para que socialicen la hipótesis y la defiendan ante el colectivo áulico (plenaria)

## Nota

Recuerda siempre que en cuanto a las preguntas o tareas, cada uno de los interrogantes debe ser contestado a través de un texto donde se vea claramente la idea principal con sus correspondientes ideas secundarias. Es decir, que éste debe tener mínimo un párrafo con el tópico principal y sus respectivos comentarios. Adicionalmente, el texto tendrá coherencia y cohesión.



## Actividad introductoria

 Ahora observa con mucho interés una animación de Nairo Quintana y, luego, contesta una serie de interrogantes para que en pequeños grupos de discusión los resuelvas.



1. ¿Quién es Nairo Quintana?

Handwriting practice area for question 1, featuring a red vertical margin line on the left and three horizontal blue lines for writing.

2. ¿Qué competencia ganó?

Handwriting practice area for question 2, featuring a red vertical margin line on the left and three horizontal blue lines for writing.

3. ¿Dónde queda Italia?

Handwriting practice area for question 3, featuring a red vertical margin line on the left and three horizontal blue lines for writing.



4. ¿Cuántas etapas había en la competencia?

Blank writing area with horizontal lines and a red margin line on the left.

5. ¿Cuántos kilómetros recorrió en total?

Blank writing area with horizontal lines and a red margin line on the left.

6. ¿Cuántas etapas había en la competencia?

Blank writing area with horizontal lines and a red margin line on the left.

De acuerdo a la actividad realizada, ¿qué objetivos esperas alcanzar al terminar todas las actividades de aprendizaje de la clase?

Blank writing area with horizontal lines and a red margin line on the left.





## Objetivos

» Analizar en términos de la velocidad y la aceleración los MRU, MUA y MCU.

“¿Y TÚ QUÉ, EN REPOSO O EN MOVIMIENTO?” ¡NO TE QUEDES AHÍ, TE ESPERAMOS!

### Actividad 1: Movimiento rectilíneo uniforme

 Observa con atención el video titulado “¿Egocéntrica yo?”, analiza la animación de Nairo Quintana y contesta los siguientes interrogantes:

1. ¿Cómo te das cuenta que un objeto está en movimiento?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. ¿Qué variables hay que tener en cuenta con el propósito de describir el movimiento de un cuerpo?

---

---

---

---

---

---

---

---



Ahora, observa el mapa de la competencia del Giro de Italia, toma nota de la distancia de las últimas 10 etapas de esta carrera.

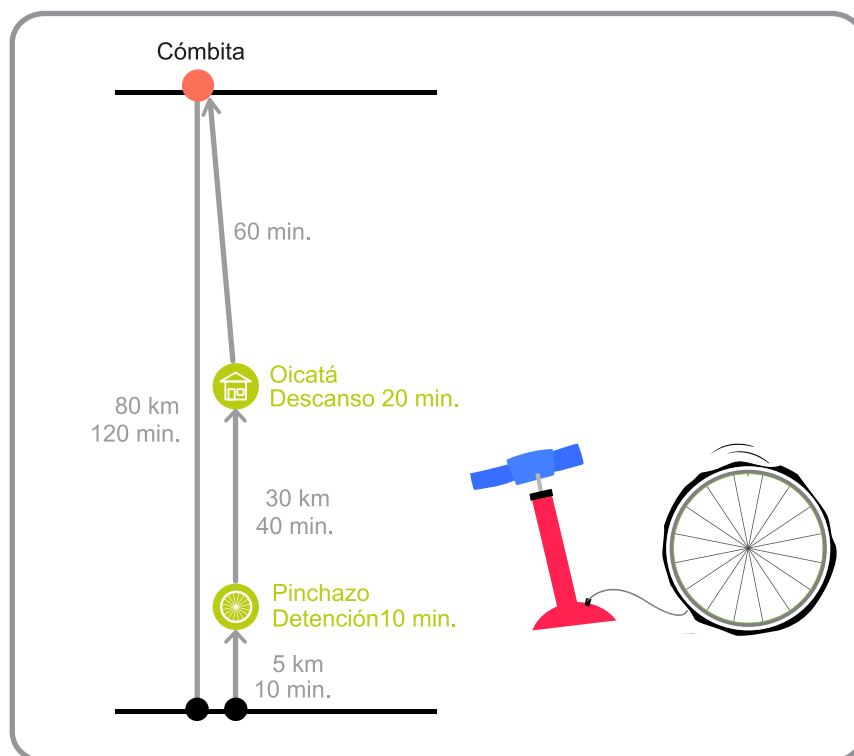


De acuerdo a esta información, completa la siguiente tabla:

Etapa	Tiempo	Distancia	Desplazamiento	Rapidez	Velocidad
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

En uno de los entrenamientos Nairo Quintana hizo el siguiente recorrido:

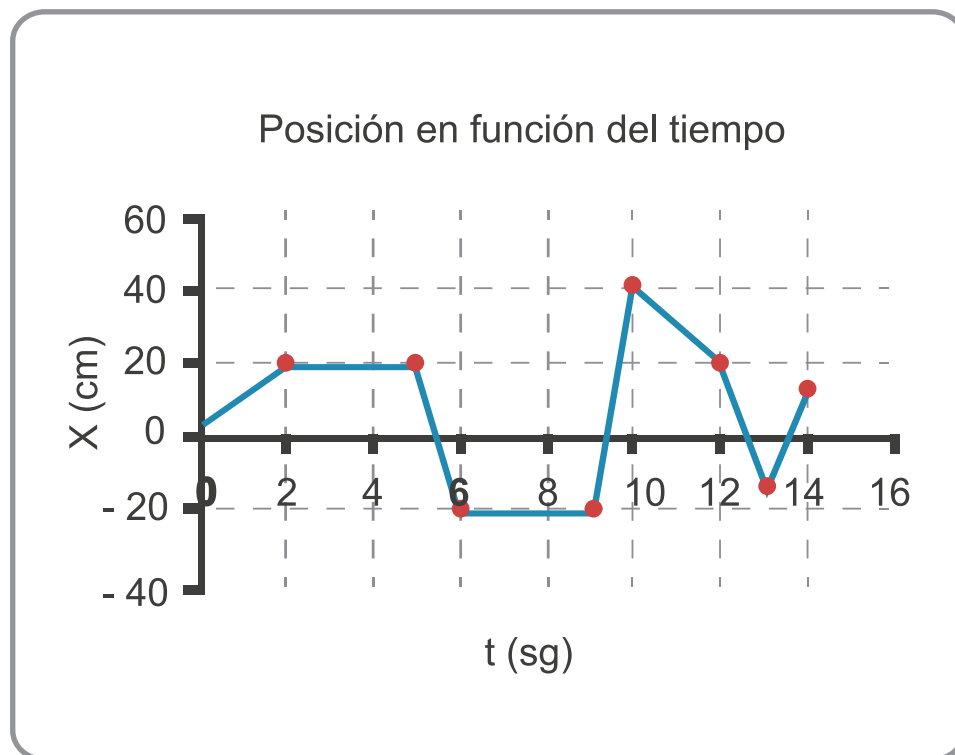
Salió en su bicicleta del municipio de Cóbbita. Tardó 120 minutos en recorrer 80 km, inmediatamente se devolvió y a los 10 minutos después de haber recorrido 5 km se le pinchó una rueda. Luego de 10 minutos en la reparación, continuó su regreso. Recorrió 30 km en 40 minutos, descanso 20 minutos en el municipio de Oicatá, y luego de 1 hora regreso a Cóbbita.



Ahora, construye una tabla de datos del recorrido.

Tiempo	Distancia	Desplazamiento	Rapidez	Velocidad

Seguidamente observa y analiza una gráfica de posición vs tiempo de un movimiento hipotético de un móvil y responde las siguientes preguntas:



1. ¿Qué significa una línea recta inclinada hacia arriba y a la derecha en el gráfico?

Blank writing area for question 1, featuring a vertical red margin line on the left and four horizontal light blue lines.

2. Toma varias (4) secciones rectas de la gráfica y calcula la pendiente de cada una.

Blank writing area for question 2, featuring a vertical red margin line on the left and four horizontal light blue lines.

3. ¿Qué representa esta pendiente en cada caso?

Blank writing area for question 3, featuring a vertical red margin line on the left and five horizontal light blue lines.

4. ¿Qué significado tiene una línea recta horizontal en el gráfico posición vs tiempo?

Blank writing area for question 4, featuring a vertical red margin line on the left and five horizontal light blue lines.





5. ¿Qué significa una línea recta inclinada hacia abajo y a la derecha en el grafico posición vs tiempo?

Blank writing area for question 5, featuring a vertical red margin line on the left and five horizontal light blue lines.

6. ¿Qué significa que la gráfica corte al eje X?

Blank writing area for question 6, featuring a vertical red margin line on the left and five horizontal light blue lines.

7. ¿Qué significa que la gráfica este por debajo del eje X?

Blank writing area for question 7, featuring a vertical red margin line on the left and five horizontal light blue lines.

8. ¿Qué significa que la gráfica no inicie en el origen?

Blank writing area for question 8, featuring a vertical red margin line on the left and five horizontal light blue lines.



Finalmente debes construir la gráfica correspondiente a: Desplazamiento vs tiempo y Distancia vs tiempo de los dos casos propuestos anteriormente (el del giro de Italia y el del entrenamiento de Nairo) y posteriormente realizar el mismo análisis de las preguntas anteriores.

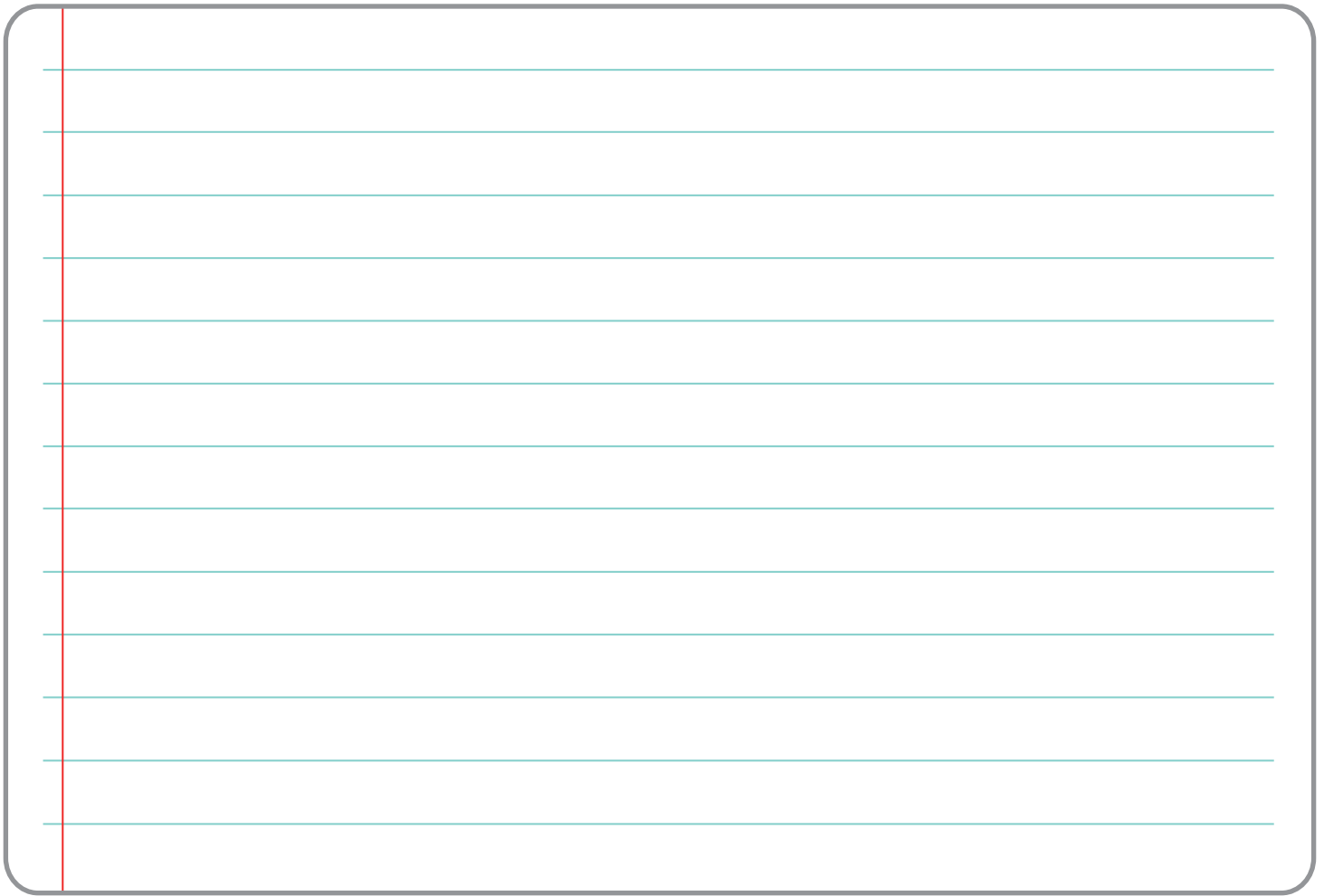
Haz un gráfico de distancia vs tiempo:



Haz un gráfico de desplazamiento vs tiempo:



## Análisis de la gráfica:



Con las cuales se llega a la conclusión de formular el modelo teórico y matemático de la siguiente manera:

### **Movimiento**

Es un fenómeno físico que se define como todo cambio de posición que experimentan los cuerpos en el espacio, con respecto al tiempo y a un punto de referencia.

### **Posición**

Es una magnitud vectorial respecto a un sistema de coordenadas del punto geométrico del espacio en el que se encuentra la partícula.

### **Distancia**

Es el espacio recorrido por un móvil describiendo una trayectoria.



## Desplazamiento

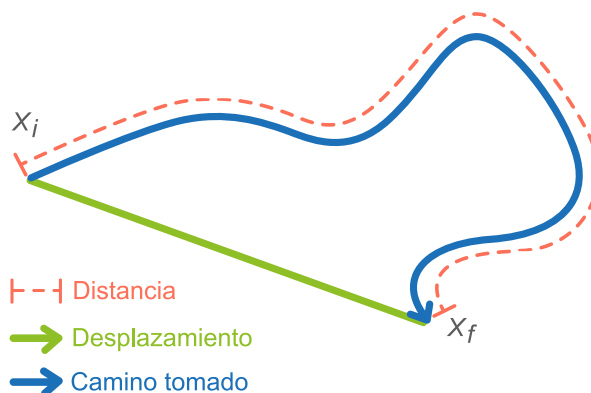
Es una magnitud vectorial, se calcula como la distancia entre la posición inicial y la posición final del recorrido del móvil.

$$D = X_f - X_i$$

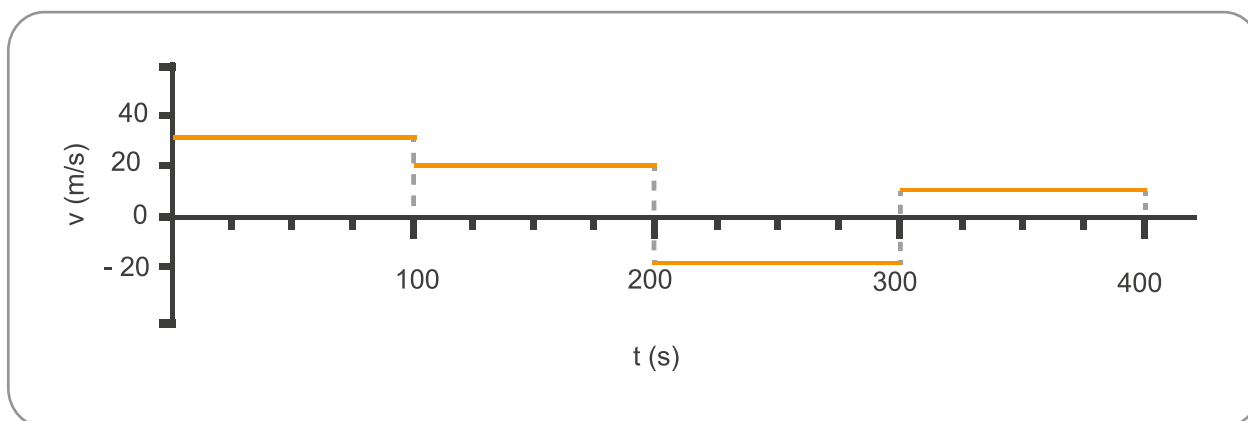
D Desplazamiento

$X_f$  Posición inicial del recorrido

$X_i$  Posición final del recorrido



Seguidamente observa una gráfica velocidad vs tiempo de un movimiento hipotético de un móvil, para que analices y construyas tus gráficas relacionadas con el movimiento.



Con base en la observación de la gráfica responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué significa una línea recta horizontal por encima, sobre o por debajo del eje X del gráfico de velocidad contra tiempo?

Área con líneas horizontales para escribir la respuesta.



2. ¿Qué representa el área bajo cada sección de recta de este gráfico?



Análisis de la gráfica:



Ahora construye la gráfica correspondiente a: Rapidez vs tiempo y Velocidad vs tiempo de los dos caos propuestos anteriormente (el del giro de Italia y el del entrenamiento de Nairo), realizar el mismo análisis de las preguntas anteriores y además responde las siguientes preguntas:

Rapidez vs tiempo:



Velocidad vs tiempo:



1. ¿Alguna sección de gráfico te dio una recta inclinada?

2. Ahora compara las pendientes calculadas de gráfico posición vs tiempo con las velocidades correspondientes a cada sección respectiva de este gráfico. ¿Son iguales? ¿Qué concluyes? Explica.

3. Ahora calcula el área bajo cada recta horizontal hasta el eje X, y compara este resultado con las distancias recorridas correspondientes a estas velocidades. ¿Son iguales? ¿Qué concluyes? Explica.



Ahora forma parte de un grupo de compañeros de discusión y contesten el siguiente interrogante:

¿Qué características tiene el movimiento de un móvil que se desplaza con velocidad constante?

Blank lined area for student response.

**Rapidez (r)**

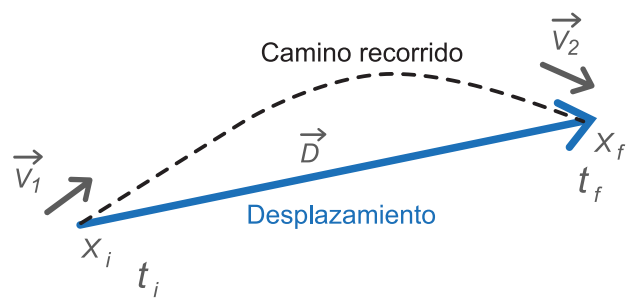
Representa un valor numérico, una magnitud; por ejemplo, 100 km/h.

**Velocidad**

Representa un vector que incluye un valor numérico (por ejemplo 30 Km/h) y que además posee un sentido y una dirección.

Se calcula  $V = \text{desplazamiento} / \text{tiempo}$

$$V = \frac{X_f - X_i}{t_f - t_i}$$

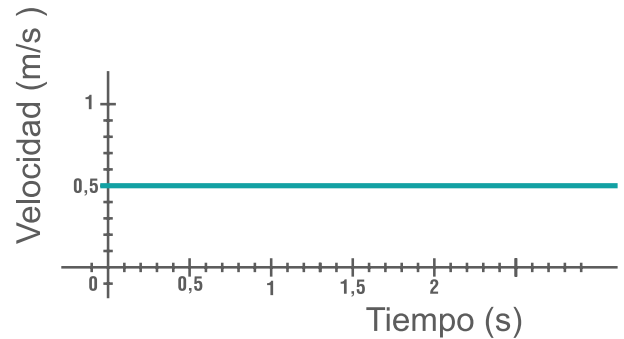
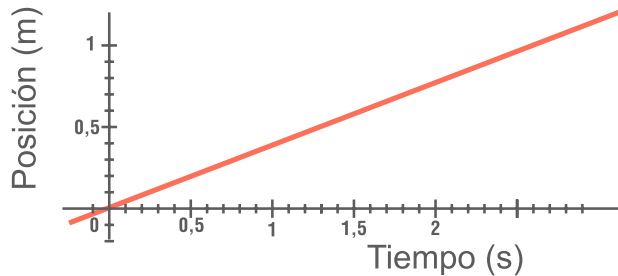




## Movimiento rectilíneo uniforme

Es aquel cuya trayectoria es una línea recta, el móvil se desplaza con velocidad constante, es decir, recorre espacios iguales en tiempos iguales.

La gráfica de posición y tiempo de este movimiento corresponde a una línea recta. La posición  $X(t)$  en cualquier instante  $t$ , viene dada por:  $X(t) = X_i + V \cdot t$

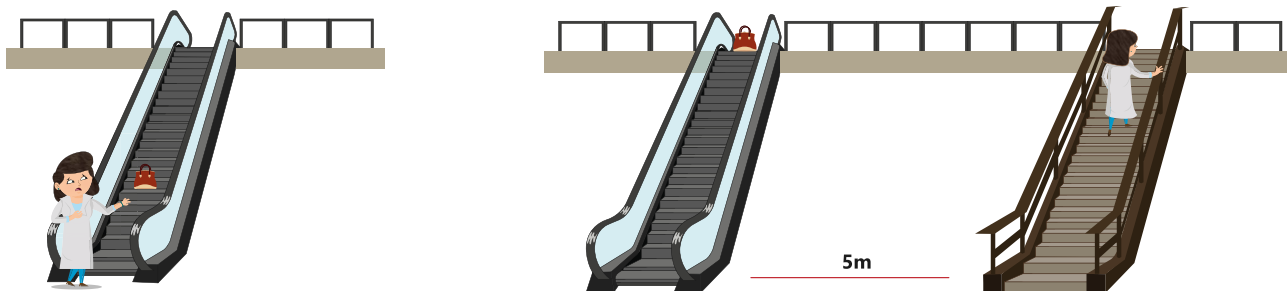


## Reflexiona

Luego, una vez que haz realizado la actividad de aprendizaje con sus preguntas respectivas, reelabora el modelo de movimiento rectilíneo uniforme y sus características con la siguiente situación:

Accidentalmente a una dama ubicada en el primer piso, se le cayó el bolso en la escalera automática de velocidad 2m/seg y 30m de longitud que sube hasta el segundo piso. La señora decidió subir por la escalera fija ubicadas a 5m de distancia paralelas a las automáticas.

¿A qué velocidad debe desplazarse la señora para alcanzar el bolso justamente al llegar al segundo piso?



Blank lined writing area for student response.

**Actividad 2: Movimiento uniforme acelerado y caída libre**

 Resuelve las actividades planteadas en los dos momentos:

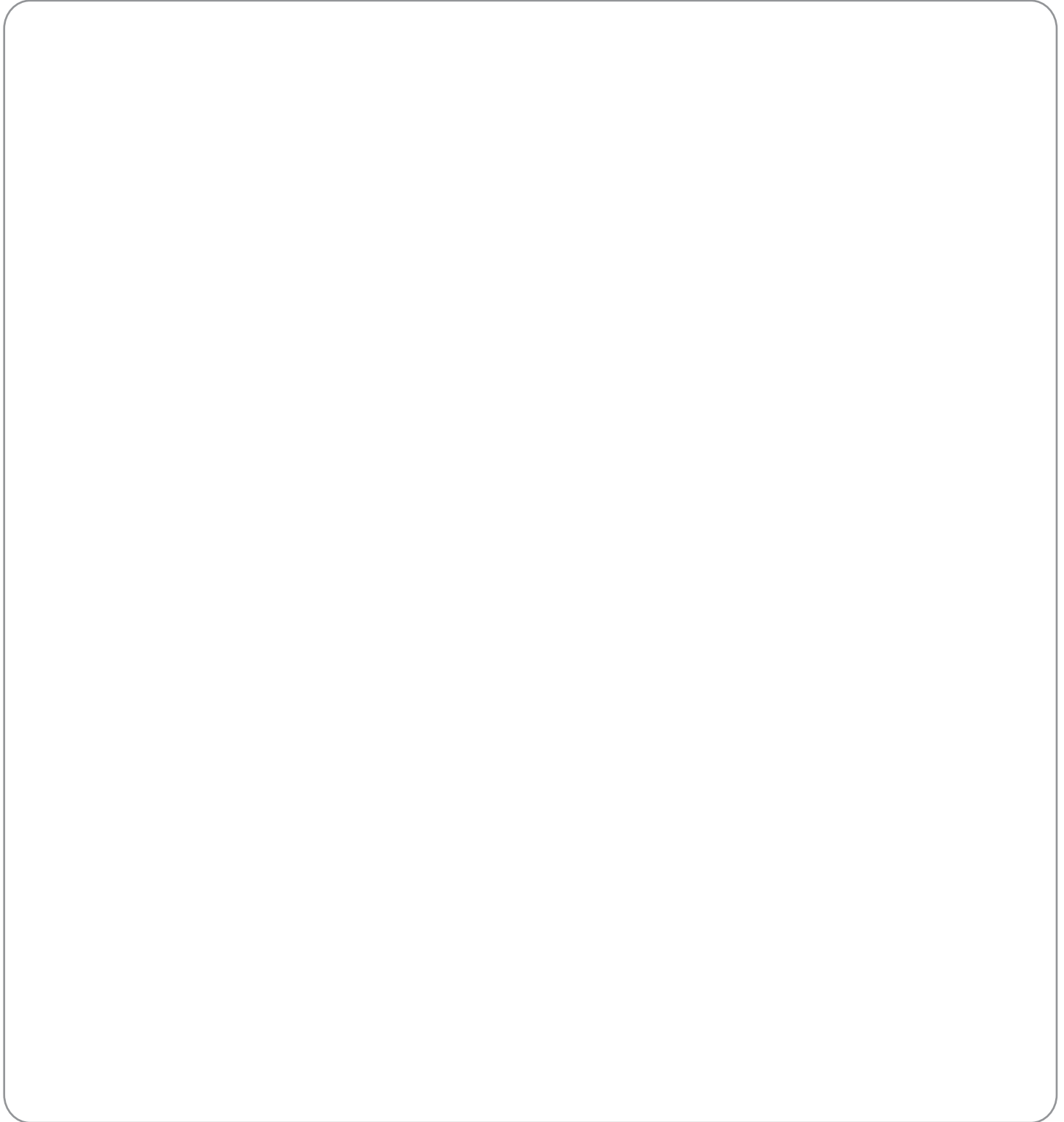


## Momento 1.

Diez estudiantes se paran frente al grupo con un objeto (balón, bola de papel, sacapuntas, hoja de papel, pelota pequeña, moneda, borrador, etc.), los van a soltar libremente uno a uno desde la misma altura.

Luego, sueltan todos los objetos a la vez, para detectar cual llega primero.

Dibuja la trayectoria de los objetos mientras caen.



“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.”



**Responde:**

1. ¿Qué opinas al respecto?

Handwriting practice area for question 1, featuring a red vertical margin line on the left and seven horizontal blue lines for writing.

2. ¿Qué me puedes decir de la forma de caer de la hoja de papel en llegar al suelo?

Handwriting practice area for question 2, featuring a red vertical margin line on the left and seven horizontal blue lines for writing.

3. ¿Qué variables consideras que influyen para que un cuerpo caiga más rápido que otro?

Handwriting practice area for question 3, featuring a red vertical margin line on the left and seven horizontal blue lines for writing.



## Momento 2.

Ahora observa con atención una animación de la caída de una pelota desde un edificio para analizar las gráficas del movimiento de caída libre.

Observa la tabla de datos:

h (m) de caída	t (s)	V (m/s)	$\frac{V_f - V_i}{t_f - t_i}$ (m/s <sup>2</sup> )
0,0	0	0	
4,9	1	9,81	
19,6	2	19,62	
44,1	3	29,43	
78,5	4	39,24	
122,6	5	49,05	
176,6	6	58,86	
240,3	7	68,67	
313,9	8	78,48	
397,3	9	88,29	
490,5	10	98,1	

1. ¿Qué puedes decir de la variación de la altura respecto al tiempo?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



2. ¿Consideras que la variación de la velocidad respecto al tiempo es constante?

Blank lined area for student response.

3. Calcula la variación de la velocidad por unidad de tiempo, es decir por cada segundo y adiciónalo a la tabla.

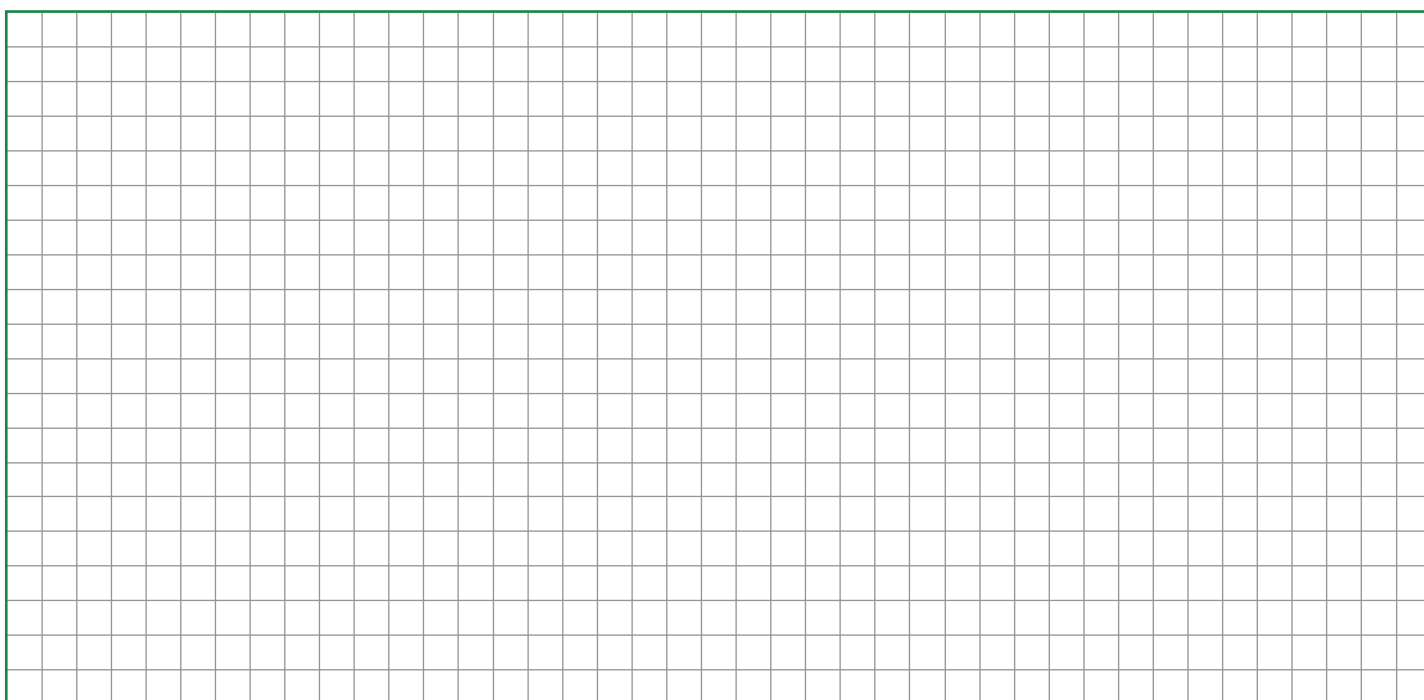
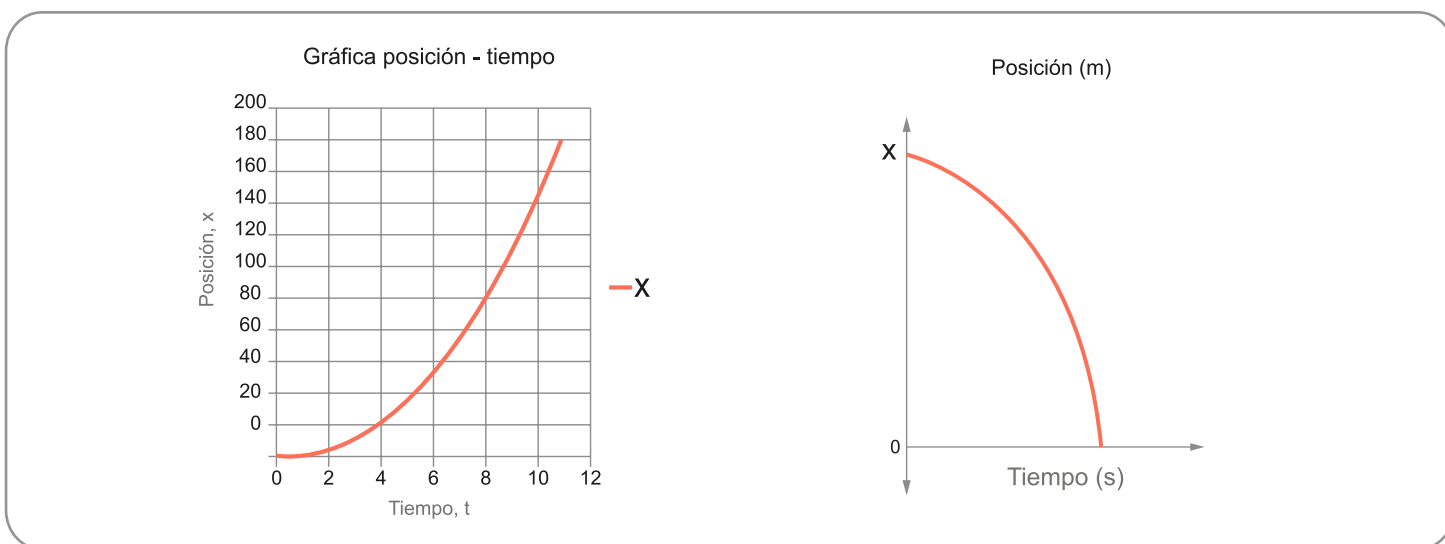
$$? = \frac{V_f - V_i}{t_f - t_i}$$

4. ¿Qué concluyes respecto al último resultado? Consulta como se llama esta nueva variable del movimiento.

Blank lined area for student response.



5. Haz un gráfico de posición vs tiempo. (La figura adyacente es solo un ejemplo).



Ahora responde:

a. ¿Qué tipo de gráfica obtuviste?



b. Con base en la tabla y en la gráfica describe que significa ese tipo de gráficas.

Blank writing area with a vertical red margin line on the left and five horizontal blue lines.

c. Escribe la ecuación de la gráfica.

Blank writing area for the equation.

d. ¿Cómo supones que sería la gráfica si el objeto se lanza hacia arriba?

Blank writing area with a vertical red margin line on the left and five horizontal blue lines.

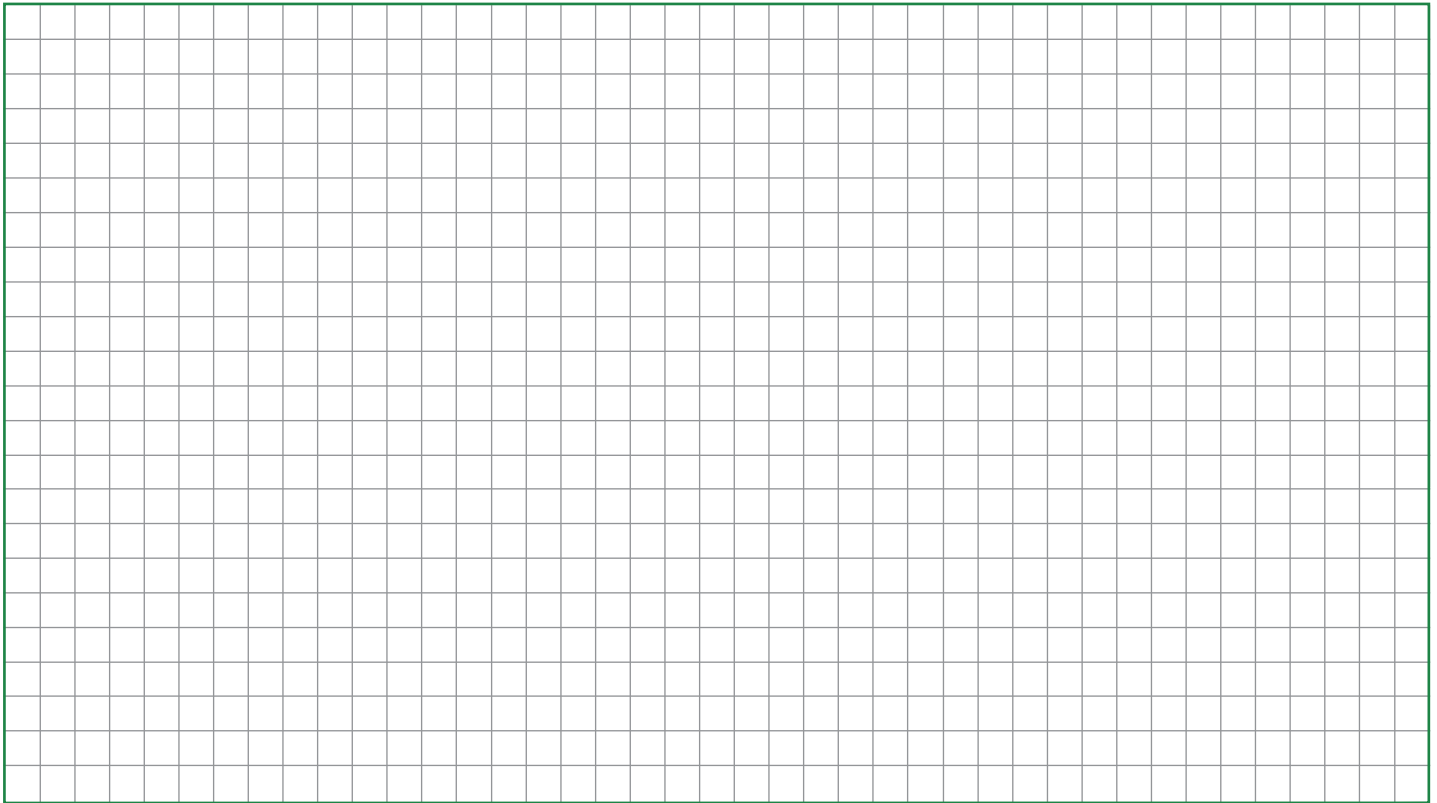
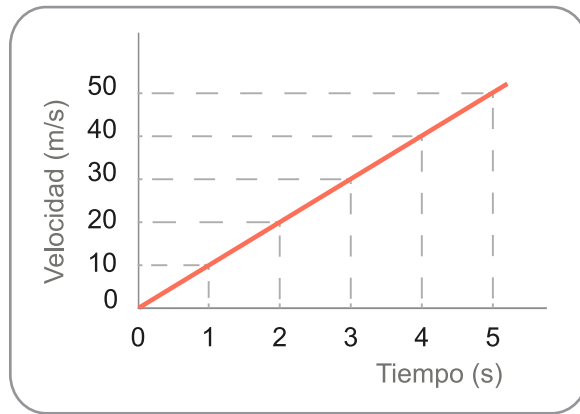
e. De acuerdo con la gráfica obtenida ¿el movimiento de caída libre, es rectilíneo uniforme? ¿sí o no? Argumenta tu respuesta.

Blank writing area with a vertical red margin line on the left and five horizontal blue lines.





6. Haz un gráfico de velocidad contra tiempo. (La figura adyacente es solo un ejemplo).



Ahora responde:

a. ¿Qué tipo de gráfica obtuviste?



b. Describe qué significa ese tipo de gráficas.

Blank writing area for question b, featuring a vertical red margin line on the left and five horizontal blue lines.

c. Teniendo en cuenta que la fuerza de atracción gravitacional es la causa del movimiento de caída libre ¿Qué significa la pendiente de la gráfico velocidad contra tiempo?

Blank writing area for question c, featuring a vertical red margin line on the left and five horizontal blue lines.

d. Escribe la ecuación de la gráfica.

Blank writing area for question d.

e. Escribe la ecuación de la gráfica si la velocidad inicial es diferente de cero.

Blank writing area for question e.



b. ¿Qué crees que sucedería si dos objetos por ejemplo una hoja de papel extendida y un balón se sueltan en el vacío?

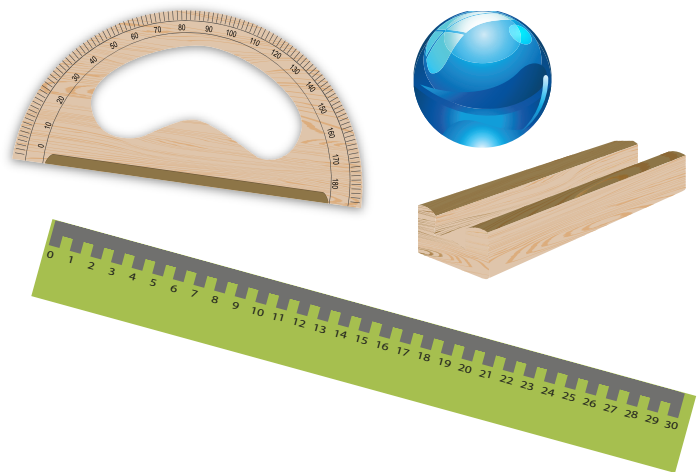
Blank lined area for student response.

Luego, en pequeños grupos de discusión realicen la siguiente actividad:

Vamos a analizar la aceleración en una práctica, en este caso, vamos a utilizar los siguientes materiales:

### Materiales:

- Esfera o canica.
- Riel de madera
- Regla de un metro de longitud
- Cronómetro
- Cinta
- Superficie plana
- Maderos de diferente altura
- Transportador
- Hoja de registro
- Curvígrafo



### Instrucciones:

- Ubique el riel de madera sobre la mesa, asegurándose de que el ángulo que forme el riel con la mesa sea más o menos del orden de  $10^\circ$ . Registre en la tabla 1 el valor del ángulo que se ha medido.
- Desde un punto inicial mide y marca las siguientes posiciones:  $x= 10\text{cm}$ ,  $20\text{cm}$ ,  $30\text{cm}$ ,  $90\text{cm}$ .
- Pon la bolita en el punto inicial, y simultáneamente libérela y acciona el cronómetro. Al pasar por la posición  $x=10\text{cm}$ , determina el tiempo. Se debe aclarar que este procedimiento debe realizarlo un mismo estudiante para que pueda sincronizar la soltada de la bolita y la medición del tiempo. Repite el proceso de medida del tiempo 4 veces y vaya llenando la siguiente tabla.



Registro de datos para la experiencia 1:

Posición (cm)	Tiempo t1 (s)	Tiempo t2 (s)	Tiempo t3 (s)	Tiempo t4 (s)	Tiempo promedio
10					
20					
30					
40					
50					
60					
70					
80					
90					

Repite el procedimiento anterior para las posiciones restantes  $x = 20\text{cm}, 30\text{cm}, \dots, 90\text{cm}$ , y construye la gráfica de posición contra tiempo, describe el tipo de curva que da como resultado, y analiza si la velocidad varía entre el inicio y el final del recorrido.

¿Qué concluyes de esta práctica?

Blank lined area for student response.

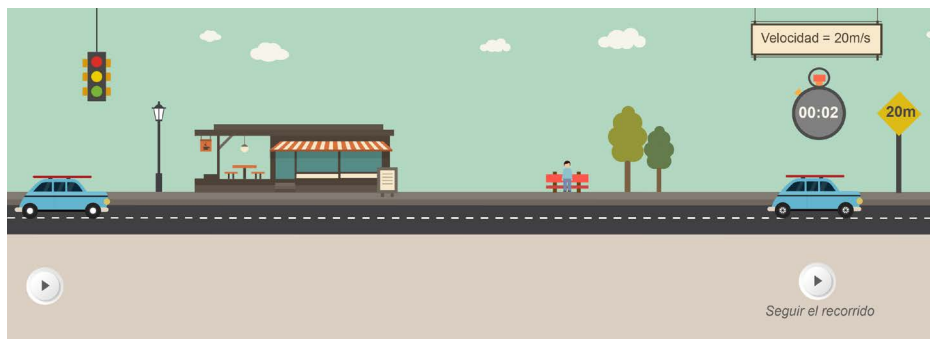


Con base en las dos actividades anteriores escribe mínimo tres características comunes a ambos movimientos.

Handwriting practice area with a vertical red margin line on the left and ten horizontal blue lines for writing.

A continuación vas a realizar la siguiente actividad de un interactivo donde observarás un automóvil en movimiento y anota los datos de velocidad, tiempo y distancia con el objetivo de hallar la aceleración del automóvil.

<b>Tiempo (s)</b>					
<b>Distancia (m)</b>					
<b>Velocidad (m/s)</b>					



1. ¿Qué tipo de movimiento tiene el automóvil? ¿Uniforme o acelerado? Argumenta.

Blank lined area for student response.

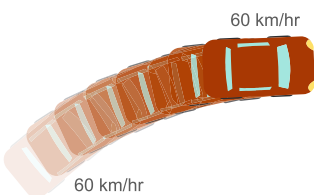
2. Si el movimiento es uniforme, calcula la velocidad constante. Si el movimiento es acelerado, calcula la aceleración constante.

Blank area for student response.

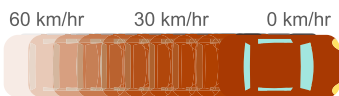
Con el fin de cerrar la lección que abordó el fenómeno de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y caída libre, con las principales ideas que están alineadas con los marcos científicos, se formula el modelo teórico y matemático de la siguiente manera:



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



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



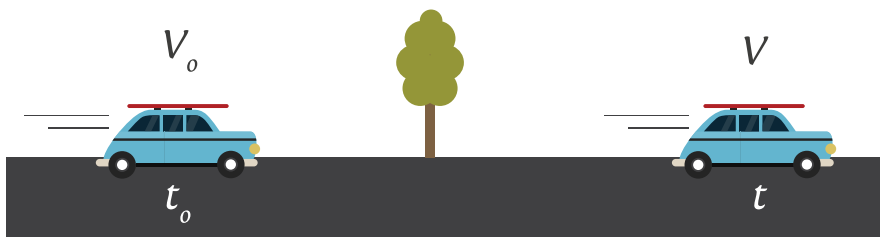
Decimos que este carro esta acelerando porque su velocidad esta aumentando.



## Aceleración

Es un vector dado por el cambio de velocidad en un tiempo transcurrido Su abreviatura es la letra "a".

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



## Velocidad Inicial (Vi)

Es la Velocidad que tiene un cuerpo al iniciar su movimiento en un tiempo determinado.

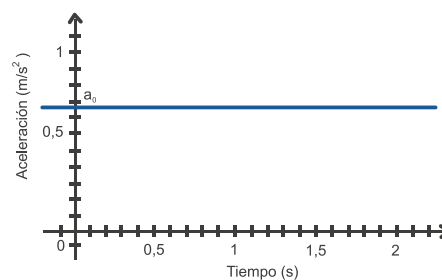
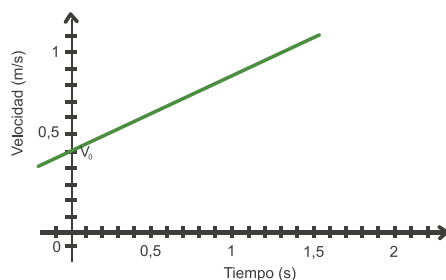
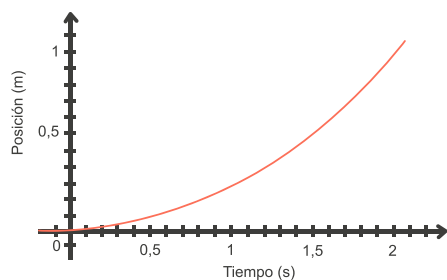
## Velocidad Final (Vf)

Es la Velocidad que tiene un cuerpo al finalizar su movimiento en un período de tiempo.

## Movimiento uniformemente acelerado

Es aquel en la que el móvil se desplaza con aceleración constante es decir que la velocidad va cambiando uniformemente respecto al tiempo. Por ejemplo:

La caída libre es un caso particular del **movimiento rectilíneo uniformemente acelerado**, es cuando un cuerpo se le deja caer libremente en la cercanía de la superficie del planeta. Se desplaza en **línea recta vertical** con una **aceleración positiva constante**, la cual se conoce como **gravedad (g)**, lo que produce que el módulo de la **velocidad inicialmente nula, aumente uniformemente** en el transcurso de su caída.



Luego, realiza una reelaboración del modelo de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y caída libre en la siguiente situación.

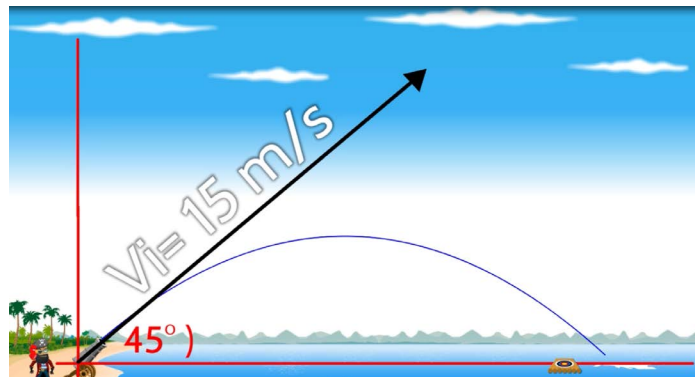


Analizando el movimiento de la persona que se lanza practicando el deporte bungee jumping del antes y después de tensionarse las cuerdas utilizando para ello, los conceptos de velocidad inicial, velocidad final, cambio de velocidad, parábola, aceleración, desaceleración (aceleración negativa), etc.



### Actividad 3: Movimiento parabólico

 Observa el video "El pirata y su cañón" y responde las siguientes preguntas:



1. ¿Cuál es la descomposición rectangular del vector velocidad inicial?

Handwriting practice area with a vertical red margin line on the left and several horizontal blue lines for writing.





2. ¿Qué significa la componente en el eje x?

Blank writing area with horizontal lines and a red margin line on the left.

3. ¿Qué significa la componente en eje y?

Blank writing area with horizontal lines and a red margin line on the left.

3. ¿Por qué el objeto llega hasta un punto máximo de altura y se devuelve? Explica.

Blank writing area with horizontal lines and a red margin line on the left.

3. ¿Qué puedes decir de la velocidad en el eje y, mientras el objeto llega a su máxima altura (subiendo)?

Blank writing area with horizontal lines and a red margin line on the left.



4. ¿Qué puedes decir de la velocidad en el eje Y, cuando el objeto llega a su máxima altura?

Blank writing area for question 4, featuring a red vertical margin line on the left and seven horizontal blue lines.

5. ¿Qué puedes decir de la velocidad en Y, cuando el objeto pasa de su máxima altura (bajando)?

Blank writing area for question 5, featuring a red vertical margin line on the left and seven horizontal blue lines.

6. ¿Qué puedes decir de la velocidad en el eje X, mientras el objeto llega, durante y después de su máxima altura?

Blank writing area for question 6, featuring a red vertical margin line on the left and seven horizontal blue lines.



7. ¿Qué puedes decir de la velocidad en el eje x, mientras el objeto llega, durante y después de su máxima altura?

Blank writing area for question 7, featuring a red vertical margin line on the left and seven horizontal blue lines.

8. ¿Qué conclusión puedes sacar del análisis de las dos velocidades, la del eje X y la del eje Y, durante el recorrido?

Blank writing area for question 8, featuring a red vertical margin line on the left and seven horizontal blue lines.

9. ¿Cómo es la dirección de la aceleración de la gravedad durante el recorrido? Con base en las fórmulas de movimiento rectilíneo uniforme y acelerado.

Blank writing area for question 9, featuring a red vertical margin line on the left and seven horizontal blue lines.



10. ¿Cómo calcularías la posición del objeto, tanto horizontal, como verticalmente?

Handwriting practice area for question 10, featuring a vertical red margin line on the left and five horizontal blue lines for text.

11. ¿Cómo calcularías las velocidades en un punto cualquiera del recorrido?

Handwriting practice area for question 11, featuring a vertical red margin line on the left and five horizontal blue lines for text.

Coloca el cañón a  $90^\circ$ ,  $45^\circ$  y  $0^\circ$ , dispara y analiza este movimiento en cuanto a velocidad, altura máxima y gravedad.

12. ¿Cómo calcularías la altura máxima y el alcance máximo?

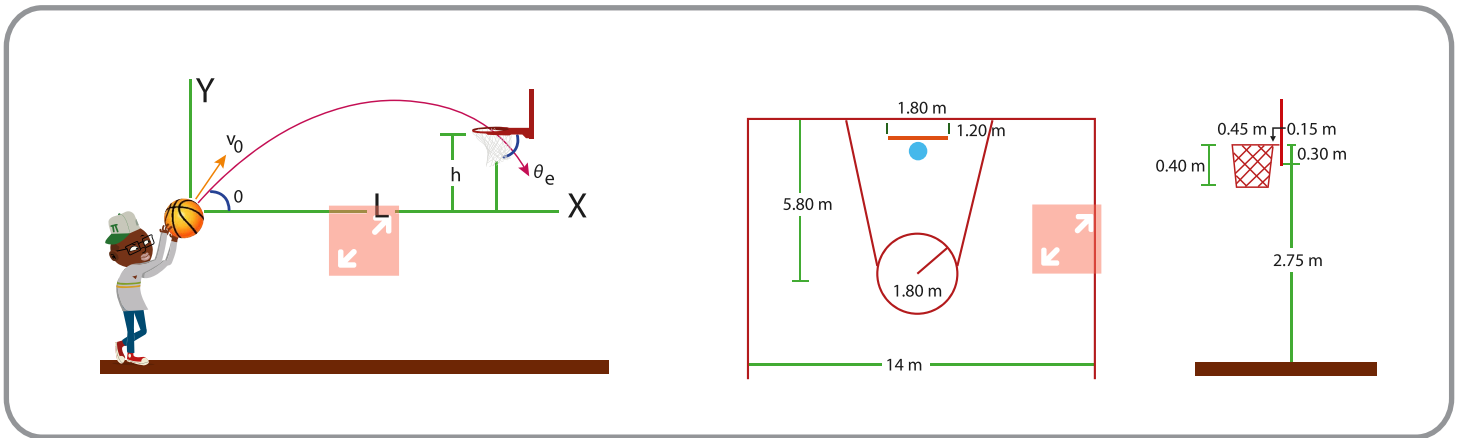
Handwriting practice area for question 12, featuring a vertical red margin line on the left and five horizontal blue lines for text.

13. ¿Cómo calcularías el tiempo de vuelo?

Handwriting practice area for question 13, featuring a vertical red margin line on the left and five horizontal blue lines for text.



Ahora forma parte de un grupo de compañeros de discusión y analiza desde la cinemática la siguiente situación hipotética.



A large rectangular area with horizontal blue lines for writing, intended for the student's analysis of the situation.



## Movimiento Parabólico

Es aquel cuya trayectoria de un objeto que se desplaza corresponde una parábola. Y que está sujeto a un campo gravitatorio uniforme. Está compuesto por dos movimientos rectilíneos: un movimiento rectilíneo uniforme horizontal y un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado vertical, de los cuales se derivan las ecuaciones.

La velocidad inicial se compone de dos partes:

- Componente horizontal de la velocidad inicial  $v_{ix} = v_i \cdot \cos \phi$
- Componente vertical de la velocidad inicial  $v_{iy} = v_i \cdot \sen \phi$

Donde:

$v_i$  = es el módulo de la velocidad inicial.

$\phi$  = es el ángulo de la velocidad inicial sobre la horizontal.

$g$  = es la aceleración de la gravedad.

El alcance horizontal máximo:

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

Su valor máximo se obtiene para un ángulo  $\theta=45$ , teniendo el mismo valor para  $\theta=45+a$ , que para  $\theta=45-a$ . Por ejemplo, tienen el mismo alcance los proyectiles disparados con ángulos de tiro de  $30^\circ$  y  $60^\circ$ , ya que  $\sen(2 \cdot 30) = \sen(2 \cdot 60)$ .

La altura máxima:

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

El tiempo de vuelo se calcula:

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



## Reflexiona

Ahora realiza una reelaboración del concepto usando un experimento o dispositivo que produzca un lanzamiento de objetos cuya trayectoria sea del movimiento parabólico y señalando sus características, (por ejemplo una catapulta) utilizando para ello, los conceptos de parábola, movimiento uniforme, movimiento acelerado, gravedad, velocidad total, altura máxima, alcance máximo, etc.

Blank lined area for student reflection.



## Actividad 5: Movimiento circular uniforme

 Contesta los siguientes interrogantes:



1. ¿Cuántos kilómetros recorrerías en tu bicicleta, si las ruedas giraran a la misma velocidad que un lector de CD? Argumenta.

Blank writing area for the first question, featuring a vertical red margin line on the left and horizontal blue lines for text.

2. ¿Qué necesitas conocer para responder la pregunta anterior? Explica

Blank writing area for the second question, featuring a vertical red margin line on the left and horizontal blue lines for text.





3. ¿En un segundo cuántas vueltas darían las ruedas?

Handwriting practice area for question 3, featuring a red vertical margin line on the left and three horizontal blue lines for text.

4. ¿Cuánto tiempo se demora en dar la rueda una vuelta?

Handwriting practice area for question 4, featuring a red vertical margin line on the left and three horizontal blue lines for text.

5. ¿A cuántos kilómetros por hora te desplazarías?

Handwriting practice area for question 5, featuring a red vertical margin line on the left and three horizontal blue lines for text.

Las velocidades referidas en las preguntas anteriores se llaman velocidad lineal y velocidad angular. Consulta las características de cada una de las velocidades.

6. ¿Qué relación hay entre la velocidad de giro de las llantas (velocidad angular) y la velocidad de desplazamiento de la bicicleta (velocidad lineal)?

Handwriting practice area for question 6, featuring a red vertical margin line on the left and six horizontal blue lines for text.



7. Cuando pasas en tu bicicleta a cierta velocidad por un charco con agua, ¿por qué el agua salpica tu camisa en la espalda?

Blank writing area with horizontal lines and a red margin line on the left.

8. ¿En qué dirección salen las partículas de agua al girar las ruedas de la bicicleta? ¿Por qué?

Blank writing area with horizontal lines and a red margin line on the left.

9. Dibuja las direcciones de cinco gotas de agua, cuando salen disparadas.

Blank drawing area for illustrating the directions of five water droplets.



10. ¿Qué indica el cambio de dirección de las cinco gotas de agua?

Blank writing area with horizontal lines and a red margin line on the left.



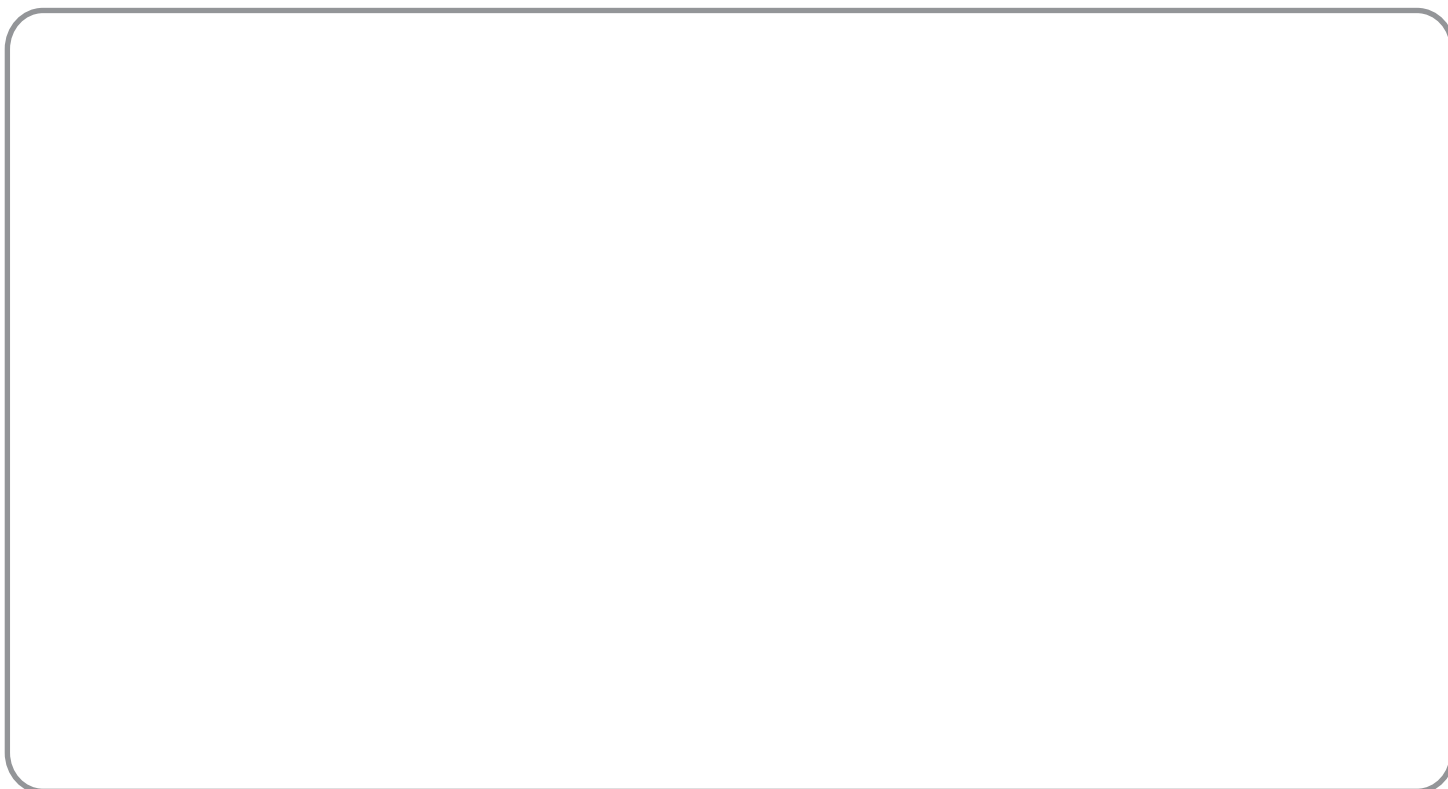
Cuando te montas en un tiovivo y gira a cierta velocidad, percibes que una fuerza te expulsa.

11. ¿Cuál crees que es la dirección con que saldrías si te sueltas del tiovivo? Explica.

Blank writing area with horizontal lines and a red margin line on the left.



12. Dibuja esta experiencia, señalando la dirección en la que sales expulsado.



¡Recuerda tener en cuenta la nota del profesor mencionada en la introducción!

 Ahora forma parte de un grupo de compañeros de discusión y contesten:

1. ¿Qué características tiene el movimiento de un objeto que se desplaza en una pista circular?



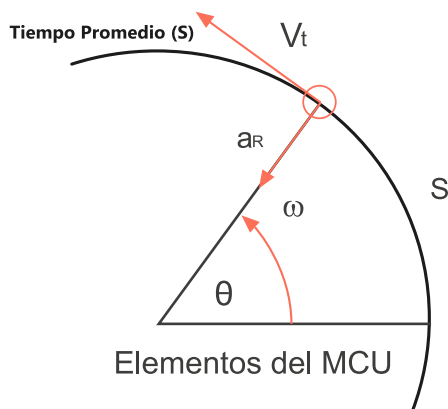
2. ¿Qué diferencias y semejanzas existen con el movimiento de un objeto en una pista recta?

Blank lined area for student response.

Modelo teórico y matemático.

### El Movimiento circular uniforme

Es aquel en el que el móvil se desplaza en una trayectoria circular (una circunferencia o un arco de la misma) a una velocidad constante. Se consideran dos velocidades:



- La rapidez del desplazamiento del móvil (velocidad lineal o tangencial)

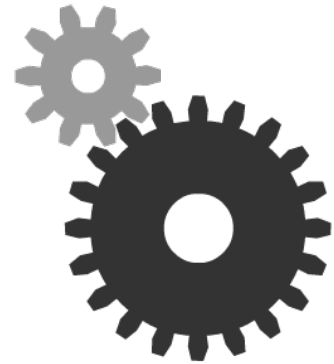
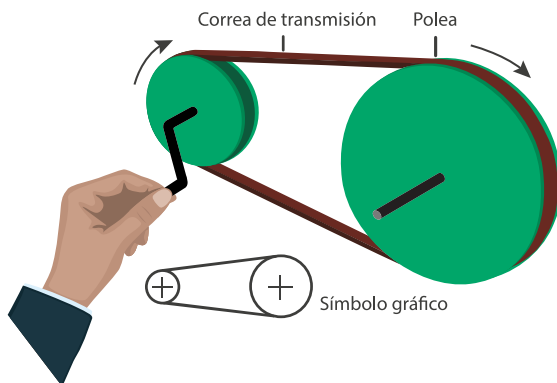
$$V_{\text{lineal}} = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}} = \frac{2\pi r}{\tau}$$

Donde:

- $r$ : Radio de la circunferencia.
- $\tau$ : Periodo.

- La rapidez con que varía el ángulo en el giro (velocidad angular).

$$\omega = \frac{2\pi}{\tau}$$

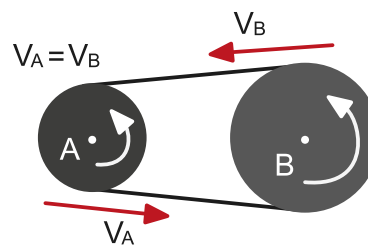
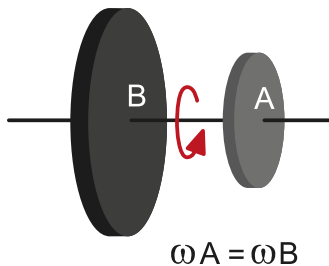
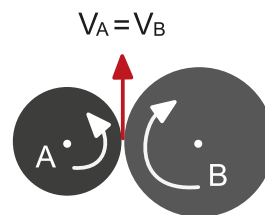
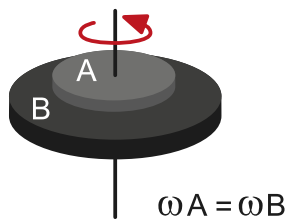


Por ejemplo: en la animación de los piñones, puedes observar que la rueda pequeña gira más rápido que la grande, por lo tanto la rueda pequeña tiene más velocidad angular. Se refiere a la variación de ángulo en la unidad de tiempo por ejemplo: 10 rad/h (radianes por hora).

## La Frecuencia

Mide la cantidad de vueltas que se dan en un período de tiempo (normalmente un segundo). La unidad más común es el Hertz. Un Hertz equivale a una vuelta en un segundo (1 / s).

$$f = \frac{\text{Cant. de Vueltas}}{\text{tiempo}}$$



## El período

Mide el tiempo que se tarda en dar una vuelta completa y se mide en segundos. Es la inversa de la frecuencia.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{f}$$

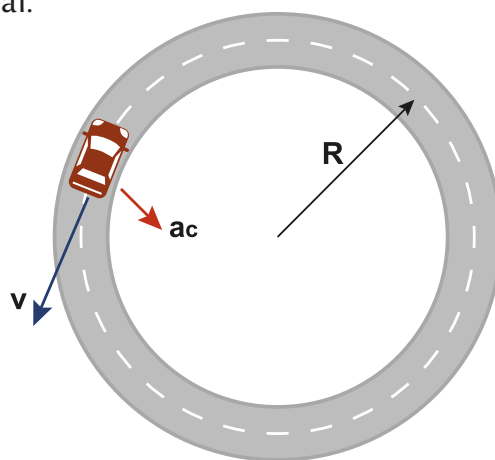
Siendo  $\omega$  la velocidad angular y  $f$  la frecuencia.

## La aceleración centrípeta

Se genera por el cambio en la dirección de la velocidad lineal.

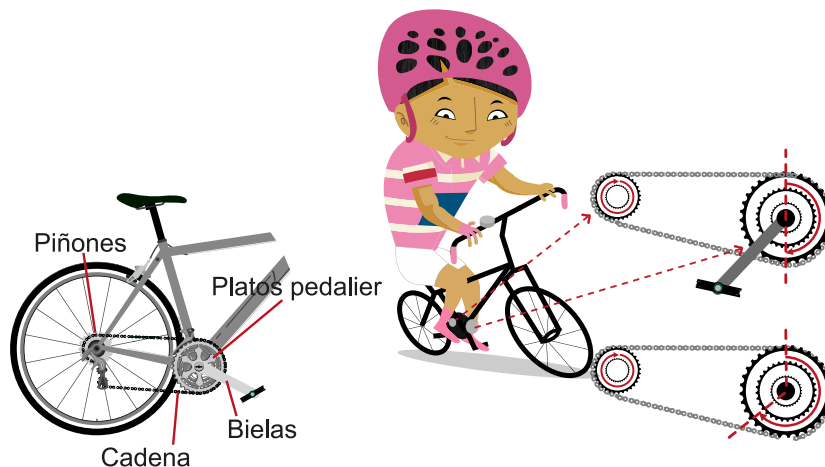
Se calcula con la fórmula:

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$



## Reflexiona

Luego, una vez hayas terminado con la actividad de aprendizaje y con sus preguntas respectivas, construye una reelaboración del modelo de movimiento circular uniforme y sus características. Analizando relaciones entre frecuencia, período y velocidad angular, además explica la relación que existe entre la velocidad angular y la velocidad tangencial a una bicicleta.



Lined writing area with a red margin line on the left and horizontal blue lines.





## Socialización

Con el objeto de que conozcas otros tipos de movimientos, en grupos de 5 o 6 estudiantes discutirán sobre:

- ¿En qué consisten los movimientos de la Tierra (rotación, traslación, nutación y precesión) y, qué objetos conoces con alguno de esos movimientos?
- ¿Qué características tienen los siguientes movimientos: armónico simple, ondulatorio, Browniano y turbulento?



## Resumen

Con estas actividades de aprendizaje construiste conocimientos sobre el movimiento como un cambio de posición según un sistema de referencia; también aprendiste cuáles son sus elementos, así como las similitudes y diferencias entre el movimiento rectilíneo uniforme y uniforme acelerado. Además, aprendiste sobre los movimientos parabólico y circular uniforme. Y por último, calculaste la gravedad de la tierra usando el movimiento de caída libre.



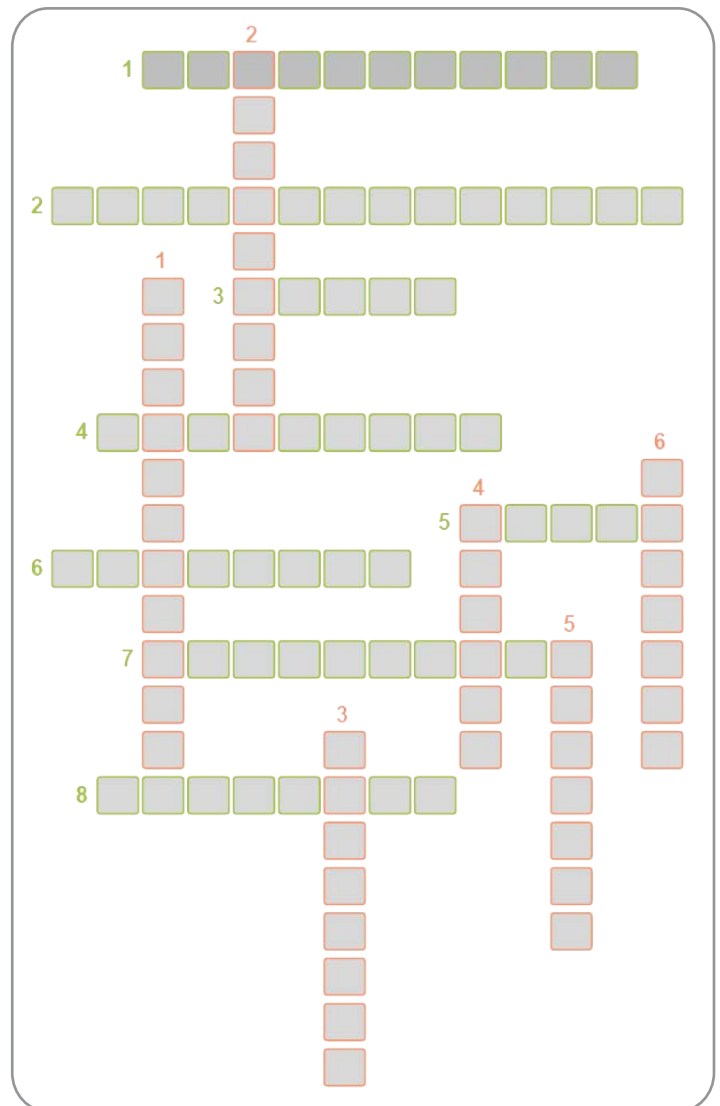
Llena el siguiente crucigrama:

### Pistas horizontales

1. Elemento del movimiento.
2. Curva de la gráfica del movimiento rectilíneo uniforme.
3. Posición final menos posición inicial.
4. Cociente entre el desplazamiento y el tiempo.
5. Aceleración generada por el cambio en la dirección de la velocidad.
6. Movimiento que tiene la misma velocidad.
7. Tiempo que demora un objeto en dar una vuelta.

### Pistas verticales

1. Cociente entre el cambio de velocidad y el tiempo.
2. Velocidad que depende de variación de posición en el M.C.U.
3. Movimiento con velocidad variable.
4. Velocidad que depende de la variación del ángulo.
5. Trayectoria de los proyectiles tierra- aire - tierra.
6. Aceleración con valor aproximado de  $9,8 \text{ m/seg}^2$ .
7. Caída vertical de los cuerpos con velocidad inicial cero.





## Tarea



Analiza y responde:

1.

Catherine Ibargüen Mena es una atleta colombiana de salto de longitud, salto de altura y triple salto. En los Juegos Panamericanos de Guadalajara se alzó con la medalla de bronce en el salto de longitud, con marca de 6,63 m y un ángulo de despegue de 33 grados.



¿Con qué velocidad empezó y cuál fue la altura máxima del salto?

Blank writing area with horizontal lines and a vertical red margin line on the left.

2.

Singapore Flyer: es la rueda de la fortuna más alta del mundo. Tiene 165 metros de altura y 5 metros entre el suelo y el punto más bajo de la rueda. Fue abierta en 2008 al público y se estima que cada año la visitan más de 10 millones de turistas. Cuenta con 28 cápsulas del tamaño de autobuses urbanos y en cada una caben 28 personas. Desde la rueda de la fortuna es posible ver la bahía de Singapur, y en días claros a los países vecinos Malasia e Indonesia.



Calcula la velocidad lineal, la velocidad angular y la aceleración centrípeta de la rueda, si esta tiene un tiempo de 37 minutos en una vuelta.

Blank writing area with horizontal lines and a vertical red margin line on the left.



## Lista de referencias

CANO, J. P. (16 de 03 de 2015). educaplus. Educaplus.org.

<http://www.educaplus.org/play-123-MRUA-Gr%C3%A1fica-e-t.html>

colombia aprende. (2015, febrero 4). aplicaciones.colombiaaprende.edu.co. Retrieved from aplicaciones.colombiaaprende.edu.co:

[http://aplicaciones.colombiaaprende.edu.co/red\\_privada/sites/default/files/Movimiento\\_rectilineo\\_uniformemente\\_variado..pdf](http://aplicaciones.colombiaaprende.edu.co/red_privada/sites/default/files/Movimiento_rectilineo_uniformemente_variado..pdf)

Fundacion wikipedia. (28 de Enero de 2015). Wikipedia.org.

Recuperado de: <http://es.wikipedia.org/>: [http://es.wikipedia.org/wiki/Leyes\\_de\\_Newton](http://es.wikipedia.org/wiki/Leyes_de_Newton)

HEWITT, P. G. (2007). *Física conceptual*. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México, S.A de C.V.

LEO, B. (28 de Enero de 2015). *leoberrios.files.wordpress.com*.

Recuperado de: <https://leoberrios.files.wordpress.com/2011/10/leyes-de-newton.pdf>

RESNICK, R. & HALLIDAY D. (1992). *Física vol.1*. Mexico: Continental S.A.

SERWAY, R. A. (2008). *Física para ciencias e ingenierías 7 edición*. Mexico: thomson.

