

## MOVIMIENTO RECTILINEO

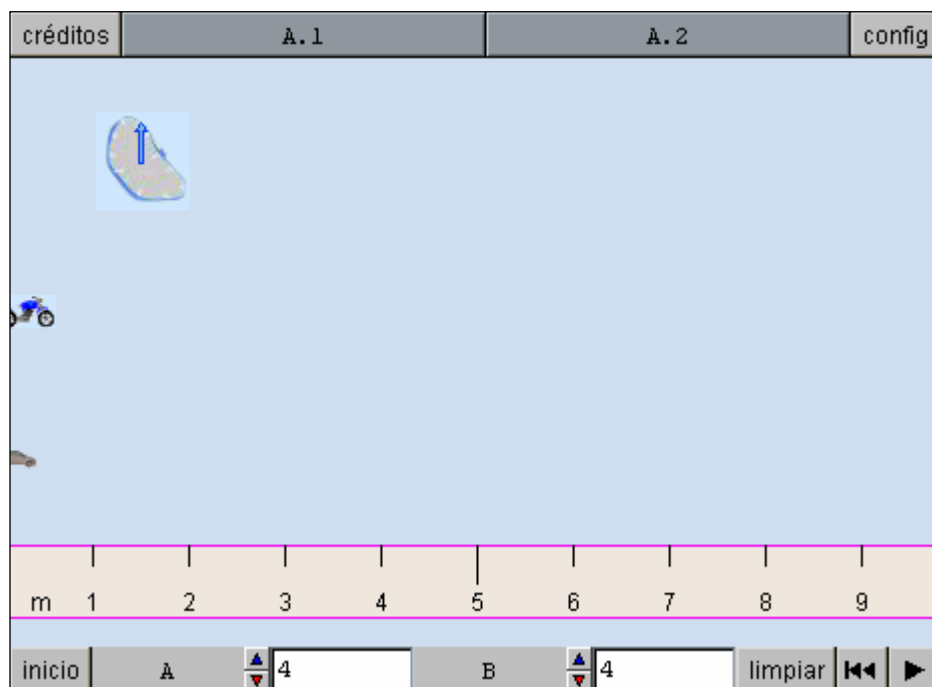
Esta unidad continúa con el estudio del movimiento iniciado en dos unidades anteriores: Cuerpos en movimiento y Trayectoria y Desplazamiento. En ésta unidad se aborda por separado el estudio del Movimiento Uniforme y del Movimiento Uniformemente Acelerado, aunque comparándolos constantemente.

### OBJETIVOS

- Conocer las características de los movimientos rectilíneos uniformes y uniformemente acelerados.
- Relacionar tablas de valores con representaciones gráficas.
- Utilizar el concepto de pendiente de una recta para calcular velocidades y aceleraciones.
- Calcular el espacio recorrido por un móvil a partir de su gráfica v/t.
- Conocer y aplicar las ecuaciones de los movimientos estudiados

### 1. ¿QUÉ ES UN MOVIMIENTO UNIFORME?

Un cuerpo describe un movimiento **rectilíneo uniforme** cuando su trayectoria es una recta y además su velocidad permanece invariable. Si quieres verlo desde otro punto de vista (2º ESO) [pincha aquí](#)



A.1: ¿Qué letra controla cada movimiento?

A.2: Modifica las letras y cambia el vencedor

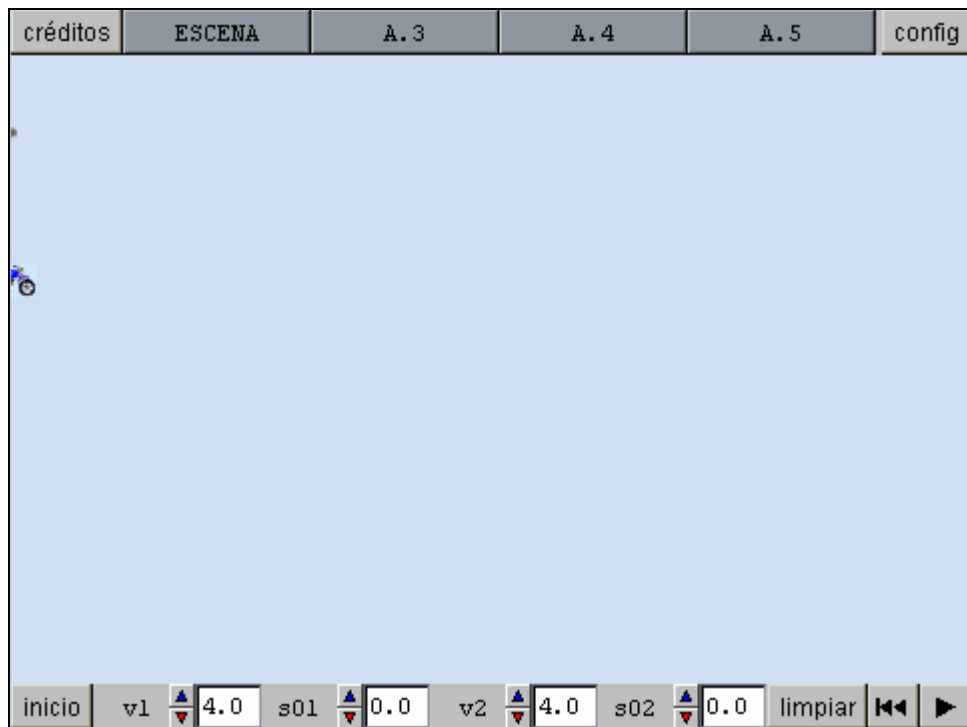
LIMPIAR: Borra los rastros dejados por las gráficas que tienen la opción "rastro" activada.

PLAY: Arranca, detiene o continúa la animación. Si la animación no ha comenzado, este botón la arranca. Si la animación está funcionando, el botón la detiene. Si la animación está detenida, el botón la hace continuar. Para hacerla comenzar de nuevo hay que pulsar el botón de "reinicio de animación" ("|<<").

RETROCESO: Este es el botón de "reinicio de animación". Reinicia la animación de manera que no continúa donde se detuvo sino que comienza de nuevo.

## 2. MOVIMIENTO UNIFORME: TABLA DE VALORES Y GRÁFICA S/T

El espacio recorrido en un Movimiento Uniforme puede representarse en función del tiempo. Como en este movimiento el espacio recorrido y el tiempo transcurrido son proporcionales: la gráfica es siempre una recta cuya inclinación es la rapidez del movimiento. Independientemente del sentido del movimiento los espacios que recorre el móvil son siempre positivos.



ESCENA: Un cuerpo con movimiento uniforme. La velocidad se representa mediante un vector. Simultáneamente al movimiento se representa una tabla de valores: indica el el valor del desplazamiento ( $s-s_0$ ) cada segundo que pasa, y la gráfica ( $s-s_0$ ) frente al tiempo. Recuerda que cuando el móvil no cambia su sentido de movimiento el desplazamiento ( $s-s_0$ ) coincide con el espacio recorrido.

A.3: Modifica el origen del movimiento ( $s_01$  y  $s_02$ ) y observa cómo cambian los valores de la tabla y la gráfica.

A.4: Cambia la velocidad y fíjate cómo varían los valores de la tabla y la inclinación (pendiente) de la recta.

A.5: Modifica los valores de la velocidad para cambiar el sentido del movimiento. Trata de conseguir que las dos gráficas  $s/t$  se corten, ¿qué significado físico tiene el punto en el que se cortan las dos gráficas?

LIMPIAR: Borra los rastros dejados por las gráficas que tienen la opción "rastros" activada.

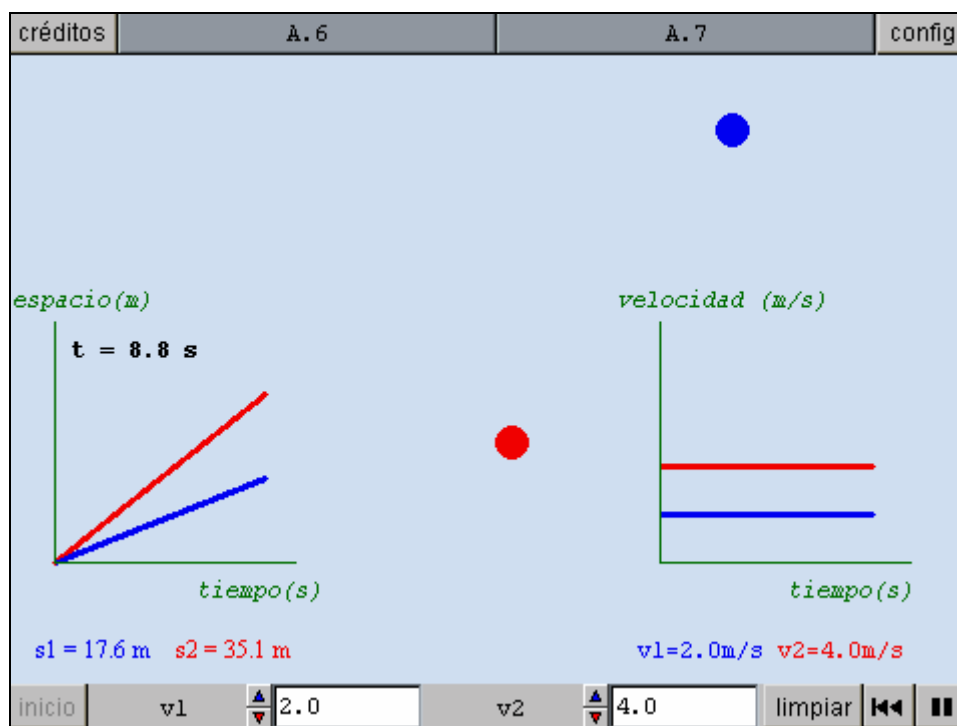
PLAY: Arranca, detiene o continúa la animación. Si la animación no ha comenzado, este botón la arranca. Si la animación está funcionando, el botón la detiene. Si la animación está detenida, el botón la hace continuar. Para hacerla comenzar de nuevo hay que pulsar el botón de "reinicio de animación" ("|<<").

RETROCESO: Este es el botón de "reinicio de animación". Reinicia la animación de manera que no continúa donde se detuvo sino que comienza de nuevo.

### 3. MOVIMIENTO UNIFORME: GRÁFICAS S/T Y V/T

El espacio recorrido en un movimiento puede representarse en función del tiempo. Como en este movimiento (UNIFORME) el espacio recorrido y el tiempo transcurrido son proporcionales: la gráfica es **siempre una recta cuya pendiente es la velocidad**. Independientemente del sentido y de la dirección del movimiento, los espacios que recorre el móvil son siempre positivos.

La velocidad de un movimiento uniforme puede representarse en función del tiempo. Puesto que la velocidad no varía en este tipo de movimiento, la gráfica es **siempre una recta paralela al eje del tiempo**.



A.6: Modifica los valores de los controles y verás cómo varían las dos gráficas.

A.7: Selecciona los valores máximo y mínimo de la velocidad y observarás grandes diferencias

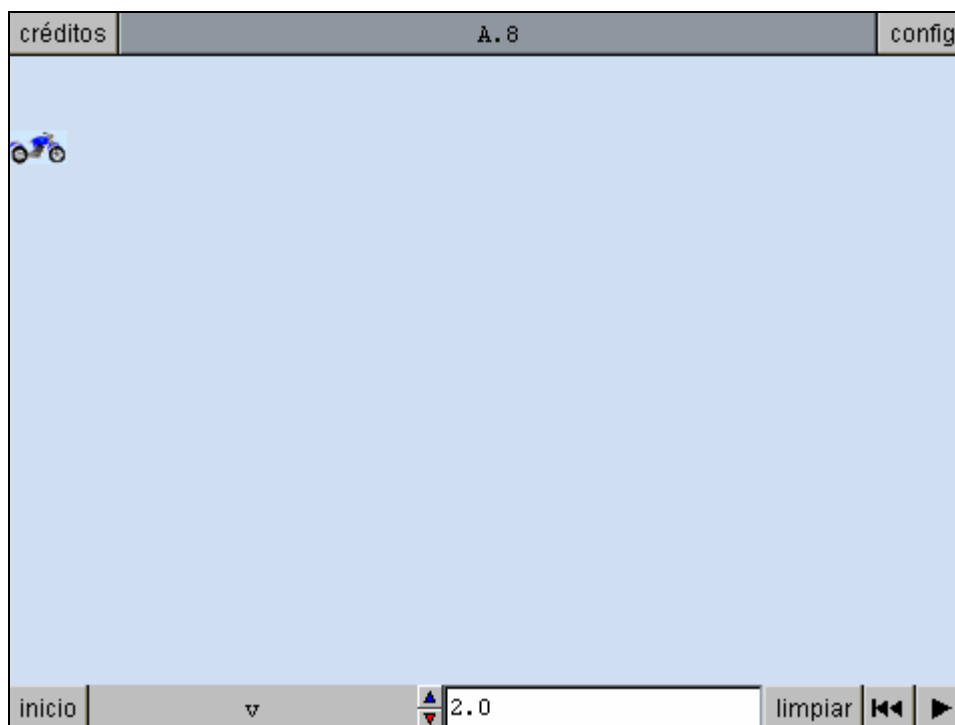
LIMPIAR: Borra los rastros dejados por las gráficas que tienen la opción "rastros" activada.

PLAY: Arranca, detiene o continúa la animación. Si la animación no ha comenzado, este botón la arranca. Si la animación está funcionando, el botón la detiene. Si la animación está detenida, el botón la hace continuar. Para hacerla comenzar de nuevo hay que pulsar el botón de "reinicio de animación" ("|<<").

RETROCESO: Este es el botón de "reinicio de animación". Reinicia la animación de manera que no continúa donde se detuvo sino que comienza de nuevo.

#### 4. MOVIMIENTO UNIFORME: ÁREA ENCERRADA BAJO LA CURVA V/T

El área encerrada bajo la curva v/t coincide con el desplazamiento del móvil.



A.8: Cambia los valores de v y observa el valor del área del rectángulo que se va formando a medida que pasa el tiempo. Comprueba que, pongas el valor que pongas, esta coincidencia se cumple siempre.

LIMPIAR: Borra los rastros dejados por las gráficas que tienen la opción "rastros" activada.

PLAY: Arranca, detiene o continúa la animación. Si la animación no ha comenzado, este botón la arranca. Si la animación está funcionando, el botón la detiene. Si la animación está detenida, el botón la hace continuar. Para hacerla comenzar de nuevo hay que pulsar el botón de "reinicio de animación" ("|<<").

RETROCESO: Este es el botón de "reinicio de animación". Reinicia la animación de manera que no continúa donde se detuvo sino que comienza de nuevo.

#### 4. MOVIMIENTO UNIFORME: ÁREA ENCERRADA BAJO LA CURVA V/T

El área encerrada bajo la curva v/t coincide con el desplazamiento del móvil.

Más que una coincidencia, esto es una ley:

**"El área encerrada bajo la gráfica v/t siempre coincide con el espacio recorrido por el móvil".**

La figura que se forma entre la gráfica v/t y el eje del tiempo es un rectángulo.

Como el área del rectángulo es base x altura. Podemos decir que en cualquier movimiento rectilíneo uniforme:

$$s-s_0=v \cdot t$$

Ecuación que puedes aplicar en cualquier  
**Movimiento Uniforme**

### 5. ¿QUÉ ES LA ACELERACIÓN?

Un cuerpo **acelera** cuando varía su velocidad. Si la velocidad disminuye, se dice también que el movimiento es de frenado, o que tiene una aceleración negativa. El cuerpo de la figura acelera

Para calcular la aceleración de un cuerpo en un intervalo de tiempo ( $t-t_0$ ), se divide lo que ha variado su velocidad entre dicho tiempo.

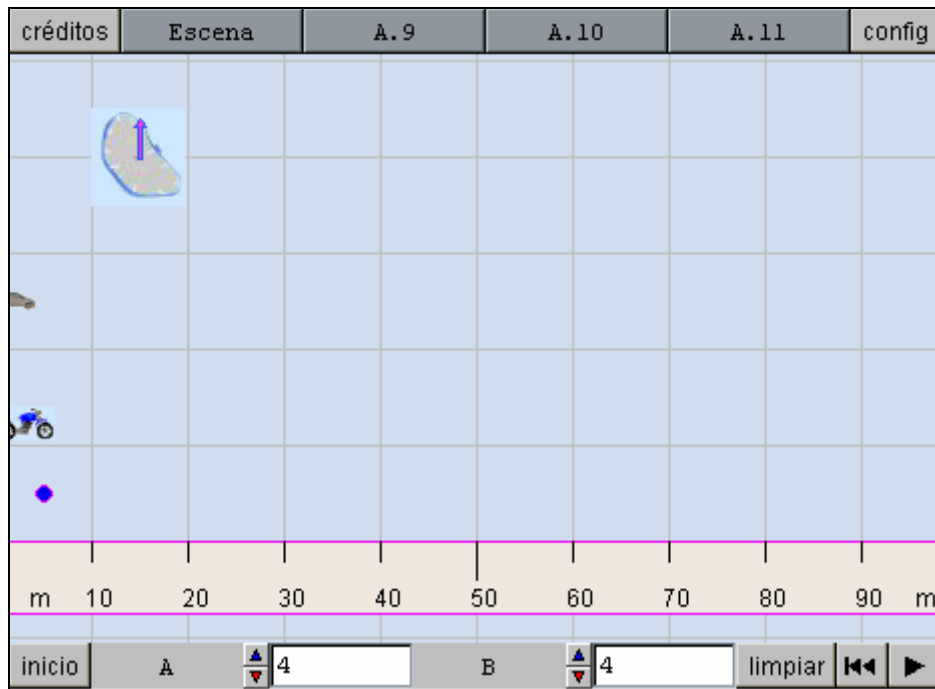
Puesto que la aceleración es un cociente entre una velocidad y un tiempo, sus unidades, en el Sistema Internacional, son  $m/s^2$ .

$$a=(v-v_0)/(t-t_0)$$

### 5. ¿QUÉ ES LA ACELERACIÓN?

Un cuerpo **acelera** cuando varía su velocidad.

Si la velocidad disminuye, se dice también que el movimiento es de **frenado** o que tiene una aceleración negativa.



ESCENA: En esta escena tienes dos cuerpos: uno varía su velocidad, el otro no; ¿cuál es cada cuál?

A.9: ¿Cuál de los dos tiene aceleración? Pincha el velocímetro y llévalo a cada punto de la trayectoria para conocer la velocidad del cuerpo cuando pasó por allí.

A.10: Calcula la aceleración. Como la velocidad con la que comienza a moverse el cuerpo es 0, sólo tienes que medir la velocidad en cualquier punto y dividirla por el tiempo que tardó el cuerpo en llegar allí. Haz pausas frecuentes. ¿Tiene una aceleración constante?

A.11: Modifica los controles para conseguir que: a) los dos lleguen al final a la vez.

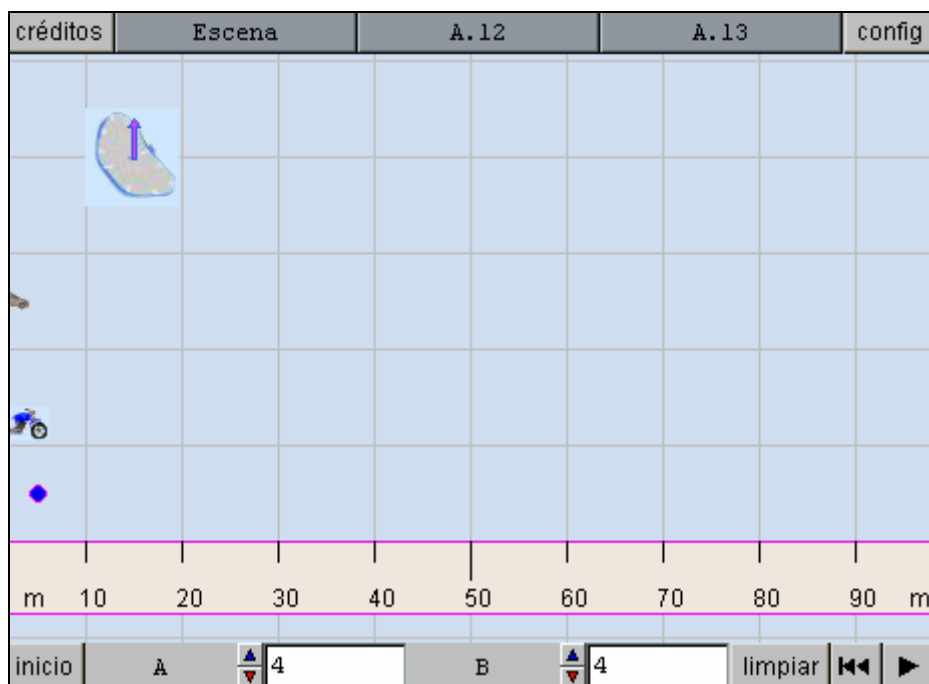
LIMPIAR: Borra los rastros dejados por las gráficas que tienen la opción "rastros" activada.

PLAY: Arranca, detiene o continúa la animación. Si la animación no ha comenzado, este botón la arranca. Si la animación está funcionando, el botón la detiene. Si la animación está detenida, el botón la hace continuar. Para hacerla comenzar de nuevo hay que pulsar el botón de "reinicio de animación" ("|<<").

RETROCESO: Este es el botón de "reinicio de animación". Reinicia la animación de manera que no continúa donde se detuvo sino que comienza de nuevo.

## 6. MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO

Se dice que un cuerpo lleva un Movimiento Uniformemente Acelerado (M.U.A.) cuando Su aceleración es constante.



ESCENA: En esta escena se representan dos movimientos acelerados; uno de ellos es uniformemente acelerado y el otro no. Dispones de un control que te permite conocer los valores que tuvieron la velocidad y el tiempo (velocímetro/cronómetro). Pínchalo y arrástralo hasta el punto dónde quieras conocer  $v$  y  $t$ .

A.12: ¿Qué velocidad lleva cada cuerpo cuando abandona la pantalla?

A.13: ¿Cuál de los dos tiene un Movimiento Uniformemente Acelerado?

LIMPIAR: Borra los rastros dejados por las gráficas que tienen la opción "rastros" activada.

PLAY: Arranca, detiene o continúa la animación. Si la animación no ha comenzado, este botón la arranca. Si la animación está funcionando, el botón la detiene. Si la animación está detenida, el botón la hace continuar. Para hacerla comenzar de nuevo hay que pulsar el botón de "reinicio de animación" ("|<<").

RETROCESO: Este es el botón de "reinicio de animación". Reinicia la animación de manera que no continúa donde se detuvo sino que comienza de nuevo.

**. MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO: tabla de valores y gráfica s/t**

La siguiente escena representa dos cuerpos: uno con un **movimiento uniforme** y el otro con **movimiento uniformemente acelerado**. La velocidad se representa mediante un vector.

Simultáneamente a los movimientos aparecen:

- una tabla de valores: indica la posición de cuerpo ( $s-s_0$ ) cada segundo que pasa, y
- la gráfica ( $s-s_0$ ) frente al tiempo.

Recuerda que cuando el móvil no cambia su sentido de movimiento, el desplazamiento ( $s-s_0$ ) coincide con el espacio recorrido.

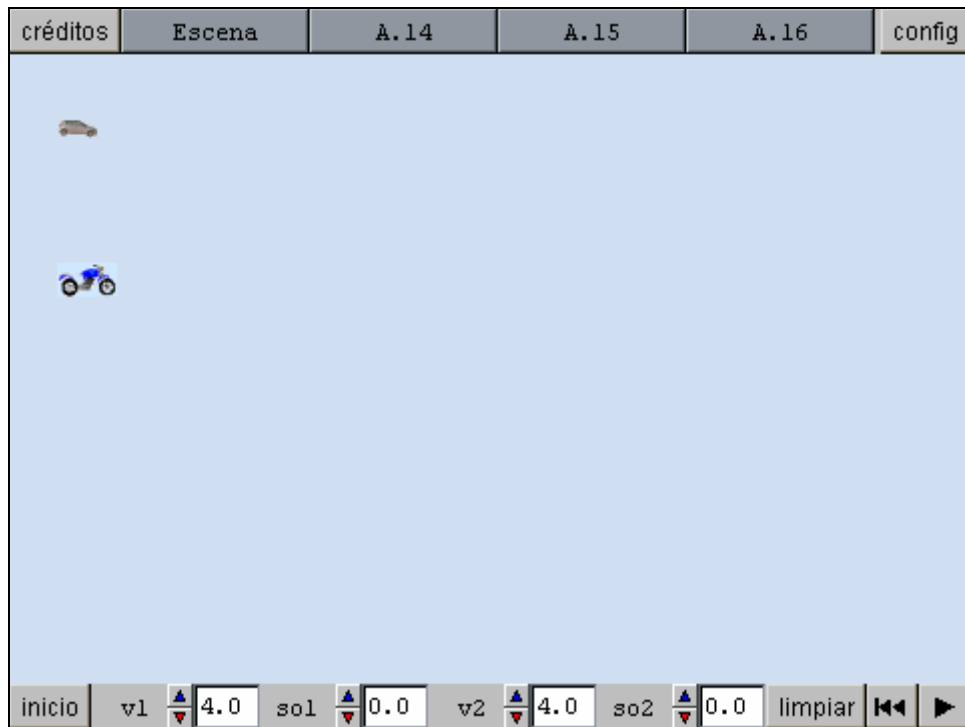
<p>En los <b>movimientos uniformes</b> los cuerpos recorren espacios iguales en tiempos iguales.</p>	<p>La representación gráfica de (<math>s-s_0</math>) frente a <math>t</math> es una <b>recta</b>. La inclinación de la recta (pendiente) es la velocidad. El punto de corte con el eje vertical es la posición inicial.</p>
<p>En los <b>movimientos uniformemente acelerados</b> los cuerpos recorren más espacio a medida que va pasando el tiempo.</p>	<p>La representación gráfica de (<math>s-s_0</math>) frente a <math>t</math> es una <b>parábola</b>. La velocidad varía en cada punto; es la pendiente de la recta tangente a la curva en dicho punto. El punto de corte con el eje vertical es la posición inicial.</p>

**7. MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO: tabla de valores y gráfica s/t**

Simultáneamente a los movimientos aparecen:

- una tabla de valores: indica la posición de cuerpo ( $s-s_0$ ) cada segundo que pasa, y
- la gráfica ( $s-s_0$ ) frente al tiempo.

Recuerda que cuando el móvil no cambia su sentido de movimiento, el desplazamiento ( $s-s_0$ ) coincide con el espacio recorrido.



ESCENA: Esta escena representa dos cuerpos: uno con un movimiento uniforme y el otro con movimiento uniformemente acelerado. La velocidad se representa mediante un vector.

A.14: Observa el movimiento de los cuerpos y cómo simultáneamente se construyen la tabla de valores y la gráfica  $(s-s_0) / t$ . Modifica el origen del movimiento ( $s_0$ ) y observa cómo varían los valores de la tabla y la gráfica. Utiliza limpiar cada vez que cambies los controles. Después, pulsa inicio para borrar la tabla y la gráfica.

A.15: A partir de la tabla de valores, calcula cuánto aumenta el espacio recorrido cada segundo para cada movimiento.

A.16: Modifica las velocidades y observa cómo varían los valores de la tabla y la inclinación (pendiente) de la recta del Movimiento Uniforme. Y como varía el achatamiento de la parábola en el Movimiento Uniformemente Acelerado

LIMPIAR: Borra los rastros dejados por las gráficas que tienen la opción "rastros" activada.

PLAY: Arranca, detiene o continúa la animación. Si la animación no ha comenzado, este botón la arranca. Si la animación está funcionando, el botón la detiene. Si la animación está detenida, el botón la hace continuar. Para hacerla comenzar de nuevo hay que pulsar el botón de "reinicio de animación" (" $\ll$ ").

RETROCESO: Este es el botón de "reinicio de animación". Reinicia la animación de manera que no continúa donde se detuvo sino que comienza de nuevo.

### 8. MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO: gráficas $s/t$ , $v/t$ y $a/t$

Las representaciones gráficas de  $v/t$  y de  $a/t$  junto con la ya conocida  $s/t$  aportan mucha información acerca del movimiento de los cuerpos. En un Movimiento Uniformemente Acelerado la velocidad varía proporcionalmente al tiempo, por lo que la representación gráfica  $v/t$  es una recta. En este tipo de movimientos la aceleración es constante, por lo que la gráfica  $a/t$  es una recta paralela al eje del tiempo.

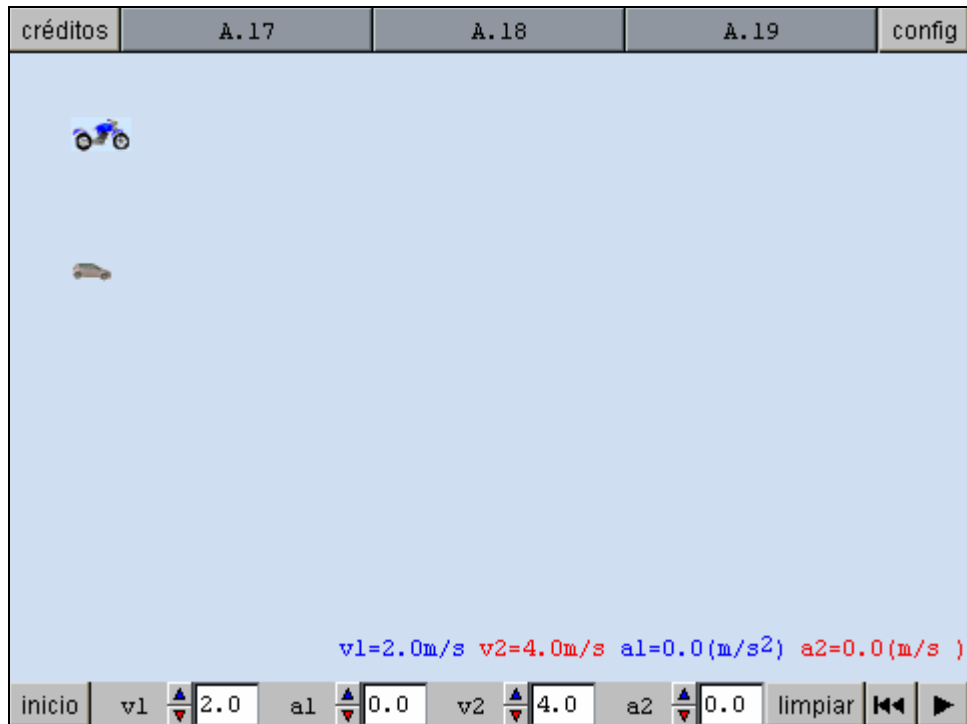
En resumen, y comparando las gráficas del Movimiento Uniforme y el Uniformemente Acelerado:

gráfica	$s/t$	$v/t$	$a/t$
Movimiento Uniforme	recta	recta con pendiente 0	recta que coincide con t
Movimiento Uniformemente Acelerado	parábola	recta con pendiente $\neq 0$	recta con pendiente 0



## 8. MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO: gráficas s/t, v/t y a/t

A la vista de una gráfica ¿se puede saber el tipo de movimiento que representa?...



A.17: Estudia si las gráficas iniciales se corresponden con un Movimiento Uniforme

A.18: Cambia el valor de la aceleración de uno de ellos y observa cómo varían las gráficas s/t y v/t .

A.19: Modifica los valores de los controles, selecciona los valores máximo y mínimo de velocidad y aceleración. Observarás grandes diferencias.

LIMPIAR: Borra los rastros dejados por las gráficas que tienen la opción "rastro" activada.


PLAY: Arranca, detiene o continúa la animación. Si la animación no ha comenzado, este botón la arranca. Si la animación está funcionando, el botón la detiene. Si la animación está detenida, el botón la hace continuar. Para hacerla comenzar de nuevo hay que pulsar el botón de "reinicio de animación" ("|<<").

RETROCESO: Este es el botón de "reinicio de animación". Reinicia la animación de manera que no continúa donde se detuvo sino que comienza de nuevo.

## 9. MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO: área encerrada bajo la curva v/t

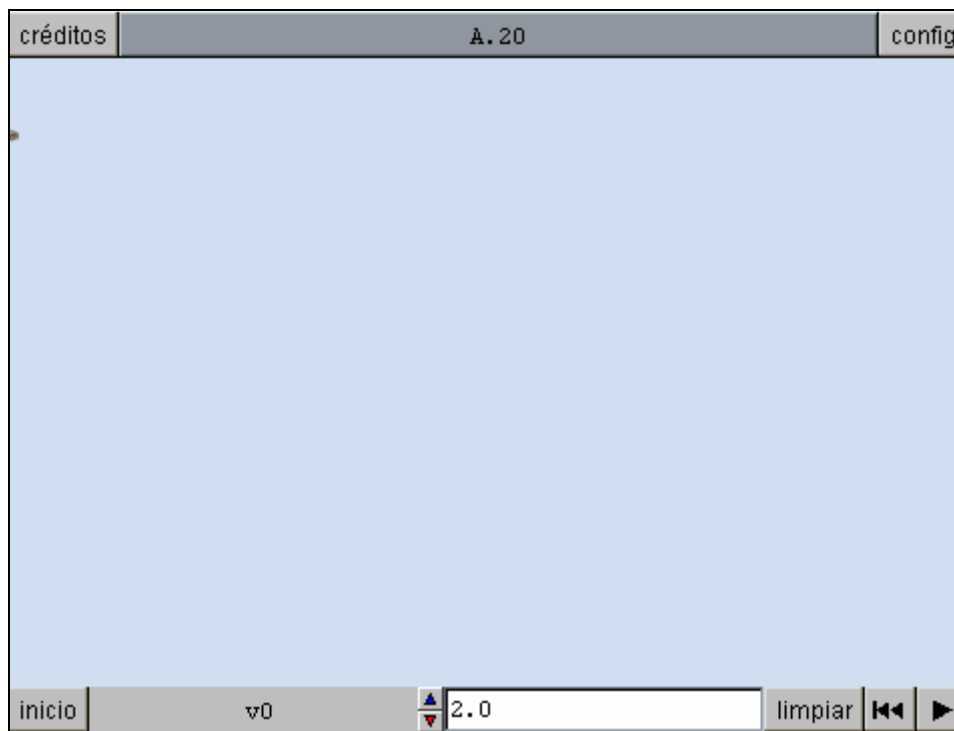
En el Movimiento Uniformemente Acelerado, al igual que en el Movimiento Uniforme, el área encerrada bajo la gráfica v/t siempre coincide con el espacio recorrido por el móvil.  
En un Movimiento Uniformemente Acelerado, la figura formada por la gráfica v/t y el eje del tiempo es un trapecio. El trapecio está formado por un rectángulo y un triángulo.

	El área del trapecio es igual al área del triángulo más el área del rectángulo	<b>Área rectángulo:</b> base x altura
--	--	--

<b>Trapezio</b> 	El área del trapezio es igual al área del triángulo más el área del rectángulo	<b>Área rectángulo:</b> base x altura
		<b>Área del triángulo:</b> (base x altura)/2

### 9. MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO: área encerrada bajo la curva v/t

Por mucho que varíes la velocidad, la forma de la gráfica v/t no varía: es un trapezio, es decir un rectángulo y un triángulo.



A.20: Modifica los valores de  $v$  y observa el valor del área del trapezio (rectángulo más triángulo) que se van formando, a medida que pasa el tiempo. Recuerda que el área del triángulo es  $(\text{base} \cdot \text{altura})/2$ ; En el ejemplo la base es  $t$  y la altura  $= v - v_0$ .

LIMPIAR: Borra los rastros dejados por las gráficas que tienen la opción "rastros" activada.

RETROCESO: Este es el botón de "reinicio de animación". Reinicia la animación de manera que no continúa donde se detuvo sino que comienza de nuevo.

PLAY: Arranca, detiene o continúa la animación. Si la animación no ha comenzado, este botón la arranca. Si la animación está funcionando, el botón la detiene. Si la animación está detenida, el botón la hace continuar. Para hacerla comenzar de nuevo hay que pulsar el botón de "reinicio de animación" (" $\ll$ ").

## Has aprendido ¿mucho?, ¿poco? ¿algo?

¿Puedes?

- ¿Conocer las características de los movimientos rectilíneos uniformes y uniformemente acelerados?
- ¿Relacionar tablas de valores con representaciones gráficas?
- ¿Utilizar el concepto de pendiente de una recta para calcular velocidades y aceleraciones?
- ¿Calcular el espacio recorrido por un móvil a partir de su gráfica  $v/t$ ?
- ¿Conocer y aplicar las ecuaciones de los movimientos estudiados?

Para comprobarlo, realiza un ejercicio de [Evaluación](#) ▶▶

Los valores que deben tener los controles de la escena para que lleguen los dos a la vez al final son:

A=8 y B=6

A=6 y B=8

A=8 y B=8

A=6 y B=6


2 Un cuerpo que tiene aceleración


tiene una velocidad variable


puede ir con una velocidad constante


va a una gran velocidad

3 En un Movimiento Uniformemente Acelerado, la gráfica  $s/t$ :

es una curva del tipo 


es una recta del tipo 





es una curva del tipo 

es una recta del tipo 

4 El área encerrada debajo de la gráfica  $s/t$ :

<input type="checkbox"/>	Coincide con el momento en el que comenzó su movimiento.
<input type="checkbox"/>	Coincide con el espacio recorrido por el cuerpo.
<input type="checkbox"/>	Permanece constante según va pasando el tiempo.
<input type="checkbox"/>	Coincide con la velocidad del cuerpo.

5	Si la gráfica v/t correspondiente al movimiento de dos cuerpos es  , Significa que
<input type="checkbox"/>	el cuerpo azul sale antes que el rojo
<input type="checkbox"/>	el cuerpo rojo sale antes que el azul
<input type="checkbox"/>	el cuerpo azul va más rápido que el rojo
<input type="checkbox"/>	el cuerpo rojo va más rápido que el azul

6	En un Movimiento Uniformemente Acelerado, la gráfica a/t :
<input type="checkbox"/>	es una recta del tipo 
<input type="checkbox"/>	es una curva del tipo 
<input type="checkbox"/>	es una recta del tipo 
<input type="checkbox"/>	es una curva del tipo 





7	Un movimiento es rectilíneo uniforme cuando:
<input type="checkbox"/>	su trayectoria es una recta
<input type="checkbox"/>	su trayectoria es una recta y además su velocidad varía de manera uniforme
<input type="checkbox"/>	su velocidad es constante y además su trayectoria es una recta
<input type="checkbox"/>	su velocidad es constante

8	Un cuerpo que lleva una aceleración de 2 m/s <sup>2</sup>
---	---





<input type="checkbox"/>	Aumenta su velocidad 2 m/s cada segundo.
<input type="checkbox"/>	Aumenta su velocidad 2 m/s.
<input type="checkbox"/>	Aumenta su velocidad 2 m cada segundo al cuadrado.
<input type="checkbox"/>	Disminuye su velocidad 2m/s cada segundo

9 En todo movimiento rectilíneo uniforme	
<input type="checkbox"/>	la gráfica s/t es una recta inclinada que pasa por el origen
<input type="checkbox"/>	la gráfica s/t es una curva que no pasa por el origen
<input type="checkbox"/>	la gráfica s/t puede ser, o no, una recta que pasa por el origen
<input type="checkbox"/>	la gráfica s/t es una recta que puede pasar o no por el origen





10 En la <u>escena</u>	
<input type="checkbox"/>	la velocidad de la moto es $5 \cdot B$
<input type="checkbox"/>	la velocidad del coche es $5 \cdot B$
<input type="checkbox"/>	la velocidad del coche es $4 \cdot B$
<input type="checkbox"/>	la velocidad de la moto es $4 \cdot B$

11 En un Movimiento Uniformemente Acelerado, la gráfica v/t :	
<input type="checkbox"/>	es una recta del tipo 
<input type="checkbox"/>	es una recta del tipo 
<input type="checkbox"/>	es una curva del tipo 
<input type="checkbox"/>	es una curva del tipo 

12 En un movimiento rectilíneo uniforme:	
--	--

<input type="checkbox"/>	la gráfica s/t es	
<input type="checkbox"/>	la gráfica s/t es	
<input type="checkbox"/>	la gráfica s/t es	
<input type="checkbox"/>	la gráfica s/t es	

**13** En un movimiento rectilíneo uniforme:

<input type="checkbox"/>	la gráfica v/t es	
<input type="checkbox"/>	la gráfica v/t es	
<input type="checkbox"/>	la gráfica v/t es	
<input type="checkbox"/>	la gráfica v/t es	

**14** El área encerrada bajo la gráfica s/t en un Movimiento Uniformemente Acelerado:

<input type="checkbox"/>	coincide con el espacio recorrido
<input type="checkbox"/>	coincide con el área de un triángulo
<input type="checkbox"/>	coincide con la velocidad media
<input type="checkbox"/>	coincide con el área de un rectángulo

**16** En la escena

<input type="checkbox"/>	La aceleración del coche va disminuyendo.
<input type="checkbox"/>	La aceleración del coche es constante.
<input type="checkbox"/>	La aceleración del coche va aumentando.
<input type="checkbox"/>	La velocidad del coche es constante.

<b>17</b>	Cuando se cambia el sentido del movimiento de un cuerpo que lleva un movimiento rectilíneo uniforme:
<input type="checkbox"/>	cambia la inclinación de la gráfica s/t.
<input type="checkbox"/>	puede, o no, cambiar la inclinación de la gráfica s/t
<input type="checkbox"/>	no cambia la inclinación de la gráfica s/t