

Ficha de Trabajo

Título: Filmando experimentos

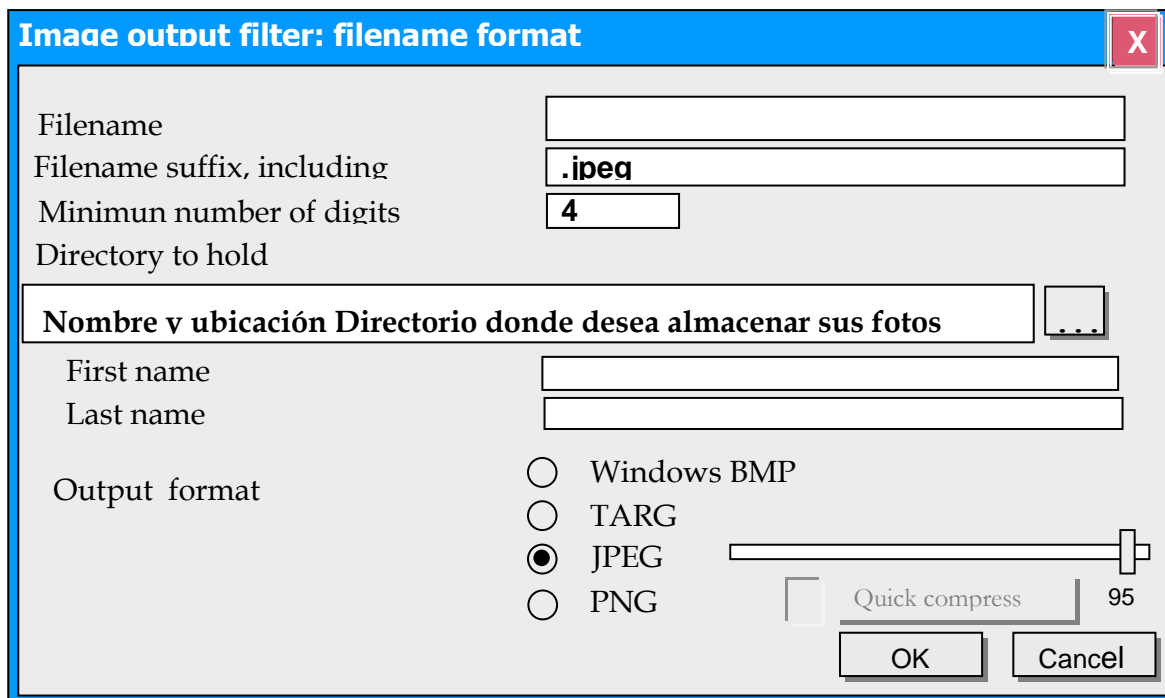
Área: Física

Nivel: CICLO SUPERIOR DE ESCUELA MEDIAS y TECNICAS

Esta actividad está dirigida a estudiantes avanzados de escuelas medias y técnicas. El objetivo es que los estudiantes aprendan a utilizar herramientas informáticas para filmar experimentos y analizarlos, realizando mediciones sobre fotos extraídas de la filmación.

Actividad 1: Extrayendo fotos de una filmación

- ✚ Filmar una experiencia con una cámara de fotos o una notebook. Usar cámaras que registren 60fps (frame per second: cuadros por segundos).
- ✚ Una película (archivo con extensión avi) es una secuencia de fotos (archivos con extensión .jpg).
- ✚ Para convertir una película (extensión .avi) en una serie de fotos debe utilizar el ejecutable **Virtualdub.exe**, que puede bajarse en forma gratuita de la página <http://www.virtualdub.org/index.html>
- ✚ Cuando corre este ejecutable, **Virtualdub.exe**, se abrirá una ventana. En una de sus solapas aparece **File**, y al desplegarlo una de las opciones es “**Open video file**”, que le permitirá elegir el directorio donde se encuentra su *película.avi*. Cargue el archivo y presione “**abrir**”. Inmediatamente se abrirá otra ventana donde aparecerán las primeras fotos de su grabación.
- ✚ En esta nueva ventana vuelva a desplegar las opciones de la solapa **File** y lleve el cursor hasta la opción **Export → Image sequence**



Una vez completados los datos arriba ilustrados, marcar **OK**. Se almacenarán las fotos con extensión *.jpeg en el directorio elegido.

- ✚ Copie a un directorio FOTOS/ todos sus archivos con extensión jpeg en la partición Linux de su PC.
- ✚ Puede mirar las fotos con el programa **gimp**^(*), que debe estar instalado previamente en la máquina.
- ✚ Durante la instalación de **gimp** se crea en su máquina un directorio **~/gimp-2.6/scripts**.
- ✚ Copie el programa (script) **grid.scn**^(*) a este directorio. Este programa le permitirá superponer a cada foto una grilla que le ayudará a realizar las “mediciones”.
- ✚ Regrese al directorio Fotos y corra “**grid.scn**”. Si vuelve a mira sus fotos con **gimp** verá una cuadrícula blanca sobre todas fotos.
- ✚ Si desea colocar la grilla de a una foto por vez, escriba el quinto renglón del **gris.scn** Sin el **-i** (recurrente), es decir:

```
> gimp --verbose -b '(batch-drawgrid "* .jpeg")' -b '(gimp-quit 0)'
```
- ✚ Seleccione, utilizando nuevamente el programa **gimp** la secuencia de fotos mejor lograda y mida.
- ✚ Con el cursor de flechas puede ir avanzando el cuadro, cada movimiento de flecha es una medida del tiempo. En la foto Ud. mide las distancias.
- ✚ Vuelque en una hoja Excel los datos. Grafique d vs. t y obtenga las velocidades aproximadas antes y después del choque.

(*)El programa **gimp** es un programas estándar que viene en cualquier distribución de Linux.

Ahora también hay versiones para Windows: <http://www.gimp.org/windows/>

Como ejemplo de prueba hemos ubicado algunas fotos y el programita **grid.scn** en Estas fotos ya tienen incorporada la grilla.

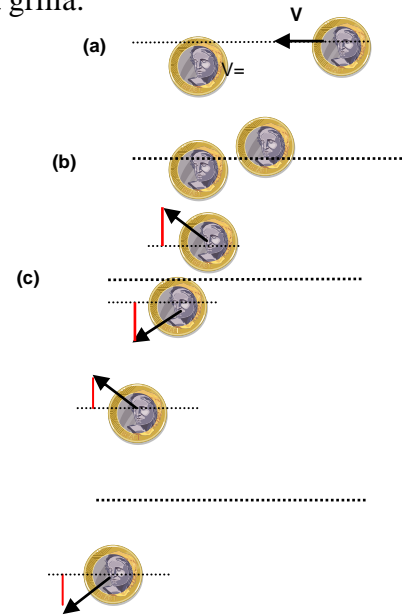
Actividad 2: Analizando las fotos <http://users.df.uba.ar/caputo/EDUCAR/>

Les grabamos tres ejemplos para que Uds. los analicen. En todos ellos, la unidad de tiempo es cada foto, y la unidad de espacio es media división de cada cuadradito de la grilla.

Ej. 1- Fotos 1828:26-4

En la figura de la derecha ejemplificamos el movimiento de las monedas.

- (a) La moneda de la derecha avanza con velocidad v hacia la otra moneda que se encuentra en reposo ($v = 0$).
- (b) Un instante antes de chocar.
- (c) Un instante después del choque, observen que las velocidades perpendiculares al movimiento (en rojo) son casi de igual módulo y en sentido opuestos
- (d) ídem (c).



Experiencia

- Medir en las fotos d (paralela y perpendicular al movimiento) y tiempos,
- Realizar un gráfico d vs. T para ambas monedas y obtener la velocidad aproximada de cada moneda, después de la colisión.
- ¿Se conserva el **Vector** impulso lineal?

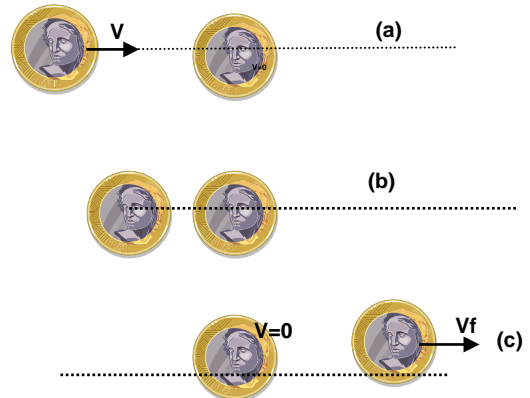
Ej. 2- Fotos 1832: 00-19

Fotos 1832: 19-36

Fotos 1832: 69-83

En este caso proponemos tres ejemplos para analizar.

- (a) y (b) Ídem caso anterior
- (c) Observar que la moneda de la izquierda queda en reposo después del choque
- (d) Obtener la velocidad v_f .
- (e) Dejamos grabando para que ver si podemos analizar como disminuye la velocidad (rozamiento).



Experiencia

- Graficar d vs. t para la moneda de la derecha.
- Encontrar la velocidad relativa antes y después del choque
- ¿Qué tipo de choque es?

Ej. 3- Fotos 1833: 00-11

Las monedas tienen **distintas** masas:

Experiencia

- Observe que la velocidad de la moneda de menor masa es mayor que la de mayor masa.
- Grafique d vs. t , para ambas monedas (notar el rozamiento).

Sugerencias

1. En todos los casos para analizar el tipo de choque las velocidades que debe relacionar son las que mide inmediatamente antes y después del choque.
2. Puede analizar el cambio de la velocidad de una de las monedas después del choque a causa del rozamiento midiendo las velocidades para distintos instantes después del choque.

Actividad 3: Otros experimentos

Se sugiere organizar a los alumnos en grupos de 3 o 4, a los efectos de que propongan una experiencia diferente a las analizadas aquí, realicen la filmación, extraigan las fotografías y analicen en detalle el movimiento. Algunos experimentos sencillos que pueden estudiarse son:

- movimiento de un péndulo, con énfasis en la medición del período en función de la masa y la longitud.
- ídem para una masa colgada de un resorte.

Realizado por: Cristina Caputo – Diego Mazzitelli, Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires