

«Física sobre patines» es una experiencia de aula que recoge una clase de física de 1º de Bachillerato sobre las leyes de Newton y el principio de relatividad de Galileo, utilizando personas en patines, que hacen el papel de las masas puntuales, sobre las que se ejercen fuerzas.



Me llamo Arturo Carcavilla. En estos momentos estoy jubilado, pero he sido profesor de Física y Química en el IES Ramón y Cajal de Huesca desde 1980. Cuando era joven practiqué el hockey sobre patines. La combinación de la profesión y el deporte me condujo a pensar en enseñar las leyes de Newton con personas en patines sobre las cuales ejercer fuerzas. Las actividades que presentamos en el vídeo se realizaron en el pabellón deportivo del IES Ramón y Cajal . Los alumnos y alumnas eran de 1º de bachillerato. No eran alumnos míos, sino de la profesora que colabora en que yo gire sujeto a una cuerda. Estuvieron muy atentos e interesados. No pudimos repetir la experiencia al año siguiente, porque, poco después, pusieron un recubrimiento del suelo del pabellón de un material plástico algo blando y con el tipo de patines que yo utilizo no se puede patinar. Los patines en línea son menos exigentes en lo que respecta al suelo. Posteriormente, tanto yo como un compañero hemos utilizado el vídeo que aparece a continuación con resultados satisfactorios.



Pincha en la imagen para ver el vídeo

Objetivos

Facilitar la comprensión de las leyes de Newton, del principio de relatividad de Galileo y del principio de conservación de la cantidad de movimiento.

Mostrar una relación entre la Física y algo de la vida cotidiana, cercano al alumnado, que aumente su interés por la asignatura

Contenidos

FUERZAS:

Los empujones y los tirones por contacto cambian el módulo de la velocidad:

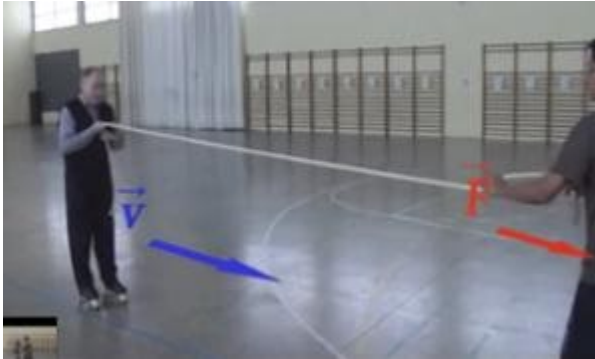
- Empujón que aumenta el módulo de la velocidad.



- Empujón que disminuye el módulo de la velocidad (frenazo).



- Tirón que aumenta el módulo de la velocidad.



- Las paredes también pueden ejercer fuerzas.

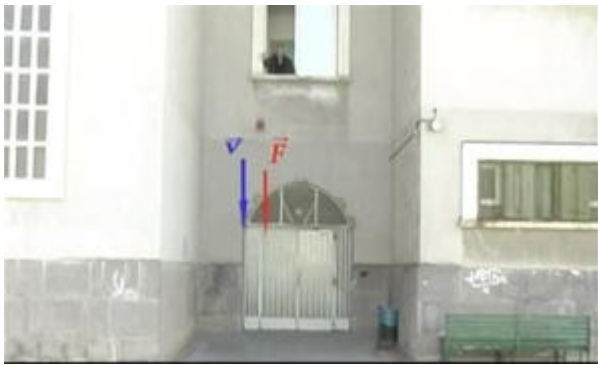


- Las fuerzas pueden cambiar la dirección de la velocidad. En este caso se describen circunferencias.

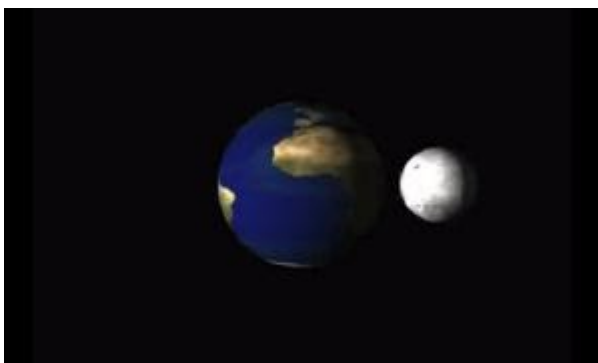


- Fuerzas exteriores. Se ponen ejemplos en los que se ve un cuerpo acelerado y algo exterior a dicho cuerpo que ejerce fuerza sobre él.

- Rozamiento. Se ponen ejemplos en los que la fuerza de rozamiento causa aceleración. Un ejemplo es frenar con los tacos. Otro es un movimiento circular. Antes se ha visto otro ejemplo en el que se describían circunferencias gracias a una fuerza ejercida por una cuerda y ahora el rozamiento sustituye a la cuerda.
- Fuerzas a distancia. Hasta ahora las fuerzas han sido todas por contacto. Ponemos dos ejemplos en los que la fuerza la ejerce la Tierra a distancia.
- La fuerza gravitatoria puede aumentar el módulo de la velocidad de un balón que hemos soltado desde la ventana.



- La fuerza que la Tierra ejerce sobre la Luna hace que esta gire alrededor de la Tierra.



LAS LEYES DE NEWTON:

- Ley de inercia: se muestra que el móvil, en ausencia de una fuerza, va a velocidad constante.



En cuanto la fuerza de impulso es nula, se mueve a velocidad constante. Recorre espacios iguales en tiempos iguales.

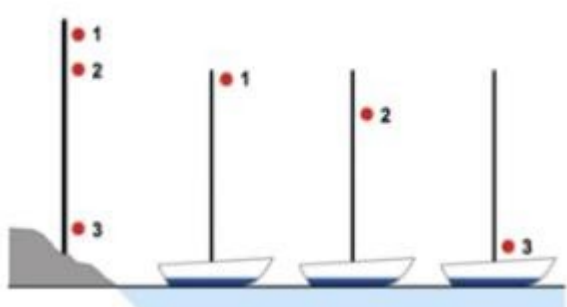


- Ley fundamental de la dinámica: la segunda ley la vemos solo cualitativamente. Se repiten y se comentan varios casos que hemos visto al principio al hablar de las fuerzas.
- Principio de acción y reacción: La tercera ley con empujones mutuos



El profesor y la niña se empujan mutuamente y, como el profesor tiene una masa aproximadamente el doble que la niña, el profesor sale con una velocidad aproximadamente la mitad que la niña porque cada uno experimenta la misma fuerza que el otro y durante el mismo tiempo.

PRINCIPIO DE RELATIVIDAD DE GALILEO: Dos sistemas de referencia que se mueven con movimiento rectilíneo uniforme son equivalentes desde el punto de vista mecánico



Soltamos una bola desde lo alto de un mástil en reposo en la orilla y moviéndose con el barco con movimiento rectilíneo uniforme. La bola se mueve igual respecto al mástil en los dos casos.

Una patinadora suelta una bola desde la mano con el brazo vertical, en reposo y la bola cae a sus pies. Luego patina, llegando a tener una velocidad constante y suelta la bola y también cae a sus pies.



Un malabarista hace juegos malabares con tres naranjas, estando en reposo y luego, lo mismo, yendo a velocidad constante y, respecto a él, las naranjas se mueven igual que cuando estaba en reposo.



Todo lo aprendido nos permite analizar cómo en este episodio del Coyote y el Correcaminos hay dos fenómenos erróneos si nos atenemos a la leyes de la Física.



Pincha en la imagen para ver el vídeo

El modo de impulsión con la batidora y el balde de agua no funcionaría porque las fuerzas son interiores, la batidora hace fuerza sobre el agua y esta sobre la batidora, igual y opuesta. La suma sobre el sistema coyote-carrito es nula.



El coyote llega a un precipicio y se desprende de su mecanismo de impulsión, lo consigue estando en medio del precipicio y cae verticalmente. En este caso, la fuerza servía para mantener la velocidad, no para cambiarla. En cuanto no actúa una fuerza sobre él, pierde la velocidad instantáneamente. Es la idea de Aristóteles.



Principio de conservación de la cantidad de movimiento. Se ilustra con patinadores empujándose mutuamente.

Recursos y herramientas

Par llevar a cabo esta actividad necesitamos alumnos y alumnas que sepan patinar, con sus patines, una cuerda gruesa, un patio grande con el suelo de cemento o un pabellón deportivo con ese suelo, unos carteles tamaño folio con los números 1, 2, 3, ... pegados en una pared a igual distancia para mostrar la velocidad constante de un alumno o alumna. Si es posible, un niño o niña que sepa patinar y que sea lo más pequeño posible para que se empuje con otro mucho mayor y salgan despedidos con velocidades muy diferentes. Lo mejor es hacer la experiencia y ver el vídeo. También puede verse el vídeo sin hacer la experiencia.

Desarrollo de la actividad

En el vídeo se ve el orden y la temporalización de lo que fue la clase que desarrollamos en el pabellón. Se puede complementar con las escenas del patinador haciendo malabares y con la película de dibujos animados del coyote que parece que la hayan hecho a propósito para esta actividad. Es conveniente que después de haber dado la clase en el instituto, bien con patinadores o viendo el vídeo, los alumnos vuelvan a verlo en sus casas y, si alguno no tiene ordenador, que vaya a casa de otro alumno que sí lo tenga y lo vean juntos.

La evaluación se efectúa al final, después de que hayan vuelto a ver el vídeo en sus casas, mediante cuestiones cualitativas.

Arturo Carcavilla (Docente jubilado colaborador)

IES Ramón y Cajal (Huesca)