

ESTÁTICA

¿Qué aprenderemos en esta unidad?

- En primer lugar aprenderemos que las fuerzas son magnitudes físicas que nos permiten analizar las interacciones entre objetos. Éstas son las causantes de la apariencia que posee el mundo que nos rodea.
- En segundo lugar dominaremos la metodología para operar con muchas fuerzas actuando a la vez sobre un objeto.

¿QUÉ ENTENDEMOS POR INTERACCIÓN

Interacción es la acción mutua entre dos o más objetos.



Observa las siguientes imágenes. Obsévalas atentamente e indica en cada situación cuales son los cuerpos que interactúa y en consiste la interacción.

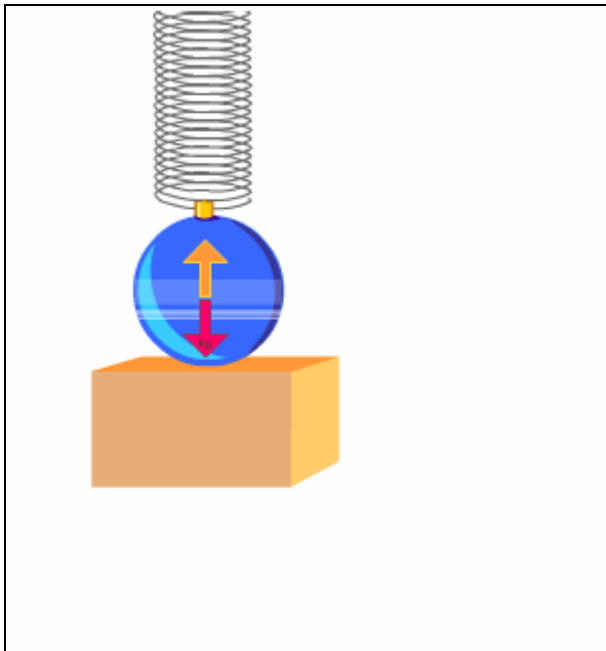
La fuerza es una magnitud física que sirve para explicar las interacciones entre cuerpos.

Los efectos de las interacciones son muchos. Nosotros nos vamos a centrar inicialmente en la capacidad que tiene las fuerzas de provocar deformaciones...

LAS FUERZAS (F)

La fuerza es una magnitud física que nos permite: comprender la apariencia de nuestro mundo. Todo cuanto nos rodea está sometido a interacciones con otros cuerpos (FUERZAS) y debido a sus equilibrios y desequilibrios el mundo se presenta de la forma en que lo conocemos.

La base de la gran mayoría de avances científicos, claves para el desarrollo de nuestra sociedad, como la construcción de puentes, aviones..., se centra en el dominio y utilización de las fuerzas.



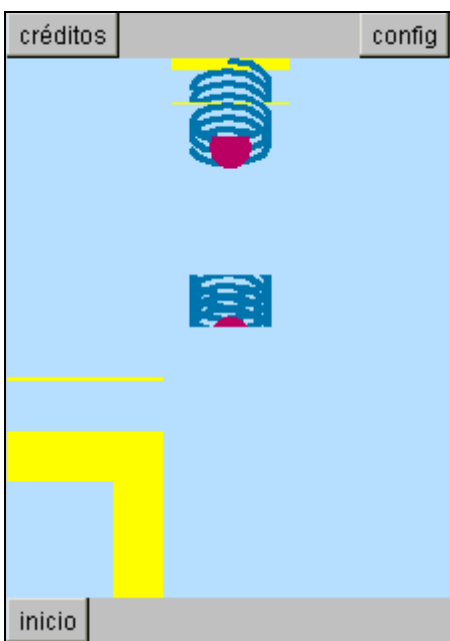
Empuja el taburete que hay debajo del muelle. Realízalo varias veces y observa detenidamente el movimiento del muelle.

Encontraras que:

la tendencia a contraerte (flecha naranja) es tanto menor cuanto menos estirado esté el muelle. Y al revés, cuanto más estirado está, mayor es la tendencia (flecha naranja) a recuperar su posición de equilibrio.

¿Por qué se estira el muelle? ¿El peso del cuerpo suspendido (flecha roja) tiene algo que ver?....¿Cuándo deja de estirarse el muelle?....

Estas preguntas y otras muchas las vamos a ir contestando a lo largo de la unidad.



Presiona con el cursor el objeto de color rojo y tira hacia abajo varias veces.

¿Qué debemos observar a medida que producimos un mayor alargamiento? ...que la fuerza que debemos realizar también es mayor.

Explicación

Un cuerpo (tú) interacciones con otro cuerpo (el muelle) cuyo efecto es un alargamiento.

INICIO: Devuelve la escena a su estado inicial reiniciando los valores de los controles y auxiliares. Si hay animación automática, ésta comienza de nuevo.

DIRECCION Y SENTIDO DE UNA FUERZA

El uso de flechas como gráficos para representar fuerzas nos ofrece la posibilidad de representar no sólo su módulo.

Un Objeto en una tabla horizontal está sometido a la acción de dos muelles. (ver la simulación)

1- Toma el objeto y sitúalo en el punto $(0.0, 2.4)$. para fijar la posición puedes usar las flechas del teclado. Pulsa "animar" (soltar el objeto). Observa.

2- Pulsa "inicio", coloca el objeto rojo en el punto $(1.0, 2.4)$. Observa.

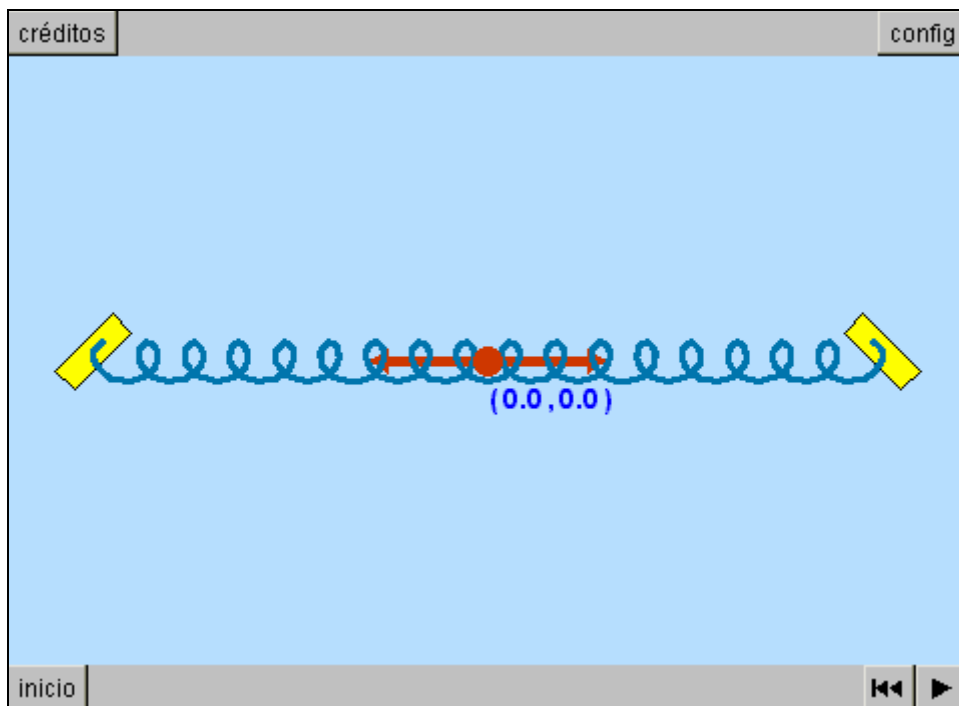
3- Vuelve a pulsar "inicio". Trabaja la escena cambiando las posiciones iniciales del objeto e intenta analizar el efecto que produce.

Un Objeto en una tabla horizontal está sometido a la acción de dos muelles. (Ver la simulación)

1- Toma el objeto y sitúalo en el punto $(0.0, 2.4)$. para fijar la posición puedes usar las flechas del teclado. Pulsa "animar" (soltar el objeto). Observa.

2- Pulsa "inicio", coloca el objeto rojo en el punto $(1.0, 2.4)$. Observa.

3- Vuelve a pulsar "inicio". Trabaja la escena cambiando las posiciones iniciales del objeto e intenta analizar el efecto que produce.



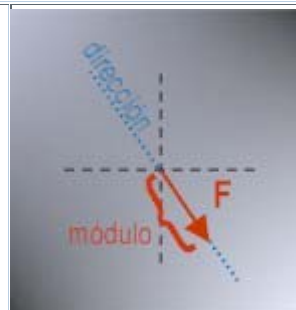
INICIO: Devuelve la escena a su estado inicial reiniciando los valores de los controles y auxiliares. Si hay animación automática, ésta comienza de nuevo.

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" ("|<<").

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

Reflexiona

1. ¿Qué crees que determina las distintas respuestas que has observado en los objetos?
2. ¿Qué simbolizan las líneas que aparecen en la escena?
3. Inicia la escena y coloca el objeto en cualquier posición. Antes de pulsar "animar" indica cualitativamente hacia dónde se dirigirá el objeto.
4. Encuentra en la escena alguna situación donde el objeto mantenga reposo (velocidad = cero).



COMPONENTES DE UNA FUERZA

Representar las fuerzas que actúan sobre un objeto consiste en conocer y dibujar la posición de la flecha que la simboliza. Para dibujar una flecha sobre un objeto es suficiente si conocemos los puntos iniciales (origen) y final. **El punto de aplicación (origen) será siempre el centro del cuerpo sobre el que actúa.**

Un objeto está sometido a la acción de dos cuerdas. Observa los elementos que componen la escena y sigue las indicaciones:

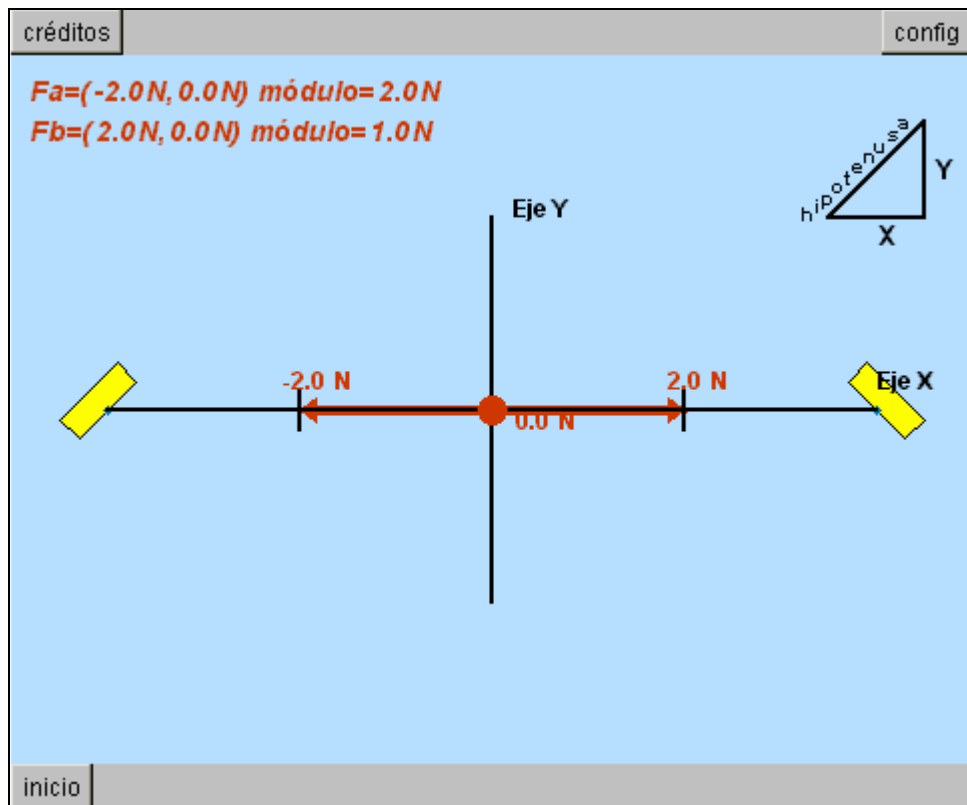
- a. Hay dibujados unos ejes cartesianos sobre el objeto
- b. Toma el objeto con el cursor y muévelo
- c. Observa que el extremo de las fuerzas (flechas) viene determinado por un punto. Su valor lo puedes ver en la parte superior de cada eje. Toma el objeto con el cursor y muévelo sobre la escena. Comprueba como cambia el valor de este punto y realiza tus propias predicciones y compruébalas.

Aprende

Llamamos componente X de una fuerza al valor de la X del punto que determina el extremo de la fuerza

Llamamos componente Y de una fuerza al valor de la Y del punto que determina el extremo de la fuerza

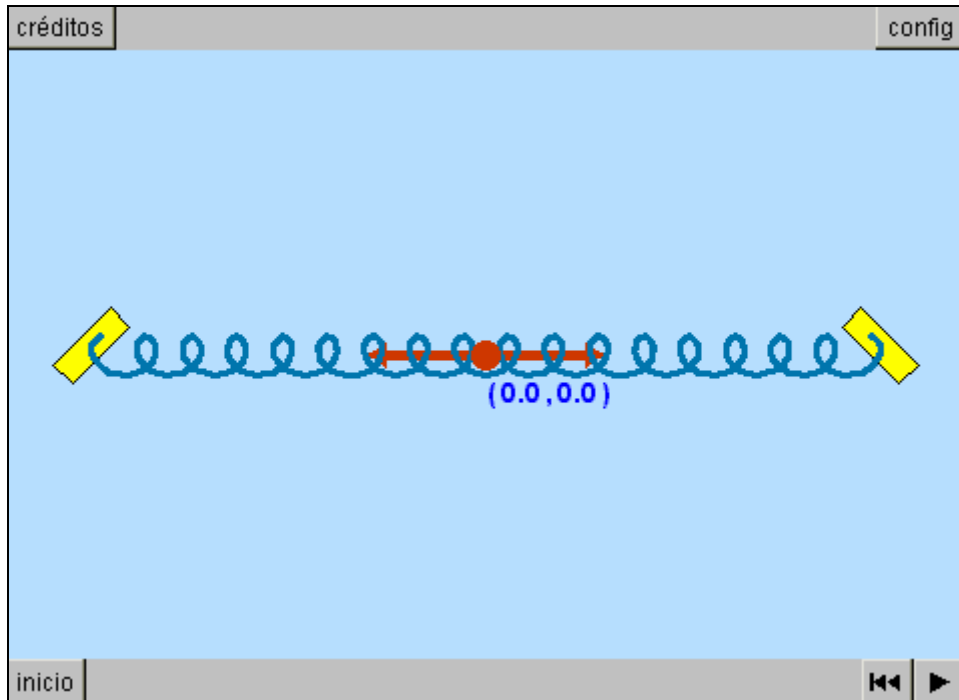
Las componentes de una fuerza se representan entre paréntesis $F = (F_x, F_y)$



INICIO: Devuelve la escena a su estado inicial reiniciando los valores de los controles y auxiliares. Si hay animación automática, ésta comienza de nuevo.

EFFECTO COMBINADO DE VARIAS FUERZAS: COMPOSICION DE FUERZAS

La gran variedad de situaciones que la vida presenta, nos sugiere que los cuerpos interactúan con más de un objeto a la vez. Esto se traduce en que el número de fuerzas que actúan sobre él no se encuentra normalmente limitado a una.



INICIO: Devuelve la escena a su estado inicial reiniciando los valores de los controles y auxiliares. Si hay animación automática, ésta 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" ("|<<").

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.

Sujetamos un objeto a una mesa mediante la acción de dos muelles.

1- Observa la escena tal y como aparece inicialmente e intenta describir las fuerzas que actúan sobre el objeto. ¿Qué ocurrirá si liberamos al objeto de la acción de los muelles. Puedes comprobarlo al soltar el objeto mediante el control "animar" que aparece en la escena.

2- Pulsa inicio y arrastra el objeto hasta el punto del plano (0, 1.5). Observa las fuerzas que actúan en esta nueva situación.

Aprende

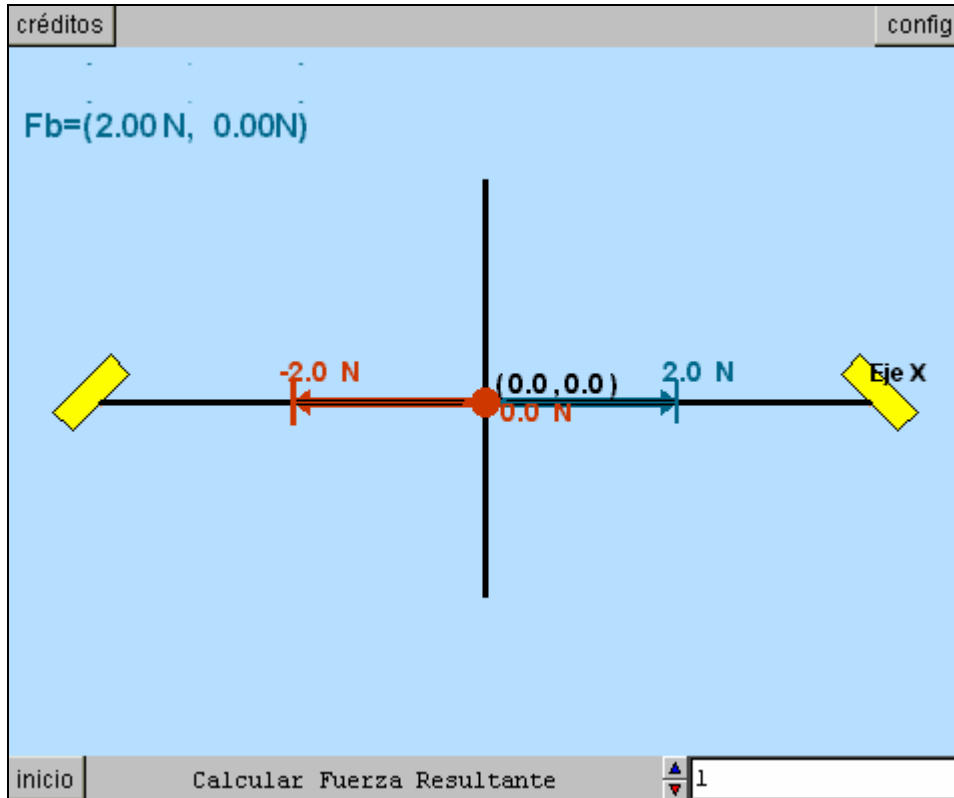
La acción de más de una fuerza actuando sobre un objeto produce un solo efecto. En el caso anterior produce un único movimiento.

Cuestión

¿Crees que utilizando un sólo muelle en la escena anterior, podríamos producir el mismo efecto que el debido a la acción combinada de las dos fuerzas?

FUERZA RESULTANTE

Hemos comprobado en la página anterior que varias fuerzas actuando sobre un mismo objeto producen un único efecto. ¿Será posible sustituir todas esas fuerzas por una única que produzca el mismo efecto que la acción combinada de todas?



INICIO: Devuelve la escena a su estado inicial reiniciando los valores de los control y auxiliares. Si hay animación automática, ésta comienza de nuevo.

Representamos un objeto de color rojo sujeto a dos cuerdas elásticas.

1-Describe las fuerzas que están actuando sobre el objeto

2-Pulsa el control calcular fuerza resultante. Observa y describe lo que sucede en la escena

3- Anota mirando la escena, las componentes de las fuerzas elásticas y la de la resultante que actúan sobre el objeto colocado en las posiciones: (-1,0); (1,0); (-2,1); (1, 1.5).

Aprende

Llamamos fuerza resultante a aquella cuyo efecto sobre el objeto equivale a la realizada por más de una fuerza.

La componente X se calcula sumando todas las componentes X de las fuerzas que actúan sobre el objeto.

La componente Y se calcula sumando todas las componentes Y de las fuerzas que están actuando.

Cuestión

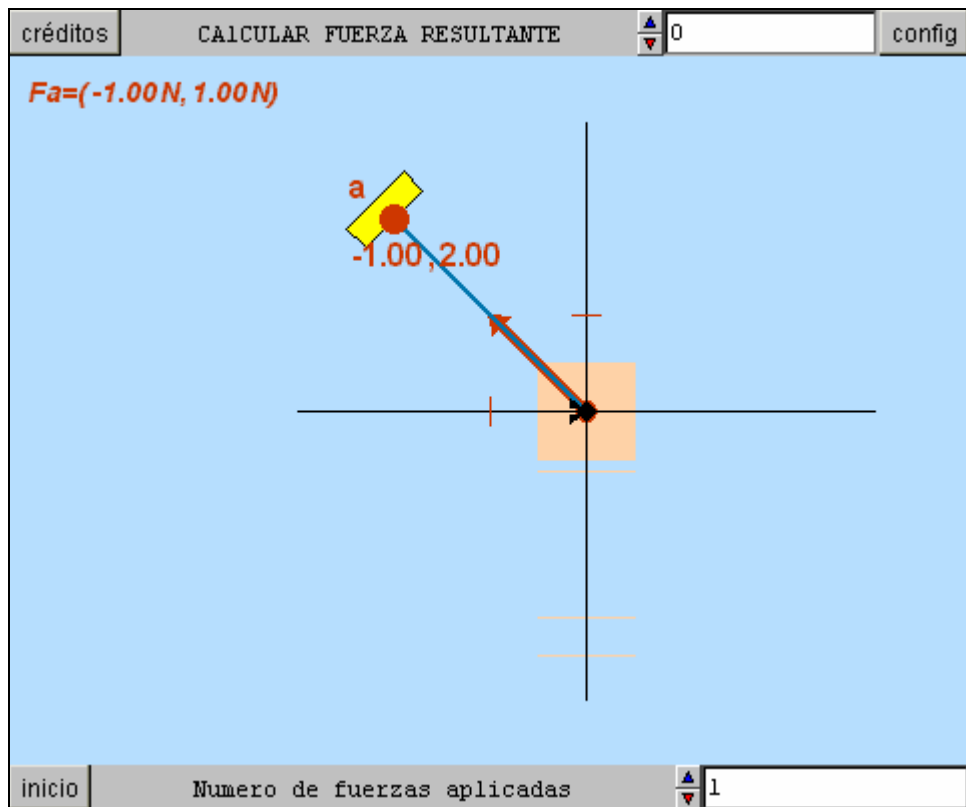
Calcula en tu cuaderno la resultante de las fuerzas elásticas que actúan sobre el objeto en las posiciones indicadas en el ejercicio de la escena y comprueba el resultado dado por la escena con el que ya tenías anotado.

FUERZA EQUILIBRANTE

En alguna de las escenas anteriores "sosteníamos" un objeto que estaba sometido a la acción de fuerzas elásticas, con el fin de mantenerlo en reposo. Al soltarlo (control "animar") el cuerpo perdía el equilibrio y se aceleraba.

Instrucciones

- 1- Coloca la cuerda elástica en la posición (2,2)
- 2- Dibuja la fuerza que crees que equilibraría a la anterior. Ayúdate de las flechas de tu teclado. Comprueba si es correcta tu respuesta pulsado "animar".
- 3- Pulsa inicio y con el control elige dos fuerzas. Colócalas donde quieras y calcula la fuerza resultante.
- 4- Pulsa inicio y realiza lo mismo pero con tres fuerzas actuando sobre el objeto.



INICIO: Devuelve la escena a su estado inicial reiniciando los valores de los controles y auxiliares. Si hay animación automática, ésta comienza de nuevo.

Aprende

Acabas de calcular la fuerza resultante de hasta tres fuerzas. El proceso para el caso de más fuerzas sigue la misma lógica.

La fuerza capaz de contrarrestar el efecto producido por la fuerza resultante se denomina fuerza equilibrante. Es una fuerza del mismo módulo, misma dirección y sentido contrario a la resultante.

Las componentes de la fuerza equilibrante son, por tanto, las mismas que las de la resultante pero con signo contrario

Trabaja en la escena anterior

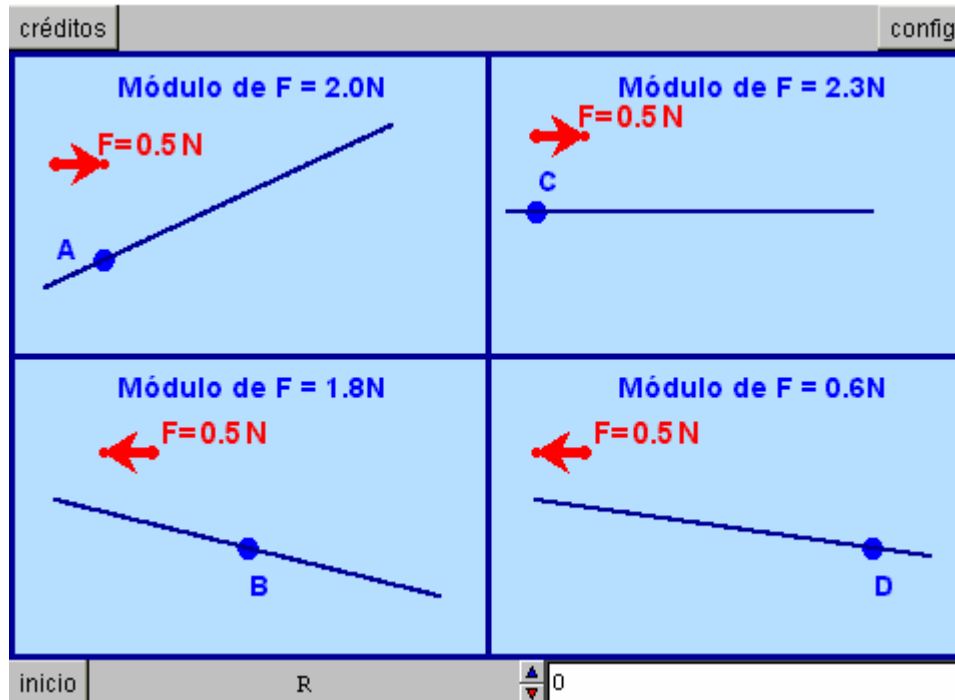
1. Dibuja dos fuerzas elásticas: $F_a = (-1.00 \text{ N}, 1.00 \text{ N})$ y $F_b = (1.15 \text{ N}, 0.45 \text{ N})$
2. Calcula en tu cuaderno la resultante. Compruébalo con la escena

3. Calcula la fuerza que equilibra a F_a y F_b . Compruébalo en la escena
- 4.. Dibuja tres fuerzas elásticas: $F_a = (-1.75 \text{ N}, 0.60 \text{ N})$, $F_b = (1.45 \text{ N}, 0.00 \text{ N})$, $F_c = (-1.50 \text{ N}, -1.00 \text{ N})$
5. Calcula en tu cuaderno la fuerza resultante y la fuerza que la equilibra. Compruébalo sobre la escena

CUESTIONES SOBRE EL MÓDULO DIRECCIÓN Y SENTIDO DE UNA FUERZA

1. ¿Por qué el módulo de una fuerza no es suficiente para conocer sus efectos? ¿Cómo determinamos totalmente una fuerza?

Trabaja la siguiente escena: Consta de cuatro zonas independientes.



Toma la flecha de la primer recuadro y colócala **con el módulo correcto** en el punto de aplicación y dirección que te indican.

Pulsa el control R y obtendrás la respuesta correcta.

Sigue con los recuadros b, c, d y pulsa cada vez R para obtener la respuesta correcta.

3. ¿Sobre un objeto sólo puede actuar una fuerza?

INICIO: Devuelve la escena a su estado inicial reiniciando los valores de los controle y auxiliares. Si hay animación automática, ésta comienza de nuevo.