|  |  |
| --- | --- |
| Título del guion | Las leyes de las fuerzas |
| Código del guion | CN\_10\_17\_CO |
| Descripción | Este capítulo comprende el estudio de las leyes fundamentales de la dinámica tanto traslacional: Las leyes de Newton, como la descripción básica del movimiento rotacional: el concepto de torque y su aplicación en las palancas. |

**[SECCIÓN 1] Leyes de Newton**

El movimiento de traslación, concretamente el movimiento rectilíneo tanto uniforme como acelerado, es el movimiento más simple que puede ser estudiado. Hasta el momento, solo se han hecho aproximaciones netamente cinemáticas, es decir se han estudiado sin importar las causas que lo producen. En este capítulo se estudiaran las leyes que pueden explicar por qué un cuerpo se mueve con un tipo de movimiento o con otro, es decir abordaremos las leyes que rigen la **dinámica** de los cuerpos, las cuales fueron postuladas por el científico inglés **Isaac Newton** (1642-1727).

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG01 |
| **Descripción** | Isaac Newton |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/39/GodfreyKneller-IsaacNewton-1689.jpg>  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/39/GodfreyKneller-IsaacNewton-1689.jpg |
| **Pie de imagen** | **Isaac Newton** formuló los principios permiten explicar las causas del movimiento de los cuerpos, desde el movimiento de los planetas hasta el funcionamiento de máquinas como la palanca o la polea. |

Como se estudió en el capítulo anterior, a partir de los **diagramas de cuerpo libre** se puede determinar la **Fuerza neta** o **fuerza resultante** correspondiente a la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre el objeto:

Ecuación 1

\vec{F}\_{neta}=\sum \vec{F}

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Diagramas de cuerpo libre** |
| **Contenido** | Todas las fuerzas que actúan sobre un objeto pueden ser esquematizadas en una representación vectorial denominada **diagrama de cuerpo libre** o **diagrama de fuerzas.**  Para su elaboración es necesario tener en cuenta la **dirección** y la **magnitud** de cada uno de los vectores fuerza. Preferiblemente se utiliza una escala que permita comparar las magnitudes de los vectores, y también que permita realizar la suma la suma de los vectores para obtener la **fuerza neta**. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Fuerza neta obtenida gráficamente** | |
|  |  |
| Sobre cada uno de los objetos están actuando dos fuerzas **FA** y **FB**, al sumar estos vectores se obtiene la **Fuerza neta** o **Fuerza resultante**, nombrada como **Fneta:**  Ecuación 2  \vec{F}\_{neta}=\sum \vec{F}=\vec{F}\_{A}+\vec{F}\_{B} | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG02 |
| **Descripción** | Debe ir dentro de la tabla anterior |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Adaptar imagen de :  <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Parallel_net_force01.jpg>  imagen original:  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Parallel_net_force01.jpg  Imagen con adaptación del autor, debe quedar así:    Se pueden cambiar colores |
| **Pie de imagen** | No lleva pie de imagen, está dentro de la tabla anterior |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG03 |
| **Descripción** | Debe ir dentro de la tabla anterior |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | **Adaptar imagen de:**  [**http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/45/Non-parallel\_net\_force01.jpg**](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/45/Non-parallel_net_force01.jpg)  **imagen original:**  http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/45/Non-parallel_net_force01.jpg  Imagen con adaptación del autor, debe quedar así:    Se pueden cambiar colores |
| **Pie de imagen** | No lleva pie de imagen, está dentro de la tabla anterior |

La **Fuerza neta** determina un papel muy importante dentro de las leyes de Newton, pues si las Fuerzas se encuentran equilibradas, es decir si la Fuerza neta es cero se está en presencia de la Primera Ley de Newton. Por el contrario si la Fuerza neta es diferente de cero, se cumple la segunda Ley de Newton.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: Recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC10 |
| **Título** | Fuerza neta |
| **Descripción** | Actividad que profundiza el concepto de fuerza neta y permite realizar ejercicios para encontrarla. |

[SECCIÓN 2] **1.1 Primera Ley de Newton: Ley de la inercia**

Esta ley explica qué le sucede a un objeto cuando la resultante de todas las fuerzas externas que actúan sobre él es nula.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La primera ley de Newton** |
| **Contenido** | Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza, o la resultante de sumar todas las que actúan es nula  Ecuación 3  \vec{F}\_{neta}=0  Ecuación 4  \sum \vec{F}=0  el cuerpo permanecerá en su estado de **reposo** o de **movimiento rectilíneo uniforme.** |

La primera ley de Newton postula que un cuerpo no puede cambiar por sí solo su estado de movimiento o reposo, a menos que actúe una fuerza externa sobre él que modifique su velocidad. Dicho de otra forma, un objeto en movimiento no se detiene de forma natural si no se aplica una fuerza externa sobre él. Por ejemplo, un balón que se desliza con velocidad constante sobre una superficie comenzará a frenar debido a la fricción que actúa sobre él, de lo contrario continuaría moviéndose con su movimiento rectilíneo uniforme.

La **inercia** expresa la tendencia de un cuerpo a mantenerse en el estado de movimiento en el que se encuentra a menos que una fuerza externa actúe sobre él y lo modifique. Comprueba el principio de inercia con este curioso experimento explicado en el blog Cluster-Divulgación científica [VER] (<http://cluster-divulgacioncientifica.blogspot.com.es/2009/02/el-vaso-y-la-moneda.html>). Dando un golpe seco a la tarjeta, esta saldrá disparada, pero la moneda seguirá en el mismo sitio. Al no actuar ninguna fuerza sobre ella, permanece en reposo, pero como ya no está debajo la superficie que la sustenta, cae dentro del vaso.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Definición de Fuerza y Equilibrio de los cuerpos** |
| **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.  De acuerdo con esto cuando un objeto se encuentre en equilibrio, podrá encontrarse en dos estados: En reposo o con movimiento rectilíneo uniforme. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG04 |
| **Descripción** | Fuerzas en equilibrio: Primera Ley de Newton |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Imagen adaptada de  [**http://www.texample.net/media/tikz/examples/PNG/free-body-diagrams.png**](http://www.texample.net/media/tikz/examples/PNG/free-body-diagrams.png)  http://www.texample.net/media/tikz/examples/PNG/free-body-diagrams.png  Debe quedar de esta manera:  Agregar y modificar las letras que se indican  Los vectores (flechas) N y Wy deben quedar de la misma longitud.  Los vectores (flechas) T y Wx deben quedar de la misma longitud. |
| **Pie de imagen** | Las fuerzas que actúan sobre el cuerpo están compensadas entre sí. Por ejemplo La Tensión **T** esta equilibrada con la componente horizontal del peso **Wx**, al igual que la Fuerza Normal **N** con la componente vertical del peso **Wy**.  Como el sistema está en equilibrio, este sistema podría estar en reposo o moviéndose a lo largo del plano inclinado. |

Para la situación anterior de plano inclinado, al aplicar la primera ley de Newton se tiene que

|  |  |
| --- | --- |
| Fuerzas actuando en el eje x | Fuerzas actuando en el eje y |
| Ecuación 5  \sum {F}\_{x}=0  Ecuación 6  T-{W}\_{x}=0  Luego,  Ecuación 7  T={W}\_{x}  Ecuación 8  T=m\cdot g\cdot sen(\alpha) | Ecuación 9  \sum {F}\_{y}=0  Ecuación 10  N-{W}\_{y}=0  Luego,  Ecuación 11  N={W}\_{x}  Ecuación 12  N=m\cdot g\cdot cos(\alpha) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: Recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC20 |
| **Título** | Primera ley de Newton |
| **Descripción** | Interactivo que profundiza en la primera ley de Newton y permite estudiar diversos ejemplos. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica Recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC30 |
| **Título** | Practica con la primera ley de Newton |
| **Descripción** | Resuelve problemas aplicando la primera ley de Newton |

**[SECCIÓN 2] 1.2 Segunda Ley de Newton**

Esta ley explica qué le sucede a un objeto cuando las Fuerzas que se ejercen sobre él no se encuentran equilibradas, es decir, cuando la Fuerza resultante tiene un valor distinto de cero.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Segunda Ley de Newton** |
| **Contenido** | La **aceleración** de un objeto es directamente proporcional a la **Fuerza neta** que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa.  Ecuación 13  \vec{a} \alpha \vec{F}\_{neta}  Ecuación 14  \vec{a} \alpha \frac{1}{m}  Además, la dirección de la aceleración es igual a la de la **fuerza neta**. |

Dicho enunciado se expresa mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 15

\vec{F}\_{neta}=\sum \vec{F}=m\cdot a

Con **Fneta** (Newtons); *m* la masa del cuerpo (*Kg*) y **a** la aceleración (m/s2).

Una misma fuerza neta aplicada sobre cuerpos de masas distintas produce aceleraciones diferentes. En este vídeo puedes observar cómo varía el efecto producido en función de la relación entre la fuerza aplicada y la masa del objeto [VER] (<https://www.youtube.com/watch?v=cYBLl0Kyp8Q> ).

La masa *m*, es la constante de proporcionalidad y es una característica de cada cuerpo. La masa es una propiedad de los cuerpos que mide su **inercia**, es decir, su resistencia a cambiar de velocidad. La fuerza que ejercemos para mover una caja llena de libros es mucho mayor que la que aplicaríamos si la caja estuviera vacía. La masa de la caja llena es mayor que la de la caja vacía, por lo tanto, su inercia es mayor.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG05 |
| **Descripción** | Desequilibrio de fuerzas: Segunda Ley de Newton |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [**http://www.texample.net/media/tikz/examples/PNG/free-body-diagrams.png**](http://www.texample.net/media/tikz/examples/PNG/free-body-diagrams.png)  http://www.texample.net/media/tikz/examples/PNG/free-body-diagrams.png |
| **Pie de imagen** | Las fuerzas que actúan sobre el sistema se encuentran en desequilibrio en el eje paralelo al plano, ya que la Tensión **T** no está compensada con la suma de la fuerza de fricción y la componente del peso en el eje x  fr + Mg sen(α). Por tanto el objeto está acelerado hacia abajo del plano inclinado. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Unidades de Fuerza** |
| **Contenido** | De la ecuación para la segunda ley de Newton se deduce la definición de la **unidad de fuerza** en el Sistema Internacional de Unidades (SI): un newton (N) es la fuerza que aplicada a una masa de un kilogramo que le produce una aceleración de1m/s2  Ecuación 16  [N]=\left [ \frac{Kg\cdot m}{s^{2}} \right ] |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: Recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC40 |
| **Título** | Segunda ley de Newton |
| **Descripción** | Interactivo que profundiza en la segunda ley de Newton y permite estudiar diversos ejemplos. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Segunda Ley de Newton y Peso** |
| **Contenido** | Al aplicar la segunda ley de Newton para un cuerpo en caída libre en el vacío se tendría que  Ecuación 17  \vec{F}\_{neta}=m\cdot \vec{a}  Dado que la aceleración en la caída es la gravedad a=g y que la única fuerza que actúa es el peso, se tendría  Ecuación 18  \vec{W}=m\cdot \vec{g}  Encontrando una correspondencia entre la segunda ley de Newton y la expresión para el peso deducida de la Ley de gravitación universal. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: Recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC50 |
| **Título** | Practica con la segunda ley de Newton |
| **Descripción** | Resuelve problemas aplicando la segunda ley de Newton |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC60 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La dinámica/7. Las fuerzas en una polea/Practica: Aplica la segunda ley de Newton a las poleas |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Aplica la segunda ley de Newton a las poleas |
| **Descripción** | Actividad para practicar problemas de aplicación de las leyes de Newton |

**[SECCIÓN 2] 1.3 Tercera Ley de Newton: Ley de acción-reacción**

Esta ley explica que las fuerzas son interacciones, es decir, acciones recíprocas entre pares de objetos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Tercera Ley de Newton y Peso** |
| **Contenido** | Cuando un cuerpo ejerce una fuerza (**acción**) sobre otro, este ejercerá sobre el primero otra fuerza (**reacción**) de igual magnitud y dirección pero de sentido contrario. |

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 magnitud pero sentidos opuestos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG06 |
| **Descripción** | Tercera ley de Newton: Ley de acción-reacción |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Física y Química/La dinámica/2. Las leyes de Newton/2.3 La tercera ley de Newton o ley de acción y reacción  [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12298/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_03_img1_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12298/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_03_img1_zoom.jpg) |
| **Pie de imagen** | Cuando sostenemos un objeto en muestra mano, de acuerdo con la **Tercera Ley de Newton**, ejercemos una fuerza hacia arriba para sostener la manzana (**acción**) sin embargo, a su vez el objeto ejerce una fuerza sobre nuestra mano (**reacción**). Se dice entonces que estas fuerzas forman un **par acción-reacción**. |

Otro ejemplo de la aplicación de esta ley se verifica en el funcionamiento de los cohetes. El cohete empuja hacia atrás los gases de la combustión y estos reaccionan aplicándole una fuerza que lo impulsa hacia delante.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG07 |
| **Descripción** | Funcionamiento de un cohete: Tercera ley de Newton |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/Física y Química/La dinámica/2. Las leyes de Newton/2.3 La tercera ley de Newton o ley de acción y reacción  [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12298/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_03_img2_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12298/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_03_img2_zoom.jpg) |
| **Pie de imagen** | Al poner en marcha el motor, el cohete **ejerce una gran fuerza hacia atrás al expulsar** los gases de la combustión, los cuales, a su vez, **ejercerán otra igual y contraria** (hacia adelante) que lo hará despegar. |

Otra situación en la que se ve reflejada la tercera ley de Newton es durante un choque entre dos objetos A y B. La fuerza con la que el objeto A impacta al objeto B, es igual en magnitud a la fuerza con la que el objeto B impacta a A, pero en sentido opuesto. Esto se cumple independientemente de la masa y tamaño que posean cada uno de los cuerpos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Reacción del Peso** |
| **Contenido** | Cuando un objeto está en reposo, apoyado sobre una superficie horizontal, las fuerzas actuantes sobre él son el **peso** y la **Normal**. Sin embargo, estas dos interacciones **no forman un par acción-reacción**, pues estarían actuando sobre el mismo cuerpo, incumpliendo la Tercera Ley de Newton.  El **peso** es la fuerza de atracción que ejerce el Planeta Tierra sobre un objeto (**acción**), luego la **reacción** corresponde a la Fuerza con que el objeto atrae a la Tierra. Interesante punto ¿verdad? |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC70 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La dinámica/2. Las leyes de Newton/2.3 La tercera ley de Newton o ley de acción y reacción/ Profundiza /Entiende las Leyes de Newton |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Ficha del Profesor**    **Título:** Comprende las Leyes de Newton  **Descripción:** Interactivo que explica las leyes de Newton  **Temporalización:** 30 minutos  **Tipo de recurso:** Interactivo  **Objetivo**  Este interactivo pretende que los alumnos se familiaricen con las leyes de Newton y entiendan sus postulados y su importancia para la dinámica.  **Propuesta**  Antes de la presentación  Se sugiere introducir el tema planteando preguntas como:  - ¿Qué son las fuerzas?  - ¿Sabéis de qué depende su magnitud?  - Si un cuerpo no se mueve, ¿significa eso que no hay ninguna fuerza que esté actuando sobre él?  Durante la presentación  El interactivo consta de tres pantallas, cada una de las cuales expone los fundamentos de una de las leyes. Se propone realizar las siguientes preguntas a la vez que se lleva a cabo la presentación del recurso:  - Ley de la inercia:  - ¿Qué es la fuerza resultante?  - ¿Qué quiere decir que la resultante es nula?  - Justificad la respuesta a la pregunta que aparece en el apartadoPractica.  - Principio fundamental de la dinámica:  - ¿Qué es necesario para mover un cuerpo?  - ¿Cómo definiríais la aceleración?  - Cuando un objeto se cae, ¿cuál es su aceleración?  - Justificad la respuesta de la pregunta que aparece en el apartadoPractica.  - Ley de acción y reacción:  - ¿Qué es el módulo de una fuerza?  - ¿Qué diferencia existe entre dirección y sentido?  - ¿Conocéis otros ejemplos?  Después de la presentación  Podrían proponerse actividades adicionales como la resolución de problemas aplicando las leyes de Newton, trabajando equivalencias, etc.  El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte ofrece muchos problemas con los que practicar en su página web [[ver](http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/dinamica/problemas.htm)]. Para trabajar la precisión del lenguaje cuando se habla de fuerzas, vale la pena hacer clic en este otro enlace, del mismo Ministerio [[ver](http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/dinamica/evaluacdinamjmt.htm)]. Por último, Educarex propone un vídeo educativo sobre las leyes de Newton que puede resultar muy útil para la clase [[ver](http://rincones.educarex.es/fyq/index.php?option=com_content&task=view&id=1415&Itemid=1)].  **Ficha del estudiante**  **¿Conoces las leyes de Newton?**  La dinámica se basa en las tres leyes de Newton, que son: la **ley de la inercia**, la **ley fundamental de la dinámica** y la **ley de acción y reacción**.  La ley de la inercia  Un cuerpo sobre el que actúa un conjunto de fuerzas de **resultante nula** permanecerá en**reposo.**  Por otro lado, si el cuerpo se encontraba en movimiento, seguirá su trayectoria a la misma velocidad. Por ejemplo: un coche que circula a velocidad constante.  La ley fundamental de la dinámica  Si una fuerza actúa sobre un cuerpo, siendo la resultante diferente de cero, dicho cuerpo se desplazará **modificando su velocidad**:  - Si el cuerpo estaba en reposo, se desplazará.  - Si, en cambio, estaba en movimiento, cambiará su velocidad.  El **principio fundamental de la dinámica** establece que:  F = m · a  Donde:  - F: fuerza (N).  - m: masa (kg).  - a: aceleración (m/s2).  Por ejemplo: un vaso que se cae al suelo.  La ley de acción y reacción  Cuando un cuerpo ejerce fuerza sobre otro, este último ejercerá una fuerza de mismo módulo y sentido contrario sobre el primero. Al estar aplicadas a **cuerpos independientes**, la resultante no es nula. Por ejemplo: un cuadro colgado en una pared.  Si quieres saber más sobre las leyes de Newton, haz clic en los siguientes enlaces: En el primero [[ver](http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/dinamica/1Ley.htm)], se presenta la ley de la inercia; en el segundo [[ver](http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/dinamica/definicion2ley.htm?3&0)], el principio fundamental de la dinámica; y en el tercero, la ley de acción y reacción [[ver](http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/dinamica/3Ley.htm)]. |
| **Título** | Comprende las Leyes de Newton |
| **Descripción** | Interactivo que explica las leyes de Newton |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC80  Oculto al estudiante |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La dinámica/2. Las leyes de Newton/2.3 La tercera ley de Newton o ley de acción y reacción/Practica: ¿Qué sabes sobre las leyes de la dinámica? |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Eliminar los cuadros señalados. |
| **Título** | ¿Qué sabes sobre las leyes de la dinámica? |
| **Descripción** | Actividad que permite evaluar los principales conceptos de la dinámica. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC90 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La dinámica/2. Las leyes de Newton/2.3 La tercera ley de Newton o ley de acción y reacción/Practica: Aplica las leyes de Newton |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Aplica las leyes de Newton en situaciones problema |
| **Descripción** | Actividad que profundiza en los conceptos básicos de la dinámica y permite resolver problemas con las leyes de Newton |

**[SECCIÓN 2] 1.4 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC100 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La dinámica/2. Las leyes de Newton/2.3 La tercera ley de Newton o ley de acción y reacción/Practica/ Refuerza tu aprendizaje: las leyes de Newton |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: las leyes de Newton |
| **Descripción** | Actividad que permite aplicar las leyes de Newton |

**[SECCIÓN 1] Fuerza centrípeta**

Estudiarás la dinámica del movimiento circular, es decir las fuerzas que ocasionan que un cuerpo describa este tipo de movimiento.

Un cuerpo que se desplaza en una trayectoria circular está sometido a la acción de una fuerza denominada centrípeta.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | En un movimiento circular uniforme, la velocidad lineal **cambia de dirección** constantemente. Este cambio de velocidad en el tiempo implica que existe una aceleración perpendicular a la dirección de la velocidad, conocida como **aceleración centrípeta**  (dirigida hacia el centro de giro). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG08 |
| **Descripción** | Aceleración centrípeta |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4° ESO/ Física y química/La dinámica/5. La fuerza centrípeta  [http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12298/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_03_img4_small.jpg](http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12298/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_03_img4_zoom.jpg) |
| **Pie de imagen** | La **aceleración centrípeta** solo modifica la dirección pero no la magnitud de la velocidad. |

De acuerdo con la segunda ley de Newton, toda fuerza neta distinta de cero provoca una aceleración. En el caso de un movimiento circular, la **fuerza centrípeta FC** es la responsable de que exista la aceleración centrípeta **aC**.

Cualquier movimiento circular requiere de una fuerza dirigida hacia el centro de curvatura para mantener el móvil en una trayectoria curvilínea. Si no existiera dicha fuerza externa, según el enunciado de la primera ley de Newton, la trayectoria del cuerpo debería ser rectilínea. Por lo tanto, la fuerza centrípeta es la que hace que el móvil describa una trayectoria circular.

Por ejemplo, si atamos una piedra al extremo de una cuerda y la empezamos a girar, la fuerza que mantiene a la piedra en movimiento circular es la Tensión, es decir, dicha Tensión actúa como la Fuerza centrípeta en la situación. Si la piedra llegara a romperse durante el movimiento, la piedra seguiría moviéndose por una trayectoria rectilínea tangente a la circunferencia en el punto de ruptura. Puedes observar el efecto de la fuerza centrípeta en el siguiente experimento [VER] (<http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2009/08/un-experimento-muy-muy-sano.html> ).

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG09 |
| **Descripción** | Fuerza centrípeta en ruptura de cuerda en movimiento circular |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/ff/Breaking_String.PNG>  Cambiar las palabras de inglés a español:  Velocity por velocidad  Centripetal forcé por Fuerza centrípeta |
| **Pie de imagen** | Al girar una piedra atada al extremo de una cuerda, la **Tensión** actúa cómo la **Fuerza centrípeta**. En el momento en que la cuerda se rompe, la masa continúa con la velocidad lineal que llevaba en ese instante siguiendo una trayectoria rectilínea tangente a la circunferencia. |

La magnitud de la aceleración centrípeta se calcula mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 19

a\_{c}=\frac{v^{2}}{R}=\omega^{2}\cdot R

En donde representa la velocidad lineal o tangencial del cuerpo, la velocidad angular y el radio de la circunferencia descrita.

Por lo tanto, según la segunda ley de Newton, la fuerza centrípeta se expresa como:

Ecuación 20

F\_{c}=m\cdot a\_{c}

Ecuación 21

F\_{c}=m\cdot \frac{v^{2}}{R}

Ecuación 22

F\_{c}=m\cdot \omega^{2}\cdot R

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG10 |
| **Descripción** | Fuerza centrípeta en pista circular |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/40/US_Navy_040501-N-1336S-037_The_U.S._Navy_sponsored_Chevy_Monte_Carlo_NASCAR_leads_a_pack_into_turn_four_at_California_Speedway.jpg> |
| **Pie de imagen** | En las curvas la **fuerza de fricción** entre las llantas y el pavimento juega un papel muy importante, pues actúa como **Fuerza centrípeta** ocasionando que el carro pueda dar el giro en la porción de trayectoria circular. La curvas también presentan cierta inclinación llamada **peralte,** el cual ayuda a mantener la seguridad del vehículo mientras realiza la curva evitando deslizamientos que saquen al carro de su trayectoria. |

Puedes ampliar la información sobre la dinámica de las curvas peraltadas y no peraltadas en [VER] (<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/circular/din_circular.htm> ).

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC110 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La dinámica/5. La fuerza centrípeta/Profundiza: El movimiento circular y la fuerza centrípeta |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Ficha del Profesor:**    **Título:** El movimiento circular y la fuerza centrípeta  **Descripción:** Interactivo que describe las características del movimiento circular y la fuerza centrípeta.  **Temporalización:** 30 minutos  **Tipo de recurso:** Secuencia de imágenes  **Objetivo**  Este interactivo permite conocer en qué consiste el movimiento circular, así como las principales magnitudes relacionadas con este, a través de la visualización de una secuencia de imágenes.  **Propuesta**  Durante la presentación  El interactivo consta de una serie de pantallas que muestran los conceptos básicos del movimiento circular. Es importante resaltar las unidades en que se expresa cada una de las magnitudesdescritas. En la pantalla 2 se sugiere hacer un paréntesis y explicar cómo se expresan los radianes. Se propone que los alumnos practiquen el cálculo de diferentes ángulos a partir del arco y del radio con algunos ejemplos sencillos.  Es fundamental explicar las últimas cuatro magnitudes que aparecen en el interactivo: período, frecuencia, aceleración centrípeta y fuerza centrípeta. Para ello, puede resultar útil citar algún ejemplo: noria, rueda, reloj, etc.  Además, en el apartado Practica, se pueden proponer otras actividades para que los alumnos practiquen el cálculo de las diferentes magnitudes mostradas. De esta manera, aprenderán las fórmulas que deben utilizar y asimilarán con facilidad las unidades en que debe expresarse cada una de ellas.  Después de la presentación  Para ampliar la información sobre el tema, se sugiere acceder al enlace del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, que contiene descripciones sobre todas las magnitudes relacionadas con el movimiento circular uniforme [[ver](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena2/4q2_index.htm)], así como algunas actividades.  **Ficha del estudiante:**  ¿Qué es la fuerza centrípeta?  Un cuerpo que se desplaza sobre una trayectoria circular con velocidad constante experimenta continuamente un cambio en la dirección de la velocidad. Esto se debe a que sobre él actúa una fuerza dirigida hacia el centro de curvatura de la trayectoria y siempre perpendicular a la dirección del movimiento, denominada **fuerza centrípeta**.  Algunos aspectos básicos del movimiento circular  Un objeto que se desplaza siguiendo un **movimiento circular uniforme** recorre una trayectoria en forma de **circunferencia**a **velocidad constante**. En este tipo de movimiento, es importante conocer los siguientes conceptos básicos:  - **Radio**: distancia entre un eje fijo y la línea que dibuja la trayectoria circular.  - **Ángulo (φ)**: relación entre el arco y el radio del recorrido circular.  - **Velocidad angular (ω)**: variación del ángulo barrido por unidad de tiempo (rad/s). Se expresa como:  ω = Δφ/Δt  - **Aceleración angular (α)**: variación de la velocidad angular respecto el tiempo (rad/s2). Se expresa como:  α = Δω/Δt  Es importante tener en cuenta que, como el **ángulo**es la relación entre dos longitudes (el arco y el radio de la circunferencia recorrida), el ángulo es adimensional, por lo que se expresa en **radianes (rad)**. En el caso de una circunferencia completa, el ángulo se expresará como:  ángulo = arco/radio = Δs/R = (2π · R)/R = 2π rad  Existe, además, una relación entre la velocidad angular y la velocidad lineal:  v = ω · R  donde v es la velocidad lineal (m/s), ω la velocidad angular (rad/s) y R el radio (m).  El período y la frecuencia  Otras dos magnitudes importantes que definen este tipo de movimiento son el **período (T)**y la **frecuencia (f)**. El primero indica cuánto tiempo tarda el objeto en recorrer la circunferencia completa. Su unidad en el Sistema Internacional de Unidades (SI) es el **segundo (s)**. Se expresa como:  T = 2π/ω  La **frecuencia**indica el número de vueltas que recorre un objeto por unidad de tiempo. Su unidad en el SI es el **hercio (Hz)** o s-1. Se define como:  f = 1/T = ω/2π  La aceleración centrípeta  Toda fuerza provoca una aceleración. Debido a la existencia de la **fuerza centrípeta**, cualquier objeto en movimiento circular, sea uniforme o acelerado, tiene una aceleración que se conoce como **aceleración centrípeta**. Esta magnitud se expresa como:  ac= an= ν2/R = ω2· R  Teniendo en cuenta la **segunda ley de Newton**, la fuerza centrípeta se expresa como:  Fc= m · ac= (m · ν2)/R = m · ω2· R  Si quieres saber más sobre el movimiento circular uniforme, no dudes en hacer clic en el enlace [VER] (<http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/mcu/mcuobjetivos.htm> ). En él encontrarás la descripción del movimiento circular uniforme y de las magnitudes relacionadas con este, además de algunas actividades. |
| **Título** | El movimiento circular y la fuerza centrípeta |
| **Descripción** | Interactivo que describe las características del movimiento circular y la fuerza centrípeta. |

**[SECCIÓN 2] 2.1 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC120 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La dinámica/5. La fuerza centrípeta/5.1 consolidación/practica |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Agregar al enunciado:  e indica la fuerza centrípeta asociada. |
| **Título** | La fuerza centrípeta |
| **Descripción** | Actividad que permite indagar sobre la fuerza centrípeta |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC130 |
| **Título** | Fuerza centrípeta |
| **Descripción** | Actividad que permite solucionar problemas de fuerza centrípeta y movimiento circular |

**[SECCIÓN 1] Torque: Momento de una fuerza**

En esta unidad estudiaras los **torques** que causan tendencias a movimientos de rotación o rotaciones como tal.

Un sistema formado por dos **fuerzas paralelas de la misma intensidad y sentidos contrarios** constituye un **par de fuerzas.** En este tipo de sistema, la fuerza resultante es nula:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG11 |
| **Descripción** | Par de fuerzas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Tomar imagen de:  <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/48/Par_de_fuerzas.jpg> |
| **Pie de imagen** | Cuando giramos el volante en un carro, por ejemplo, estamos aplicando un **par de fuerzas** como este, es decir, dos fuerzas paralelas de la misma magnitud y sentidos opuestos. |

Aunque la resultante de las fuerzas del **par** es nula

Ecuación 23

\sum \vec{F}=F\_{1}-F\_{2}=0

se produce una rotación porque los **torques** o **momentos** de cada fuerza del par, con respecto al punto O, suman su capacidad de producir un giro.

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC140 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La fuerza/2. Los sistemas de fuerza/2.3.1 EL par de fuerzas/Profundiza: El par de fuerzas |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Ficha del profesor**  **Título:** El par de fuerzas y Torque  **Descripción:** Secuencia de imágenes donde se presenta qué es un par de fuerzas y los efectos que produce  **Temporalización:** 20 minutos  **Tipo de recurso:** Secuencia de imágenes  **Objetivo**  Esta secuencia de imágenes muestra qué es un par de fuerzas y qué produce en un sistema.  **Propuesta**  Antes del visionado  Se sugieren algunas preguntas para introducir el tema:  - ¿Qué es un par de fuerzas?  - ¿Qué efectos provoca un par de fuerzas?  - Citad situaciones en las que intervenga alguno.  Durante el visionado  De forma simultánea al visionado, se pueden plantear algunas preguntas:  - ¿Qué es el módulo de una fuerza?  - ¿Qué diferencia existe entre dirección y sentido?  - ¿Conocéis otros ejemplos de sistemas de este tipo?  Para trabajar la fórmula del momento, se propone completar una tabla como la siguiente:     |  |  |  | | --- | --- | --- | | *M*(N · m) | *F1 = F2*(N) | *d* (m) | | 400 | 150 | - | | 125 | 50 | - | | 75 | - | 0,85 | | - | 90 | 1,25 |   Se recomienda que todos los alumnos participen a la hora de completarla.  Después del visionado  Vale la pena proponer alguna actividad adicional, ejercicios prácticos, etc., que sirvan para que los conceptos estudiados queden bien fijados y no solo memorizados.  La página del Proyecto Descartes, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, ofrece diversas actividades [[ver](http://descartes.cnice.mec.es/edad/4esofisicaquimica/4quincena3/4q3_ejercicios_1c.htm)] para resolver los problemas sobre pares de fuerzas. También merece la pena la página que el mismo Proyecto propone para ejercitar las leyes de Newton [[ver](http://descartes.cnice.mec.es/edad/4esofisicaquimica/4quincena3/4q3_ejercicios_1d.htm)]. Para ampliar la teoría sobre el par de fuerzas, no hay que dejar de hacer clic sobre el enlace de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) [[ver](http://ccoba.cuaed.unam.mx/repositorio/index.php?id=13)].  **Ficha del estudiante**  **¿Qué es un par de fuerzas?**  Es un sistema en el que intervienen dos fuerzas de **igual módulo**, **dirección paralela**y**sentido contrario**. Al aplicar un **par de fuerzas** sobre un cuerpo, se consigue su **rotación**.  El **momento** de un par de fuerzas es una magnitud **vectorial** cuyo módulo es igual al producto entre una de las fuerzas y la distancia (perpendicular) entre ellas. Se expresa:  = F1 · d = F2 · d  En esta fómula:  : Torque o momento (N · m).  F1: fuerza (N).  F2: fuerza (N).  d: distancia entre las fuerzas (m).  Algunos ejemplos de pares de fuerzas son:  - Un destornillador.  - Un sacacorchos.  - El volante de un vehículo.  - Una batidora manual.  Para profundizar en el conocimiento del par de fuerzas, vale la pena hacer clic en el enlace [VER] (<http://ccoba.cuaed.unam.mx/repositorio/index.php?id=13> ). |
| **Título** | El par de fuerzas y Torque |
| **Descripción** | Secuencia de imágenes donde se presenta qué es un par de fuerzas y los efectos que produce |

**[SECCIÓN 2] 3.1 Torque**

El **torque o momento que** caracteriza el par de fuerzas **τ** se calcula a partir del producto vectorial entre la magnitud **de las fuerzas** implicadas y la **distancia** que las separa, su magnitud será

Ecuación 24

\tau\_{1}=F\_{1}\cdot d

Ecuación 25

\tau\_{2}=F\_{2}\cdot d

Como para el par se fuerzas **F1 = F2** se tiene que **τ 1 = τ 2**

Las unidades de **τ** en el sistema internacional (SI) son Newton-metro (*N m*).

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | El **producto vectorial** implica **dos vectores** que forman un plano y da como resultado un **tercer vector perpendicular** a estos:    Ecuación 26  \vec{a}\times \vec{b}=\left | a \right |\cdot \left | b \right |\cdot sen(\theta )  En esta expresión **a** y **b** son vectores, |a| y |b |son las correspondientes magnitudes y  Θ es el ángulo que forman ambos vectores. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG12 |
| **Descripción** | Producto vectorial o producto cruz |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | Esta imagen va en el cuadro de Recuerda anterior. No lleva pie de imagen  <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4e/Cross_product_parallelogram.svg> |
| **Pie de imagen** | No lleva pie de imagen, va en el cuadro de Recuerda anterior. |

Por lo tanto, el torque o momento es una magnitud vectorial y siempre se dirige en dirección perpendicular al plano formado por las dos fuerzas involucradas y la distancia que las separa. El punto O es usualmente elegido de manera que coincida con el eje respecto al cual el objeto está rotando. Por ejemplo, la bisagra de una puerta o el punto central en una balanza de dos brazos.

Como observamos, sólo las fuerzas que actúan en el plano perpendicular al eje de rotación contribuyen al torque del sistema. Con esta condición, un cuerpo puede rotar en dos posibles direcciones alrededor del eje seleccionado:

* Cuando rota en sentido contrario a las manecillas del reloj se toma como dirección positiva el torque generado por la fuerza correspondiente.
* Cuando rota en el mismo sentido de las manecillas del reloj el torque será negativo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG13 |
| **Descripción** | Torque: Principio de la balanza |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | **Imagen adaptada de:**  [**http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Lever\_Principle\_3D.png**](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Lever_Principle_3D.png)    http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Lever_Principle_3D.png  CAMBIOS: quitar la ecuación y poner la letra O en donde se indica:  En la ecuación cambiar las letras M por |
| **Pie de imagen** | El punto O es elegido en el eje de rotación de la balanza. Sólo las **fuerzas perpendiculares** al plano de la tabla, en este caso los pesos de los dos objetos **W1** y **W2** , contribuyen al Torque, es decir a la rotación de la balanza. |

**[SECCIÓN 2] 3.2 Equilibrio de Toques y Palancas**

Un cuerpo se encuentra en **equilibrio** cuando no se desplaza ni gira (rota), es decir, se encuentra en **condiciones estáticas**. Para que el cuerpo se encuentre en equilibrio, las fuerzas que actúan sobre él deben cumplir dos condiciones:

* No debe actuar ninguna fuerza sobre el objeto, o bien, la **sumatoria de las fuerzas** que actúan debe ser cero, es decir, la **resultante** debe ser **nula**. Esta condición evita el desplazamiento del cuerpo. (Como lo afirma la primera ley de Newton)

Ecuación 27

\sum \vec{F}=0

* Un objeto puede girar sin desplazarse. Para que esto no ocurra, la **sumatoria de los Torques** o  **momentos de las fuerzas** que actúan sobre él debe ser también **nula**.

Ecuación 28

\sum \vec{\tau }=0

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC150 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La fuerza/3. Fuerzas en equilibrio/ Practica: Practica con el equilibrio de fuerzas |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Practica con el equilibrio de fuerzas |
| **Descripción** | Actividad que permite identificar distintas situaciones de equilibrio traslacional y rotacional. |

**[SECCIÓN 3] 3.2.1 Equilibrio en máquinas simples: La Palanca**

La **palanca** es una **máquina simple** utilizada para **transmitir una fuerza** de un punto a otro, aumentando su intensidad. Consiste en una barra rígida que gira alrededor de un punto de apoyo o **fulcro**. La fuerza que aplicamos se conoce como **potencia** y la fuerza que ejerce el objeto se denomina **resistencia**.

Existen tres **tipos de palancas**, según la **posición del punto de apoyo** respecto a los puntos de aplicación de la resistencia y la potencia.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG14 |
| **Descripción** | Palancas y su clasificación |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4°ESO/Física y química/La fuerza/3. Fuerzas en equilibrio/ 3.1 El equilibrio en máquinas simples: la palanca  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12297/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_02_img14_small.jpg |
| **Pie de imagen** | Clasificación de las palancas según la ubicación del fulcro |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **LOS TIPOS DE PALANCAS** | | |
| **Tipo de palanca** | **Situación del fulcro** | **Ejemplo** |
| **Primer género** | Entre la potencia y la resistencia. | Balancín |
| **Segundo género** | En un extremo y la resistencia se encuentra el fulcro y la potencia. | Carretilla |
| **Tercer género** | En un extremo y la potencia se encuentra entre el fulcro y la resistencia. | Caña de pescar |

Cuando se alcanza el **equilibrio**, la **fuerza resultante** es nula ∑F=0, igual que el **Toque (o momento) resultante** ∑τ=0, ya que el momento de la potencia se iguala al de la resistencia. De esta manera, puede deducirse la ley de equilibrio de la palanca:

Ecuación 29

\sum \vec{\tau }=0

Ecuación 30

\vec{\tau }\_P+\vec{\tau }\_R=0

Ecuación 31

P\cdot b\_P=R\cdot b\_R

En esta fórmula,  es la potencia,  es la resistencia,  es el brazo de potencia y  es el brazo de resistencia.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_IMG15 |
| **Descripción** | Funcionamiento palanca de primer género |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 4°ESO/Física y química/La fuerza/3. Fuerzas en equilibrio/ 3.1 El equilibrio en máquinas simples: la palanca  http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package12297/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/FQ_10_02_img15_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | Equilibrio en una palanca de primer género. |

Puedes ampliar tu información sobre la palanca visualizando la siguiente animación de la Gran Enciclopedia Planeta [VER] (<http://profesores.aulaplaneta.com/BCRedir.aspx?URL=/encyclopedia/default.asp?idpack=5&idpil=AN010104&ruta=Buscador> ).

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC160 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La fuerza/3. Fuerzas en equilibrio/ 3.1 El equilibrio en máquinas simples: la palanca |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | **Ficha del profesor**  **Ficha del estudiante**  **¿Cómo funciona el principio de la palanca?**  La **palanca**es una máquina simple que se utiliza para transmitir una **fuerza** y un **desplazamiento**. Se compone de una barra rígida que puede girar alrededor de un punto de apoyo o fulcro.  Cuando se aplica sobre un objeto, se puede conseguir:  - La amplificación de la fuerza mecánica aplicada.  - El aumento de la velocidad a la que se mueve.  - El incremento de la distancia recorrida.  En una palanca deben tenerse en cuenta las siguientes magnitudes:  - La fuerza aplicada de forma manual o mediante un motor (F).  - La distancia entre la fuerza aplicada y el fulcro (d1).  - La fuerza ejercida por el cuerpo sobre la superficie de la palanca, conocida como resistencia (R).  - La distancia entre dicha fuerza y el fulcro (d2).  Cuando una palanca se encuentra en equilibrio, la relación entre las fuerzas que actúan se expresa:  F · d1 = R · d2  Las fuerzas se miden en newtons (N) y las distancias, en metros (m).  Tipos de palancas  Existen tres tipos, que son los siguientes:  - **Palanca de** **primer género**:  - El fulcro se encuentra situado entre la potencia y la resistencia.  - Aplicación: incremento de la velocidad de un cuerpo o de la distancia recorrida (sid1 < d2).  - Ejemplos: balancín, tijeras, tenazas o alicates.  - **Palanca de segundo género**:  - La resistencia se encuentra entre la potencia y el fulcro.  - La potencia siempre es menor que la resistencia.  - Aplicación: disminución de la velocidad transmitida y distancia recorrida por la resistencia.  - Ejemplos: carretilla, remos o cascanueces.  - **Palanca de** **tercer género**:  - La potencia se encuentra entre la resistencia y el fulcro.  - La fuerza aplicada es mayor que la resultante.  - Aplicación: aumento en la velocidad de un objeto o en la distancia recorrida.  - Ejemplos: quitagrapas o pinza de cejas.  Para conocer más datos sobre las palancas, entra en el enlace [[ver](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_palanca.htm)]. |
| **Título** | Explora el funcionamiento de la palanca |
| **Descripción** | Interactivo que permite experimentar con diversos pesos sobre una palanca de primer género. |

**[SECCIÓN 2] 3.3 Consolidación**

Actividades para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC170 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La fuerza/3. Fuerzas en equilibrio/ 3.2 Consolidación/ Practica/ Refuerza tu aprendizaje: Las fuerzas en equilibrio |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: Las fuerzas en equilibrio |
| **Descripción** | Actividad sobre las fuerzas en equilibrio |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC180 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La fuerza/2. Los sistemas de fuerzas/2.3 Los sistemas de fuerzas paralelas/Practica: Descubre las fuerzas paralelas |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Explora las fuerzas paralelas |
| **Descripción** | Actividad que permite indagar sobre los efectos de las fuerzas paralelas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC190 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La fuerza/5 Ejercitación y competencias/Competencias: Funcionamiento de una palanca |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Funcionamiento de una palanca |
| **Descripción** | Actividad que propone realizar un experimento para comprender cómo funciona una palanca |

**[SECCIÓN 1] Fin de unidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC200 |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** | Mapa conceptual del tema Las leyes de las fuerzas |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC210 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La fuerza/5 Ejercitación y competencias/Competencias: descomposición de fuerzas |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Competencias: experimenta con la descomposición de fuerzas |
| **Descripción** | Actividad que propone realizar un experimento cómo se descomponen las fuerzas en un sistema |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC220 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La fuerza/5 Ejercitación y competencias/Competencias: Equilibrio de fuerzas |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Competencias: experimenta con el equilibrio de fuerzas |
| **Descripción** | Actividad que propone realizar un experimento cómo se descomponen las fuerzas en un sistema |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC230 |
| **Título** | Competencias: experimenta con la primera ley de Newton |
| **Descripción** | Actividad que propone realizar un experimento para indagar la primera ley de Newton |

|  |  |
| --- | --- |
| **Competencias: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC240 |
| **Título** | Competencias: experimenta con la segunda ley de Newton |
| **Descripción** | Actividad que propone realizar un experimento para indagar la segunda ley de Newton |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC250 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La Fuerza/\*Fin de unidad: repaso/Autoevaluación: Evalúa tus conocimientos sobre Fuerzas |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio |
| **Título** | Competencias: evalúa tus conocimientos sobre Fuerzas y pares de fuerzas |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema Las leyes de las fuerzas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC260 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La dinámica/\*Fin de unidad: repaso/Autoevaluación: Evalúa tus conocimientos sobre el tema de la dinámica |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Eliminar preguntas # 1, 3, 7  (verificar contenido de la pregunta a eliminar en caso de que tenga ordenación aleatoria y se cambie la numeración de la preguntas) |
| **Título** | Competencias: evalúa tus conocimientos sobre dinámica |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema Las leyes de las fuerzas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso aprovechado** | |
| **Código** | CN\_10\_17\_CO\_REC270 |
| **Ubicación en Aula Planeta** | 4°ESO/Física y química/La dinámica/8. Ejercitación y competencias/Practica: Resuelve un crucigrama sobre Dinámica  \*Oculto al estudiante |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** | Sin cambio x |
| **Título** | Competencias: resuelve un crucigrama sobre conceptos de dinámica |
| **Descripción** | Actividad que permite repasar los principales conceptos de dinámica |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** | CN\_10\_01\_REC280 |
| **Título** | Competencias: practica con las leyes dinámicas de la traslación y la rotación |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema Las leyes de las fuerzas  Oculto al estudiante |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** | CN\_10\_01\_REC290 | |
| **Web 01** | *Puedes practicar la solución de problemas sobre las leyes de Newton.* | [*http://www.matematicasfisicaquimica.com/ejercicios-fisica-y-quimica-4-eso/216-ejercicios-dinamica-fisica-secundaria-bachillerato/1288-ejercicios-resolucion-dinamica-leyes-newton-fisica-secundaria.html*](http://www.matematicasfisicaquimica.com/ejercicios-fisica-y-quimica-4-eso/216-ejercicios-dinamica-fisica-secundaria-bachillerato/1288-ejercicios-resolucion-dinamica-leyes-newton-fisica-secundaria.html) |
| **Web 02** | *Puedes consultar problemas resueltos y practicar con problemas propuestos y simulaciones.* | [*http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales\_didacticos/deslizamiento\_prob/applet.html*](http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/deslizamiento_prob/applet.html) |
| **Web 03** | *Puedes explorar la fuerza centrípeta con ayuda de una animación.* | [*http://www.educaplus.org/play-318-Fuerzas-en-el-giro-de-un-coche.html*](http://www.educaplus.org/play-318-Fuerzas-en-el-giro-de-un-coche.html) |
| **Web 04** | *Puedes descubrir los tipos de palancas* | [*https://fisicadelmovimiento.wordpress.com/linea-de-tiempo-2/palancas/*](https://fisicadelmovimiento.wordpress.com/linea-de-tiempo-2/palancas/) |
| **Web 05** | *Puedes indagar sobre torque y equilibrio con ayuda de una simulación.* | [*https://phet.colorado.edu/es/simulation/balancing-act*](https://phet.colorado.edu/es/simulation/balancing-act) |