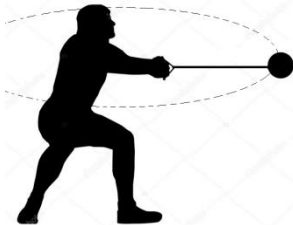
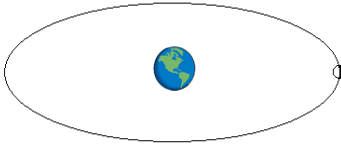


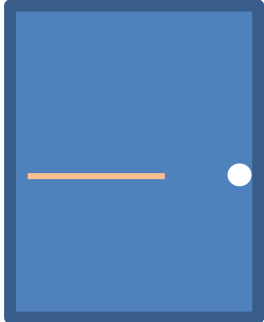
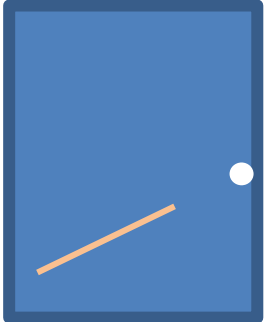
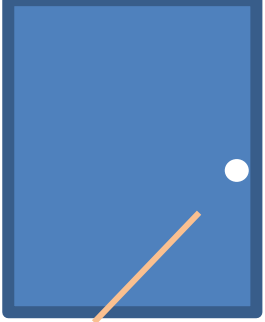
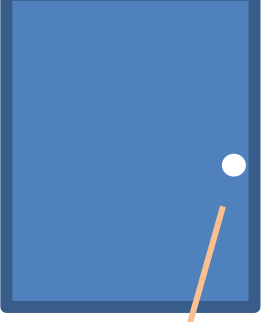
Dinámica del movimiento circular

- Según el principio de inercia, si sobre un cuerpo que se mueve no actúa una fuerza resultante, el objeto sigue indefinidamente con movimiento rectilíneo y uniforme. Explica entonces por qué no se mueven en línea recta los siguientes objetos. Dibuja para ello, en cada caso, las fuerzas que actúan explicando a qué se debe cada una, e indica qué tienen todos esos casos en común.

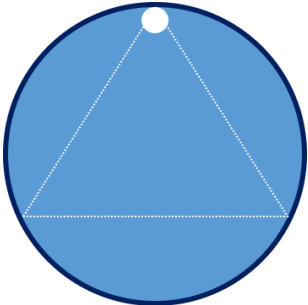
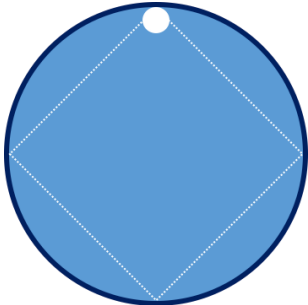
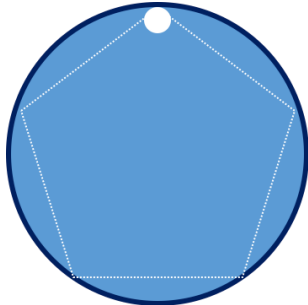
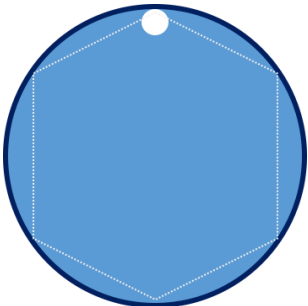
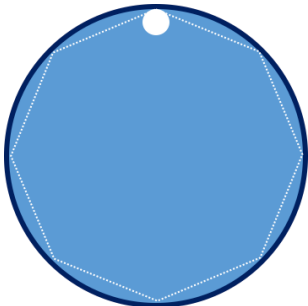
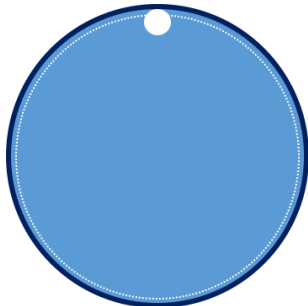
Sobre la bola del martillo	Luna al gira alrededor de la Tierra	Bolita que gira en la ruleta
		

Son actividades que los estudiantes han de completar individualmente, van a servir para explorar y explicitar las ideas previas de los alumnos.

- Elegiremos el caso de la ruleta para intentar analizar las fuerzas que actúan sobre la bola, pero antes de ello pensaremos en otras situaciones distintas que, poco a poco, se vayan aproximando a ella.
 - Tenemos primero una mesa de billar rectangular. En los siguientes casos, dibuja la trayectoria de la bola desde que se lanza hasta que sale rebotada, y la fuerza que actúa sobre la bola en el momento en el que choca contra la pared.

a)	b)	c)	d)
			

2.2. Ahora la mesa de billar es circular y se lanza la bola con distintos ángulos.

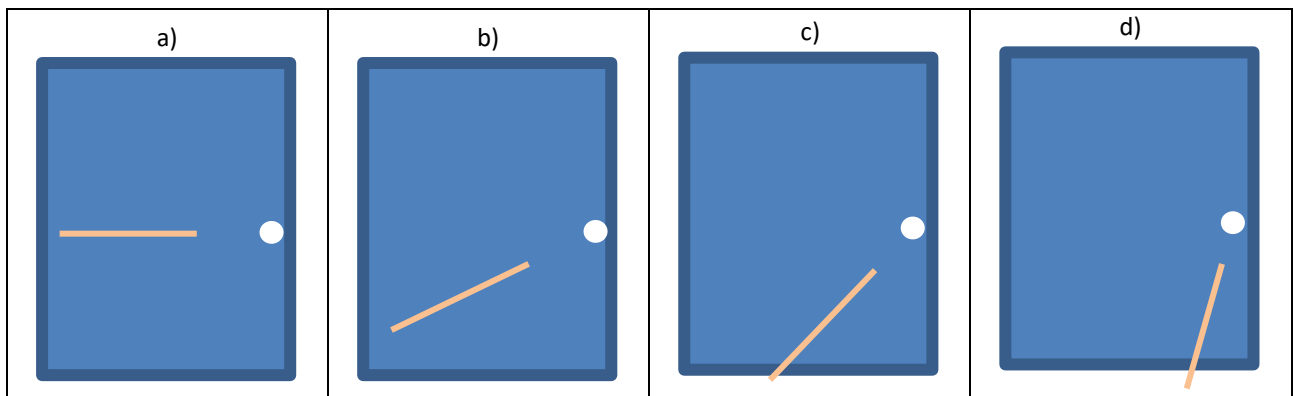
a) Imagina que la bola golpea y rebota contra la pared en un recinto circular. Dibuja la fuerza que actúa sobre ella, vista desde arriba. 	b) Ahora, también en un recinto circular y visto desde arriba, la bola rebota una vez más contra la pared. Dibuja la fuerza que actúa sobre la bola al chocar. 	c) Este caso es como el anterior, pero la bola rebota más veces, antes de volver al punto de partida. Dibuja la fuerza ahora. 
d) ¿Y ahora? 	e) ¿Y esta vez? 	f) Finalmente, la bola rebota tantas veces que parece describir un movimiento circular. Dibuja la fuerza que actúa sobre la bola. 

Esta actividad sirve para reflexionar sobre la existencia de fuerzas que pueden afectar al cambio de dirección de un objeto en movimiento, a través de una situación cercana al alumno como es una mesa de billar. En el ejemplo la fuerza que provoca el cambio de dirección es la fuerza de acción reacción que surge como consecuencia de la colisión de la bola de billar con el límite de la mesa de billar. En este caso puede surgir en los alumnos la dificultad de identificar la dirección de las fuerzas que intervienen con la dirección del movimiento de la bola antes y después de la colisión. El objetivo es que los alumnos lleguen a comprender que, una vez que la bola choca con la banda, la única fuerza horizontal que actúa sobre ella es la que ejerce justamente la banda, en dirección perpendicular a la misma. Se hará notar que existen fuerzas verticales (peso y normal) de las que prescindiremos ya que están equilibradas y por simplificar. Esta actividad, junto a la que le sigue (2.2) la realizarán primero individualmente y luego en pequeño grupo (actividades 3.1 y 3.2).

Realizaremos ahora la misma actividad anterior, pero esta vez en pequeño grupo para que podáis intercambiar información con vuestros compañeros intentando llegar a acuerdos, si fuera posible.

3. Elegiremos el caso de la ruleta para intentar analizar las fuerzas que actúan sobre la bola, pero antes de ello pensaremos en otras situaciones distintas que, poco a poco, se vayan aproximando a ella.

3.1. Tenemos primero una mesa de billar rectangular. En los siguientes casos, dibuja la trayectoria de la bola desde que se lanza hasta que sale rebotada, y la fuerza que actúa sobre la bola en el momento en el que choca contra la pared.



3.2 Ahora la mesa de billar es circular y se lanza la bola con distintos ángulos.

a) Imagina que la bola golpea y rebota contra la pared en un recinto circular. Dibuja la fuerza que actúa sobre ella, vista desde arriba.	b) Ahora, también en un recinto circular y visto desde arriba, la bola rebota una vez más contra la pared. Dibuja la fuerza que actúa sobre la bola al chocar.	c) Este caso es como el anterior, pero la bola rebota más veces, antes de volver al punto de partida. Dibuja la fuerza ahora.
d) ¿Y ahora?	e) ¿Y esta vez?	f) Finalmente, la bola rebota tantas veces que parece describir un movimiento circular. Dibuja la fuerza que actúa sobre la bola.

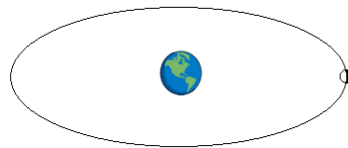
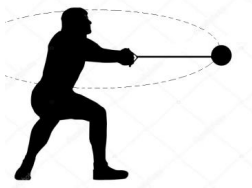
Se trata de que intercambien sus ideas e intenten llegar a un consenso. Tras esta actividad se llevará a cabo una puesta en común de las actividades 2 y 3

4. Seguimos trabajando en pequeño grupo, ahora para replantearnos las respuestas que dimos a la primera actividad.

4.1. Tras analizar el caso de la bola en el billar, analiza de nuevo qué fuerza actúa sobre la bolita que gira en la ruleta. ¿En qué se parece esta situación a la de la actividad anterior? Según esto, dibuja de nuevo la fuerza que actúa sobre la bolita de la ruleta.



4.2. Dibújala ahora sobre la bola del martillo y sobre la Luna?



Explica en cada uno de esos tres casos, a qué se debe esa fuerza.

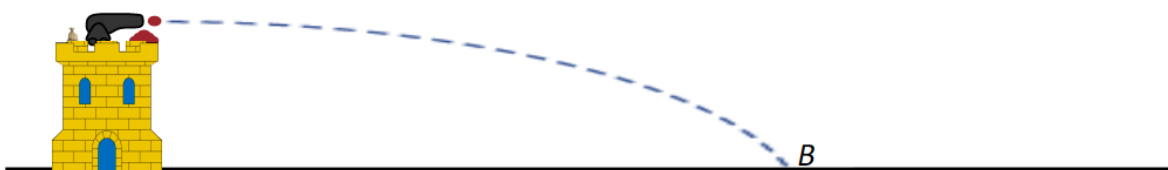
Actividad en pequeño grupo, para transferir el conocimiento adquirido a las otras situaciones. Tras ella, y antes de pasar a la siguiente, se realizará una nueva puesta en común en el contexto global de la clase.

5. En el caso de la Luna te preguntarás por qué no se precipita contra la Tierra. Vamos a imaginarnos de nuevo una situación que te ayudará a comprenderlo. Imagina un soldado que dispara con su cañón desde una torre.

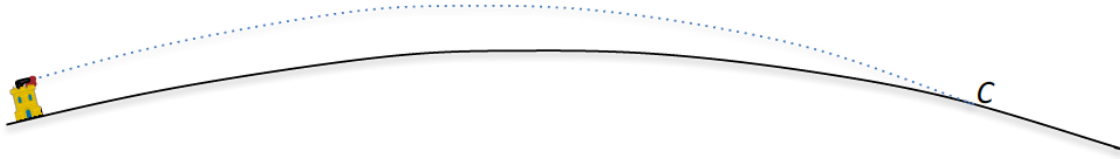
5.1. La primera vez dispara con poca pólvora. El proyectil sale con poca velocidad y cae cerca de la torre, en el punto A. Dibuja la fuerza que actúa sobre el proyectil en un punto intermedio de la trayectoria que describe.



5.2. El soldado se va animando y le pone más pólvora al cañón. El proyectil sale con mayor velocidad y llega a un punto más alejado de la torre, B. Dibuja de nuevo la fuerza que actúa sobre el proyectil en un punto intermedio de la trayectoria.



- 5.3.** Cada vez lanza con mayores velocidades, por lo que el proyectil recorre mayores distancias. Llega un momento en que la distancia es tan grande, hasta el punto C, que para verla tenemos que salirnos de la Tierra. Y claro, el suelo habrá que pintarlo curvo (recuerda que la Tierra es redonda).



- 5.4.** El soldado quiere seguir probando la capacidad de su cañón, y se lo lleva a una montaña muy muy alta, tanto que podemos apreciarla desde el exterior de la Tierra. Desde ahí, repite el proceso: va lanzando proyectiles cada vez con más pólvora, de modo que llegan cada vez más lejos (primero cae en el punto A, después en un punto B...). Dibuja las trayectorias seguidas por los proyectiles, lanzados cada vez a mayor velocidad, hasta llegar a una posible situación final. Piensa cuál es la fuerza que actúa sobre el proyectil en cada caso.



- 5.5.** Compara la trayectoria y la fuerza que actúa sobre el proyectil en la actividad anterior con la trayectoria y la fuerza que actúa sobre la Luna, y razona por qué no se precipita contra la Tierra.

En este caso los estudiantes trabajarán en pequeño grupo. Al finalizar la actividad, de nuevo habrá una puesta en común.

- 6. Pregunta final (Individual).** La Estación Espacial Internacional orbita alrededor de la Tierra, a una altura de aproximadamente 408 km, con una masa de unos 419 455 kg.
- 6.1.** ¿Cómo es el movimiento que describe la Estación Espacial Internacional en torno a la Tierra?
 - 6.2.** Dibuja la fuerza o las fuerzas que actúan sobre el satélite
 - 6.3.** ¿Por qué no se nos cae encima?

Esta actividad se realizará individualmente y servirá para valorar los avances conseguidos.