|  |  |
| --- | --- |
| Título del guion | **Las leyes de Newton** |
| Código del guion | CN\_09\_12\_CO |
| Descripción | Conocer qué origina el movimiento en las cosas que observamos a diario, y las que se encuentran fuera de nuestros sentidos, inspiró a Isaac Newton a realizar su gran aporte a la ciencia. |

[SECCIÓN 1] **1. Conceptos fundamentales sobre las leyes de Newton**

Para iniciar el estudio de las leyes del movimiento es importante relacionar los aportes realizados por uno de los físicos más importantes de la historia, quien hizo grandes aportes a la mecánica clásica: sir Isaac Newton.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC10 |
| **Título** | Los conceptos fundamentales de fuerza |
| **Descripción** | Interactivo que permite conocer los conceptos fundamentales de fuerza |

[SECCIÓN 2] **1.1 Isaac Newton**

Sir Isaac Newton fue un físico y matemático inglés que nació en **Woolsthorpe** (**Lincolnshire**) en 1642 y murió en**Londres en 1727.** Fue presidente de la Real Sociedad de Londres y gozó de una gran reputación por ser el más grande científico de su época, como lo refleja el epitafio que sobre su tumba escribió Alexander Pope: “Nature, and Nature’s Laws lay hid in Night. God said, let Newton be! and all was light” (La naturaleza y las leyes de la naturaleza yacían ocultas en la noche. Entonces dijo Dios: sea Newton y todo fue luz).

Newton, como el representante más importante de la ciencia en su época, introdujo las matemáticas y la experimentación como aspectos fundamentales del denominado método científico, para predecir el comportamiento de la naturaleza, en contraposición al pensamiento aristotélico que intentaba explicar las causas del movimiento.

## Algunos de los más reconocidos aportes de Newton a la ciencia se resumen en la siguiente lista:

## Desarrollo del cálculo matemático.

* Leyes de Newton (leyes de la dinámica), las cuales fueron formuladas en su obra *Principios matemáticos de la filosofía natural*, donde se considera que el espacio, la masa y el tiempo son magnitudes absolutas y son el sustento de la denominada física clásica, en contraposición a la física relativista de Albert Einstein.
* Ley de la gravitación universal.
* Naturaleza de la luz.
* Primer telescopio reflector.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG01 |
| **Descripción** | Sir Isaac Newton |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 81842473  Isaac Newton (1643-1727). Engraved by E.Scriven and published in The Gallery Of Portraits With Memoirs encyclopedia, United Kingdom, 1837. |
| **Pie de imagen** | Newton, uno de los principales protagonistas de la revolución científica del siglo XVII, se reconoce como el padre de la física moderna. Descubrió al mismo tiempo que Leibniz el cálculo integral, lo que permitió una renovación de las matemáticas. Desarrolló el teorema del binomio, conocido como el binomio de Newton, pero sus principales aportes se realizaron en el campo de las ciencias naturales. |

[SECCIÓN 2] **1.2 El concepto de fuerza**

Se entiende como fuerza toda causa capaz de producir un movimiento, modificarlo o deformar el cuerpo sobre el cual se aplica. La fuerza es una magnitud vectorial, por tanto se debe tener en cuenta, además de la cantidad numérica y la unidad respectiva (magnitud o intensidad), la dirección y el sentido en la cual se aplica y su punto de aplicación.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG02 |
| **Descripción** | Vector fuerza |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14246/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_02_img1_small.jpg |
| **Pie de imagen** | La fuerza es una magnitud vectorial, por tanto, sus elementos son: la dirección, el punto de aplicación, el sentido y la intensidad, que son los elementos de un vector. |

* El punto de aplicación (origen del vector) indica el lugar donde se aplica la fuerza.
* La **dirección** (horizontal, vertical, etc.) indica hacia dónde se dirige la fuerza.
* El **sentido** (viene dado por la flecha del vector) señala la orientación de la fuerza.
* La **intensidad** (viene dada por el módulo o la longitud del vector), es la cantidad o magnitud de la fuerza, acompañada de la unidad correspondiente, en este caso, el newton (N).

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La definición de fuerza** |
| **Contenido** | **De la primera ley de Newton se deduce que una fuerza es la causa capaz de provocar un cambio de velocidad en un cuerpo, es decir, una aceleración.**  **Ten presente que el reposo y el movimiento rectilíneo uniforme son dos estados de equilibrio de los cuerpos.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC20 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4 ESO/física y química/la fuerza/¿Qué son las fuerzas?/practica/ Diferencia entre las magnitudes escalares y vectoriales |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | No hay cambio |
| **Título** | Magnitudes escalares y vectoriales |
| **Descripción** | Actividad que permite afianzar el aprendizaje de las características de cada tipo de magnitud. |

[SECCIÓN 2] **1.3 La suma de fuerzas - Métodos gráficos**

Cuando dos o más fuerzas forman un **ángulo** entre sí y **se cruzan en un punto determinado** (los vectores o sus prolongaciones), se dice que constituyen un **sistema de fuerzas concurrentes**.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG03 |
| **Descripción** | Los sistemas de fuerzas concurrentes |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4ESO/física y química/la fuerza/los sistemas de fuerzas/los sistemas de fuerzas concurrentes |
| **Pie de imagen** | En la imagen, la persona que se encuentra pendiendo del parapente se mueve de acuerdo con el resultado de la suma de todas las fuerzas concurrentes sobre él. Estas fuerzas son: la fuerza de gravedad hacia abajo y las fuerzas de cada una de las cuerdas provocadas por las corrientes de aire contra el parapente. |

La fuerza resultante puede determinarse de forma gráfica o analítica, puedes hallarla con los métodos gráficos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC30 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4ESO/física y química/la fuerza/los sistemas de fuerzas/los sistemas de fuerzas concurrentes/profundiza/entiende la composición de fuerzas concurrentes |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | No hay cambios |
| **Título** | Aplicación del método del paralelogramo para la suma de fuerzas |
| **Descripción** | Interactivo que muestra cómo funciona la suma de fuerzas vectoriales |

**[SECCIÓN 3] 1.3.1 El método del polígono**

La suma de fuerzas por el método del **polígono** es una forma gráfica de determinar la resultante y consiste en construir un polígono trasladando una fuerza a continuación de la otra, a partir del extremo de la primera de ellas, respetando la longitud y el ángulo de cada una. La resultante es el vector cuyo origen es el punto de aplicación de todas ellas y cuyo extremo está determinado por el de la última fuerza trasladada.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG04 |
| **Descripción** | La suma de fuerzas por el método del polígono |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14246/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_02_img8_small.jpg  4ESO/física y química/la fuerza/los sistemas de fuerzas/los sistemas de fuerzas concurrentes/el método del polígono de fuerzas |
| **Pie de imagen** | Con el método del polígono, el vector resultante es aquel trazado desde el punto de origen del primer vector hasta el punto final del último. |

**[SECCIÓN 3] 1.3.2 El método del paralelogramo**

En el método del **paralelogramo,** las fuerzas (vectores) se suman por parejas, y las mismas coinciden en su punto de origen manteniendo su magnitud y su dirección. Por los puntos finales de cada fuerza se traza una paralela a la otra, de tal manera que se forma un paralelogramo. La fuerza resultante (vector suma) es la trazada desde el punto de origen hasta el punto de cruce de las paralelas.

En este método se enfatiza que las dos fuerzas y la fuerza resultante tienen el mismo punto de origen, en contraposición con el método del polígono, en donde las fuerzas van una a continuación de la otra.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG05 |
| **Descripción** | La suma de fuerzas por el método del paralelogramo |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14246/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_02_img9_small.jpg  4ESO/física y química/la fuerza/los sistemas de fuerzas/los sistemas de fuerzas concurrentes/el método del paralelogramo. |
| **Pie de imagen** | Otro método gráfico de resolución consiste en dibujar un paralelogramo, trazando una paralela a *F*1 por el extremo de *F*2, y otra paralela a *F*2 que pase por el extremo de *F*1. La línea diagonal que une el origen de las fuerzas y el vértice opuesto es la **resultante**. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC40 |
| **Título** | Calcula las fuerzas netas |
| **Descripción** | Actividad que permite el cálculo de la fuerza neta por medio del método del paralelogramo |

**[SECCIÓN 2] 1.4 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC50 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Conceptos básicos de las leyes de Newton |
| **Descripción** | Actividades sobre los conceptos básicos de las leyes de Newton |

**[SECCIÓN 1] 2. Segunda ley de Newton o ley fundamental de la dinámica**

Si un cuerpo experimenta cambio en su velocidad durante tiempos iguales, es debido a una fuerza aplicada sobre este cuerpo que permite que su aceleración sea constante. La ley fundamental de la dinámica relaciona la **aceleración** del cuerpo que se mueve con la **masa** del mismo y la **fuerza** que sobre él se aplica.

|  |  |
| --- | --- |
| Profundiza: recurso nuevo | |
| Código | CN\_09\_12\_REC60 |
| Título | La ley fundamental de la dinámica |
| Descripción | Interactivo que explica las variables que intervienen en la dinámica |

**[SECCIÓN 2] 2.1 La aceleración, la fuerza y la masa**

La segunda ley de Newton se expresa de la siguiente manera: “si un cuerpo se mueve por la acción de una fuerza y en la misma dirección de esta, la aceleración que se produce es directamente proporcional a la fuerza que se aplica e inversamente proporcional a la masa del cuerpo sobre el cual se aplica”.

**CN\_09\_12\_COformula01**

Del enunciado anterior se concluye que la fuerza es igual al producto de la masa por la aceleración (forma más conocida de la segunda ley de Newton).

F = m ⋅ a

Donde: *F* es la fuerza, *m* es la masa y *a* la aceleración expresados en el Sistema Internacional de Unidades (SI) en newton (N), kilogramos (kg) y m/s2, respectivamente. Una misma fuerza aplicada sobre cuerpos de masas distintas produce aceleraciones diferentes.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Ejercicios resueltos** |
| **Contenido** | 1. ¿Qué fuerza se aplicará sobre un cuerpo de 20 kg de masa, para que adquiera una aceleración de 0,2 m/s2? 2. En el problema anterior, si al cuerpo se le duplica la masa, ¿cuál será el nuevo valor de la aceleración?, ¿cuál es la relación entre masa y aceleración?     **CN\_09\_12\_COformula02**  Del resultado anterior se concluye que, al duplicar la masa, la aceleración se reduce a la mitad porque son inversamente proporcionales. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC70 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4ESO/física y química/la dinámica/las leyes de Newton/practica/Calcula el peso y la masa |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | Cálculo de peso y masa |
| **Descripción** | Actividad para resolver diversos problemas de cálculo del peso y la masa de un cuerpo. |

[SECCIÓN 2] **2.2 La fuerza centrípeta**

La velocidad que tiene un cuerpo es de carácter vectorial, es decir sus elementos son magnitud, dirección y sentido. Si hay cambio en alguno de estos elementos, se produce la aceleración del cuerpo. Si el cambio al que nos referimos se produce en la dirección y el sentido de la velocidad, la aceleración es **centrípeta ()**,que es un vector que va hacia el centro de una circunferencia y genera un movimiento circular uniforme.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | La aceleración se define como el cambio de la velocidad a través del tiempo. |

De acuerdo con la segunda ley de Newton: ,el producto de la masa por la aceleración centrípeta se denomina **fuerza centrípeta**:

|  |  |
| --- | --- |
| Practica: recurso nuevo | |
| Código | CN\_09\_12\_REC80 |
| Título | Resuelve ejercicios con fuerzas centrípetas |
| Descripción | Actividad que permite calcular la fuerza y la aceleración centrípeta |

**[SECCIÓN 2] 2.3 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| Practica: recurso nuevo | |
| Código | CN\_09\_12\_REC90 |
| Título | Refuerza tu aprendizaje: Ley fundamental de la dinámica |
| Descripción | Actividades sobre la ley fundamental de la dinámica |

**[SECCIÓN 1] 3. La primera y la tercera ley de Newton**

La dinámica, que es la parte de la física que estudia las causas del movimiento de los cuerpos, teniendo en cuenta su masa, tiene sus bases en las tres leyes de Newton, a saber: Ley de la inercia, Ley de la fuerza, la masa y la aceleración (abordada en el anteriormente) y la ley de acción y reacción.

[SECCIÓN 2] **3.1 La primera ley de Newton o ley de la inercia**

Esta ley dice: todo cuerpo tiende a permanecer en el estado de movimiento o de reposo en el que se encuentra en la naturaleza. Se puede afirmar que la inercia de un cuerpo es una medida de su masa. Es decir, entre más masa tenga un cuerpo mayor será su tendencia a permanecer en reposo o en movimiento.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG06 |
| **Descripción** | La ley de la inercia |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [110047445](http://www.shutterstock.com/pic-110047445/stock-photo-valdovinho-spain-august-grand-prix-free-practice-quot-xvi-baixada-carrilanas-san-mamede.html?src=pp-photo-110047427-Dumsuoa_AfLDLYLaWEMqOg-7) |
| **Pie de imagen** | Imagina el carro de la imagen con un solo pasajero. ¿En cuál de las dos situaciones es más fácil detenerlo, con dos pasajeros o con uno solo? |

Cuando un cuerpo se encuentra en movimiento, la tendencia es a permanecer en él, con una velocidad constante en una trayectoria rectilínea. Un ejemplo de esta situación son las naves espaciales Voyager I y II, que fueron lanzadas al espacio en agosto de 1977, y abandonaron el sistema solar aproximadamente en el año 2012. Estas naves viajan en línea recta con una velocidad constante de aproximadamente 17 km/s y así permanecerán por siempre. El combustible impulsor de estas naves se terminó en el momento de salir de la atmósfera terrestre y se mantienen en movimiento por la ley de la inercia.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La primera ley de Newton** |
| **Contenido** | Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza, o la resultante de todas las que actúan es nula (FN = 0), el cuerpo permanecerá en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme. |

|  |  |
| --- | --- |
| Profundiza: recurso nuevo | |
| Código | CN\_09\_12\_REC100 |
| Título | La primera ley de Newton |
| Descripción | Interactivo que permite conocer la primera ley de Newton |

|  |  |
| --- | --- |
| Practica: recurso nuevo | |
| Código | CN\_09\_12\_REC110 |
| Título | Completa el párrafo sobre la primera ley de Newton |
| Descripción | Actividad que permite completar párrafos con los conceptos básicos de la primera ley de Newton |

**SECCIÓN 2] 3.2 La tercera ley de Newton o ley de la acción y la reacción**

Cuando tratas de mover un mueble de gran masa, puedes observar que tus brazos tienden a doblarse, esto se debe a que al realizar la fuerza sobre el objeto este también está ejerciendo una fuerza sobre ti que se refleja en tus brazos; la tercera ley de Newton explica que las fuerzas son interacciones, es decir, acciones recíprocas entre objetos.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG07 |
| **Descripción** | La fuerza normal |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14350/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_03_img2_zoom.jpg  4ESO/física y química/la dinámica/las leyes de Newton/la tercera Ley de newton o ley de la acción y reacción |
| **Pie de imagen** | Al poner en marcha el motor, el cohete ejerce una gran fuerza sobre los gases de la combustión, los cuales, a su vez, ejercerán otra igual y contraria que lo hará despegar. |

|  |  |
| --- | --- |
| Profundiza: recurso nuevo | |
| Código | CN\_09\_12\_REC120 |
| Título | Las fuerzas acción-reacción |
| Descripción | Interactivo que permite conocer el concepto de la tercera ley de Newton |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | La tercera ley de Newton |
| **Contenido** | Cuando un cuerpo ejerce una fuerza (acción) sobre otro, este ejercerá sobre el primero otra fuerza (reacción) de igual intensidad y dirección, pero en sentido contrario. |

Debido a esta ley se justifica la existencia de fuerzas como:

* La fuerza normal.
* La fuerza de rozamiento.
* La fuerza elástica.
* La fuerza centrífuga.

**[SECCIÓN 3] 3.2.1 La fuerza normal**

La fuerza **normal** es la fuerza (de reacción) que ejerce una superficie sobre un objeto que se encuentra apoyado (acción) sobre ella.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG08 |
| **Descripción** | La fuerza normal |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14350/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_03_img1_zoom.jpg  4ESO/física y química/la dinámica/las leyes de Newton/la tercera Ley de newton o ley de la acción y reacción |
| **Pie de imagen** | La tercera ley de Newton explica algo tan sencillo como el hecho de que podamos sostener un objeto en la mano, donde la fuerza de acción es el peso del objeto y la fuerza normal hacia arriba es la fuerza de reacción que ejerce la mano sobre el objeto. |

**[SECCIÓN 3] 3.2.2 La fuerza de rozamiento**

La fuerza de **rozamiento** (de reacción) es la que se opone al movimiento entre dos superficies en contacto, como consecuencia de la fricción.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG09 |
| **Descripción** | La fuerza de rozamiento |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 191813522 |
| **Pie de imagen** | La fuerza de rozamiento se presenta cuando las placas tectónicas se deslizan una contra otra para dar origen a movimientos telúricos. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Los factores que afectan la fuerza de rozamiento** |
| **Contenido** | La fuerza de rozamiento depende de los siguientes factores:   1. De la naturaleza de las superficies en contacto, que se evidencia en el coeficiente de rozamiento μ de cada material, el cual es característico y único para dos superficies específicas. 2. De la fuerza normal: entre menor sea la fuerza normal, menor es la de rozamiento. 3. La fuerza de rozamiento es independiente del área de contacto existente entre las dos superficies. |

**[SECCIÓN 3] 3.2.3 La fuerza elástica**

La fuerza **elástica** es la ejercida por objetos que se deforman temporalmente y recuperan su forma inicial, es decir, objetos elásticos, como los resortes o muelles.

Cuando el cuerpo se deforma por la aplicación de una fuerza (fuerza de acción), simultáneamente aparece otra fuerza de recuperación (fuerza de reacción) que tiene el mismo valor pero en sentido contrario.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG10 |
| **Descripción** | La fuerza elástica |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 144599807 |
| **Pie de imagen** | En la imagen, a la fuerza de acción que ejerce la mano izquierda al estirar la cauchera, se le opone una fuerza de reacción realizada por el material del cucho que lo regresa a su estado original; estas dos fuerzas son de sentido contrario, de igual magnitud y **simultáneas.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | La relación entre la fuerza aplicada a un resorte o muelle y el estiramiento o acortamiento que experimenta se calcula mediante la siguiente fórmula:  *F*= - *k* • *x* (ley de Hooke)  En esta expresión, *F* es la fuerza elástica, *x* es el alargamiento o acortamiento y *k* es la constante de elasticidad, que depende del material con que está hecho el resorte. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC130 |
| **Título** | Aplica la ley de Hooke |
| **Descripción** | Actividad que permite utilizar el concepto de la segunda ley de Newton para hallar el valor de una fuerza |

**[SECCIÓN 3] 3.2.4 La fuerza centrífuga**

La fuerza **centrífuga** es la que se opone como reacción a la fuerza centrípeta.

Los dos procesos (acción y reacción) ocurren **simultáneamente** y las fuerzas existen mientras dura la interacción. Ambas fuerzas siempre actúan sobre objetos distintos, por eso no se anulan a pesar de tener la misma dirección y módulo pero sentido contrario.

Las fuerzas de acción y de reacción obedecen a la tercera ley de Newton y producen aceleraciones diferentes en cada uno de los cuerpos, que dependen de las masas de los mismos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC140 (Oculto) |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4ESO/física y química/la dinámica/las leyes de Newton/practica/Aplica las leyes de Newton |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | No incluir el primer pantallazo |
| **Título** | ¿Qué sabes de las leyes de Newton? |
| **Descripción** | Actividad que profundiza en los conceptos básicos de las leyes de Newton |

**[SECCIÓN 2] 3.3.** **Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC150 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4ESO/física y química/la dinámica/las leyes de Newton/consolidación/practica/Refuerza tu aprendizaje/las leyes de Newton |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Las leyes de Newton |
| **Descripción** | Actividad en la que se proponen situaciones variadas para que el estudiante analice y conceptualice las leyes de Newton |

[SECCIÓN 1] **4. Las máquinas simples**

Una **máquina** es un dispositivo que facilita la **realización de un trabajo**, al reducir el esfuerzo necesario gracias a la modificación de la magnitud o de la dirección de las **fuerzas** que se necesitan para llevarlo a cabo.

Las **máquinas simples** son aquellas que realizan su función en **un solo paso**. Su acción se basa en distintas estrategias:

* Cambian la dirección de una fuerza.
* Aprovechan la fuerza de la gravedad para levantar pesos.
* Modifican las distancias entre la fuerza aplicada, la resistencia a mover y el punto de apoyo.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG11 |
| **Descripción** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14560/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/TC_08_11_img1_zoom.jpgLas máquinas simples |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ESO/tecnología/¿Qué son las máquinas simples |
| **Pie de imagen** | La **carretilla** es una máquina simple que se utiliza para transportar objetos pesados. Está formada generalmente por una sola rueda, un cajón para depositar la carga, dos varas y dos pies para apoyar en el suelo. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC160 |
| **Título** | Las máquinas simples |
| **Descripción** | Interactivo que permite conocer la clasificación de las máquinas simples y su utilidad en la cotidianidad |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC170 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2ESO/Tecnología/las máquinas simples/¿Qué son las máquinas simples? |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** | ¿Cómo nos ayudan las máquinas? |
| **Descripción** | Actividad para comprender la utilidad de las máquinas simples |

Las máquinas simples se pueden clasificar en dos familias:

* La familia de la **palanca**: pertenecen a este grupo la **palanca**, la **rueda** y la **polea**.
* La familia del **plano inclinado**: forman parte de este grupo el **plano inclinado**, la **cuña** y el **tornillo**.

[SECCIÓN 2] **4.1 La palanca**

Una **palanca** es una máquina simple, compuesta por una **barra rígida** apoyada sobre un punto de soporte llamado **punto de apoyo o fulcro**. El esfuerzo que realizamos para levantar una carga se denomina **fuerza** y el peso de la carga que se va a levantar es la **resistencia.**

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG12 |
| **Descripción** | Palanca de primer género |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ESO/tecnología/las máquinas simples/la palanca |
| **Pie de imagen** | Esquema de los elementos: fuerzas y longitudes constituyentes que intervienen en una palanca, con respecto al punto de apoyo. |

Dependiendo de los lugares donde se sitúen la fuerza (F), la resistencia (Q) y el punto de apoyo (A), tenemos tres géneros de palancas:

* **De primer género o primer grado**: el punto de apoyo se sitúa entre la fuerza y la resistencia (FAQ).
* **De segundo grado o género**: la resistencia se sitúa entre el punto de apoyo y la fuerza (AQF).
* **De tercer grado o género**: la fuerza se sitúa entre el punto de apoyo y la resistencia (AFQ).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Los tipos de palancas** | | |
| **Género** | **Representación** | **Ejemplos** |
| Primero |  | Balancín, remos, cortaúñas o tijeras  (FAQ) |
| Segundo |  | Sacacorchos o carretilla de obra  (AQF) |
| Tercero |  | Pinzas, caña de pescar o pala  (AFQ) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | La ley de la palanca |
| **Contenido** | En cualquier tipo de palanca, ya sea de primer, segundo o tercer género, siempre se cumple la ley de la palanca, que afirma que la **fuerza** (F) multiplicada por el **brazo de la fuerza** (d1), es decir, la distancia que hay entre esta y el **centro de apoyo**, es igual a la **resistencia** (Q) por el **brazo de la resistencia** (d2), que es la distancia que hay entre la resistencia y el punto de apoyo. La fórmula de esta ley es: |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | La ventaja mecánica |
| **Contenido** | Para conocer la utilidad de una palanca u otra máquina se calcula la **ventaja mecánica** (VM). La ventaja mecánica no tiene unidades y se define como la relación entre la carga (Q) y la fuerza (F) que se ejerce para mover dicha carga.  CN\_09\_12\_COformula03  Si el resultado de **VM** es mayor que 1, existe ventaja mecánica, lo que significa que gracias a la máquina el hombre utiliza menos fuerza de la que emplearía si no la tuviera. |

|  |  |
| --- | --- |
| Profundiza: recurso aprovechado | |
| Código | CN\_09\_12\_REC180 |
| Ubicación en Aula Planeta | 2ESO/Tecnología/las máquinas simples/la palanca/profundiza/las palancas |
| Cambio (descripción o capturas de pantallas) | No hay cambio |
| **Título** | Las palancas |
| **Descripción** | Animación que define el concepto de palanca y muestra las diferentes clases que existen. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC190 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2ESO/Tecnología/las máquinas simples/la palanca/practica/entiende la ley de la palanca |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | No hay cambios |
| **Título** | Aplicación de la ley de la palanca |
| **Descripción** | Actividad que plantea ejercicios para aplicar la ley de la palanca |

[SECCIÓN 2] **4.2 La polea**

Una **polea** es una máquina simple que se compone de una **rueda acanalada** por donde pasa una **cuerda**. Existen tres tipos de poleas:

1. Las poleas simples.
2. Los polipastos.
3. El plano inclinado.

[SECCIÓN 3] **4.2.1 Las poleas simples**

Las poleas **simples** son máquinas conformadas por una sola rueda acanalada, pueden ser de dos tipos:

* + La **polea simple fija** es una rueda acanalada, cuyo eje está situado en un punto fijo; su ventaja mecánica es igual a 1.
  + La **polea simple móvil** es una rueda acanalada, cuyo eje se mueve sobre una línea vertical; su ventaja mecánica es igual a 2.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG13 |
| **Descripción** | Las poleas simples |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 201636191 |
| **Pie de imagen** | En la imagen se observan dos tipos de poleas simples, la polea fija en la cual su centro de rotación se encuentra fijo, y la polea simple móvil en la que el punto de rotación de la misma se mueve hacia arriba y hacia abajo sobre un eje vertical. En la polea fija únicamente se cambia la dirección de la fuerza. |

Una polea simple se puede interpretar como una palanca de primer grado con el **diámetro** de la rueda como barra y el **eje** en la mitad como punto de apoyo.

[SECCIÓN 3] **4.2.2 Los polipastos**

Los **polipastos** o aparejos son un conjunto de poleas fijas y móviles. Cuantas más poleas móviles formen el conjunto, mayor es su ventaja mecánica.

Dentro de los polipastos podemos destacar fundamentalmente tres tipos: el aparejo factorial, el aparejo potencial y el aparejo diferencial.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG14 |
| **Descripción** | El aparejo factorial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Realizar dibujo similar a este.  Imagen sacada de internet. |
| **Pie de imagen** | También llamado aparejo en serie, es una combinación de igual número de poleas fijas y móviles, como se muestra en la imagen. Las poleas móviles son fijas entre sí y son las responsables de la ventaja mecánica del polipasto. |

La ventaja mecánica de un polipasto en serie depende del número de poleas móviles *n* que contenga:

CN\_09\_12\_COformula04

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG15 |
| **Descripción** | El aparejo potencial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Realizar dibujo similar a este.  Imagen sacada de internet. |
| **Pie de imagen** | Combinación de una polea fija que se encuentra a mayor altura que la carga que se desea levantar y una o más poleas móviles, como se observa en la ilustración. Las poleas móviles, de manera individual, son las responsables de la ventaja mecánica de este aparejo. |

La ventaja mecánica de un polipasto potencial depende del número de poleas móviles *n* que contenga:

CN\_09\_12\_COformula05

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG16 |
| **Descripción** | El aparejo diferencial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Realizar dibujo similar a este.  Imagen sacada de internet. |
| **Pie de imagen** | Combinación de una polea doble fija de diferente radio, y una polea móvil. En el aparejo diferencial, el equilibrio se logra cuando la fuerza es igual al peso por la diferencia de los radios de las poleas fijas dividida por el duplo del radio de la polea fija mayor. |

La ventaja mecánica en este aparejo la establece la diferencia entre los dos radios de las poleas fijas, donde R es el radio mayor y r el radio menor de las poleas:

CN\_09\_12\_COformula06

|  |  |
| --- | --- |
| Profundiza: recurso aprovechado | |
| Código | CN\_09\_12\_REC200 |
| Ubicación en Aula Planeta | 2ESO/Tecnología/las máquinas simples/la polea/profundiza/las poleas y los polipastos |
| Cambio (descripción o capturas de pantallas) | No hay cambio |
| **Título** | Las poleas y los polipastos |
| **Descripción** | Animación que muestra el uso y funcionamiento de la polea simple, la polea móvil y el polipasto. |

[SECCIÓN 2] **4.3 El plano inclinado**

Un **plano inclinado** es una **superficie plana** que presenta un ángulo de inclinación conrespecto a la horizontal, que permite mover un objeto pesado aprovechando la descomposición de fuerzas que sufre el peso del objeto.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Sobre un cuerpo en reposo, aunque esté inmóvil, actúan una serie de fuerzas, como el **peso**, producto de la gravedad; la fuerza de reacción **normal**, perpendicular al plano de apoyo; y el **rozamiento** con la superficie de contacto. |

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG17 |
| **Descripción** | El aparejo diferencial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Si colocamos un cuerpo sobre una superficie horizontal, en este cuerpo actúan un par de fuerzas de acción-reacción: la normal y el peso. Si esta superficie tiene algún grado de inclinación, la cantidad de fuerzas cambia y solamente una parte del peso es reacción de la fuerza normal, que siempre será perpendicular a la superficie con que hace contacto el cuerpo; además, actúa la fuerza de rozamiento debido al movimiento generado por la componente del peso paralela a la superficie. |

En el plano inclinado, la fuerza normal es igual a una componente rectangular del peso *py*, siendo este menor que el peso total del cuerpo. La fuerza de rozamiento se manifiesta como reacción a la componente rectangular del peso *px*.

Entre mayor valor tenga el ángulo de inclinación del plano, menor será la componente *py* y, por tanto, la fuerza normal.

Cuando un objeto se encuentra sobre un plano inclinado, la **fuerza normal** cambia su dirección, ya que siempre es **perpendicular** a la superficie. De esta manera, la fuerza normal compensa una parte del peso del objeto y, para desplazarlo, solo tenemos que vencer la componente del peso paralela al plano inclinado y no su totalidad.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | El plano inclinado |
| **Contenido** | Para subir un cuerpo por un plano inclinado se utiliza **menor fuerza** que si estuviera plano en el suelo. En el plano inclinado se aplica la fórmula:  Donde **F** es la **fuerza** que se emplea, expresada en newton (N); **L**es la **longitud** del plano inclinado, en metros (m); **Q** es la **resistencia** del objeto, en newton; y **h**es la altura del plano inclinado, en metros. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC210 |
| **Título** | El plano inclinado |
| **Descripción** | Actividad que permite repasar el concepto de plano inclinado |

[SECCIÓN 2] **4.4 El tornillo**

Un **tornillo** es un **plano inclinado** enrollado alrededor de un **eje** central que permite elevar objetos con gran facilidad o facilita su introducción y fijación sobre una superficie.

El **tornillo de Arquímedes** o **tornillo sin fin** es un ejemplo del uso de este tipo de máquina para elevar objetos, en especial fluidos. Para crear esta máquina simple, se utiliza un tornillo encajado en el interior de un cilindro, a cuyo extremo se le añade una manivela: al girar el mecanismo, el agua asciende por el plano inclinado hasta salir por el extremo superior, lo que posibilita salvar diferencias de altura.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG18 |
| **Descripción** | El tornillo sin fin |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14560/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/TC_08_11_img8_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14560/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/TC_08_11_img8_zoom.jpg) |
| **Pie de imagen** | El **tornillo de Arquímedes**, que ya se utilizaba en la antigua Grecia, es una máquina simple que sirve para elevar cargas o fluidos, como el agua de un estanque, hasta el nivel de un canal de riego. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | La ley del tornillo |
| **Contenido** | A fin de calcular la fuerza necesaria para elevar un objeto o un líquido utilizando el tornillo sin fin, se utiliza la fórmula conocida como **ley del tornillo**. Esta ley relaciona la **fuerza** necesaria con las características del tornillo, como su **tamaño** y el **paso de rosca** (espacio que hay entre un filo y el siguiente de la rosca). Se expresa con la fórmula:  Donde **F** es la **fuerza** necesaria para la elevación, expresada en newton (N); **r** es el radio del tornillo, en metros (m); **Q** es la resistencia a subir que opone la carga, medida en newton; y **P** es el **paso de rosca** del tornillo, es decir, el espacio que hay entre un filo de la rosca y el siguiente, medido en metros. |

[SECCIÓN 2] **4.4 El torno**

El torno es una máquina simple utilizada para mover cargas de una posición a otra. Está constituido por un cilindro o tambor horizontal con un radio (r), colocado sobre soportes, que gira alrededor de su eje por la acción de una manivela que describe una circunferencia de radio (R). En el cilindro se enrolla una cuerda a la que está sujeta la carga (Q) que se va a mover.

|  |  |
| --- | --- |
| Imagen (fotografía, gráfica o ilustración) | |
| **Código** | CN\_09\_12\_IMG19 |
| **Descripción** | El torno |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Realizar dibujo similar a este. Imagen tomada de Internet |
| **Pie de imagen** | El torno se usa para levantar cargas hasta la altura del tambor. Cuanto más largo sea el radio de la manivela, con referencia al radio del tambor, mayor será su ventaja mecánica. |

La ventaja mecánica del torno depende de la relación entre el radio de la manivela (*R*) y el radio del tambor (*r*):

CN\_09\_12\_COformula07

[SECCIÓN 2] **4.5 La eficiencia de una máquina**

Se define como eficiencia a la relación entre la ventaja mecánica real de una máquina en funcionamiento y la ventaja mecánica teórica, la cual es establecida cuando la máquina simple se encuentra en equilibrio; está dada por la siguiente ecuación:

CN\_09\_12\_COformula08

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | La rueda |
| **Contenido** | Junto con el fuego, la rueda es uno de los más grandes descubrimientos de la humanidad. Es una pieza mecánica que gira alrededor de un [eje](https://es.wikipedia.org/wiki/Eje_(mec%C3%A1nica)); es difícil concebir una máquina que no utilice en alguno de sus mecanismos la rueda, la cual se convierte en el elemento mecánico utilizado en la transmisión de las fuerzas y del movimiento. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC220 (Oculto) |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 2ESO/tecnología/las máquinas simples/fin de unidad/repaso/autoevaluación |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | No hay cambios |
| **Título** | Análisis de las máquinas simples en diversas situaciones |
| **Descripción** | Actividades para que el estudiante analice y conteste preguntas relacionadas con las máquinas simples |

[SECCIÓN 2] **4.5 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC230 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Las máquinas simples |
| **Descripción** | Actividades sobre las máquinas simples |

[SECCIÓN 1] **5. Competencias**

Pon a prueba tus capacidades y aplica lo aprendido con estos recursos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC240 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 5º Primaria/Ciencias naturales/Las máquinas y los objetos/ejercitación y competencias/practica/ Competencias: estudio de las palancas |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | No hay cambio |
| **Título** | Competencias: estudio de las palancas |
| **Descripción** | Actividad que propone un experimento para comprender cómo se usa una palanca de primer grado y cómo cambia su efecto dependiendo del punto de apoyo |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC250 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 5º Primaria/Ciencias naturales/Las máquinas y los objetos/ejercitación y competencias/practica/ Competencias: investigación del origen de una máquina |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | No hay cambio |
| **Título** | Competencias: investigación acerca del origen de una máquina |
| **Descripción** | Actividad que propone el desarrollo de las destrezas para realizar una investigación sobre cómo y por qué se creó una máquina |

[SECCIÓN 1]**Fin de unidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC260 |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** | Mapa conceptual sobre el tema Las leyes de Newton |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC270 |
| **Título** | Evaluación |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema Las leyes de Newton |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** | CN\_09\_12\_REC280 | |
| **Web 01** | Recurso educativo interactivo sobre las palancas, poleas y otras máquinas | http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\_iniciacion\_interactiva\_materia/curso/materiales/estados/gas.htm |
| **Web 02** | Puedes profundizar sobre el tema de la fuerza y el movimiento en la página del Proyecto Arquímedes – fuerzas y movimientos | http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena3/4q3\_index.htm |
| **Web 03** | Interactúa con las simulaciones de la página de Phet, sobre el movimiento y las fuerzas. | https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/forces-and-motion |