

MECÁNICA

PRÁCTICA F

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

Antonio Miralles Escobar

Gloria Ramírez Romero

Esta obra es producto del proyecto UNAM-DGAPA-PAPIME PE109021 “Creación de material didáctico y dispositivos para la implementación de prácticas experimentales a distancia en la División de Ciencias Básicas”, y está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Febrero de 2023

Práctica F Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado



OBJETIVO

Que el alumno conozca y comprenda el comportamiento de la aceleración, velocidad y posición del movimiento de un cuerpo sujeto a fuerzas constantes, a partir del uso de software especializado y de un modelo físico.

HERRAMIENTA DIGITAL

Video: Video_Prueba.mp4 <https://dcb.ingenieria.unam.mx/wp-content/themes/tempera-child/CoordinacionesAcademicas/CA/LabM/MaterialProyectoPapime/VideoPrueba.mp4>

Manuales: Guía_Tracker_ONLINE.pdf <https://dcb.ingenieria.unam.mx/wp-content/themes/tempera-child/CoordinacionesAcademicas/CA/LabM/MaterialProyectoPapime/GuiaTrackerOnline.pdf>

Guía_Tracker.pdf <https://dcb.ingenieria.unam.mx/wp-content/themes/tempera-child/CoordinacionesAcademicas/CA/LabM/MaterialProyectoPapime/GuiaTracker.pdf>

Patrón para recorte: Patrón_corte.pdf <https://dcb.ingenieria.unam.mx/wp-content/themes/tempera-child/CoordinacionesAcademicas/CA/LabM/MaterialProyectoPapime/PatronCorte.pdf>

Software: <https://physlets.org/tracker/>.

MATERIAL, HERRAMIENTA Y ÚTILES

Papel cascarón de 71 x 56 cm o cartulina ilustración de 76 x 51 cm

Liga

Tres taparroschas de distintos tamaños y pesos

Cinta adhesiva color azul

Cutter

Transportador

Regla.

EQUIPO A UTILIZAR (ropiedad del alumno)

Cámara de vídeo; puede ser un teléfono inteligente

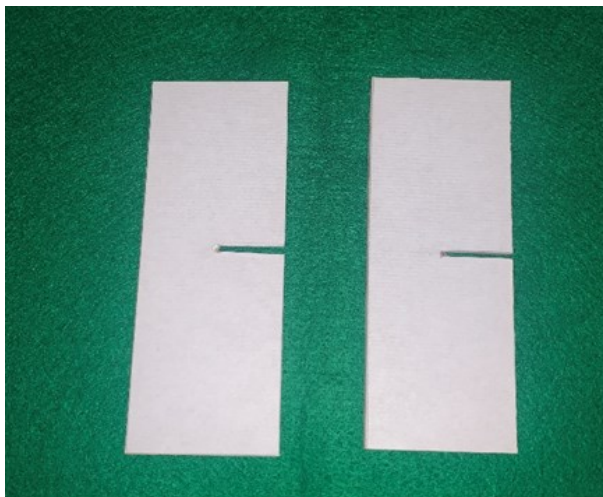
Computadora personal o dispositivo móvil.

ACTIVIDADES

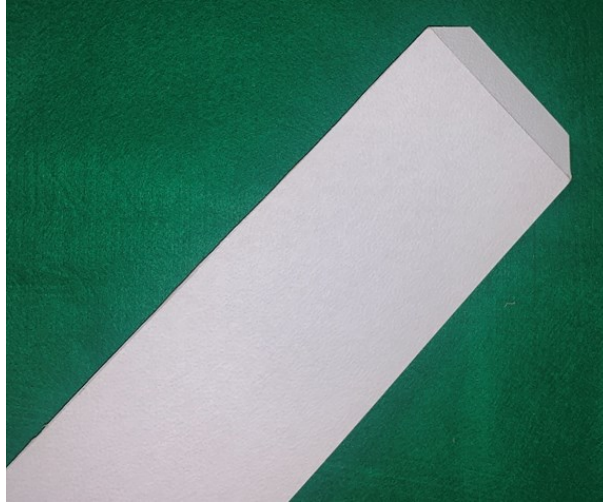
Parte 1 Armado del modelo

1 Con ayuda del patrón para corte del modelo de cartón, recorte las siguientes piezas y ármelo como se indica:

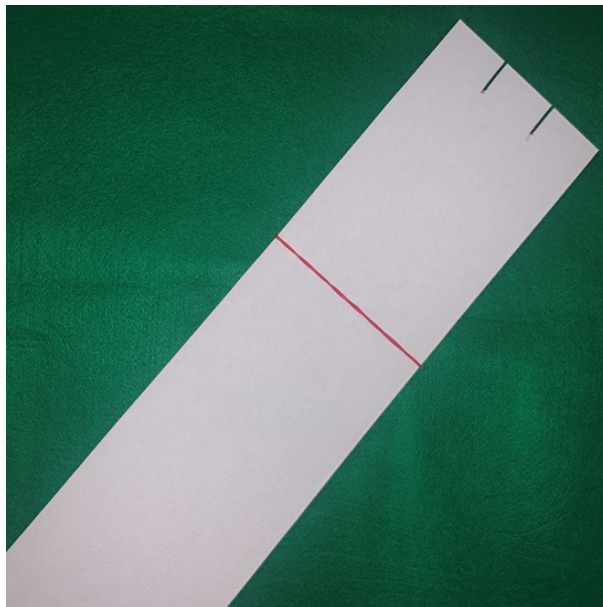
a) Las dos bases (observe que ambas bases deben tener dos hendiduras a la mitad).



b) El plano inclinado

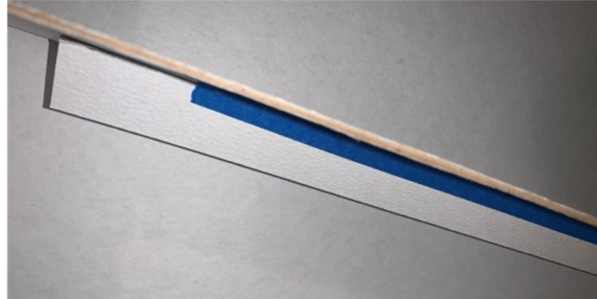


c) El poste de sujeción (observe que deben realizarse dos hendiduras en uno de sus extremos).

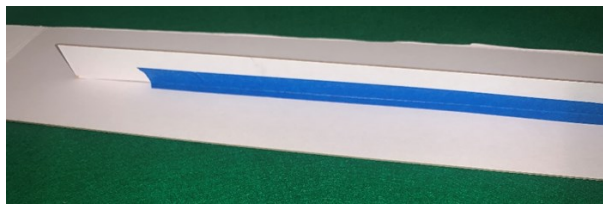


d) El plano inclinado

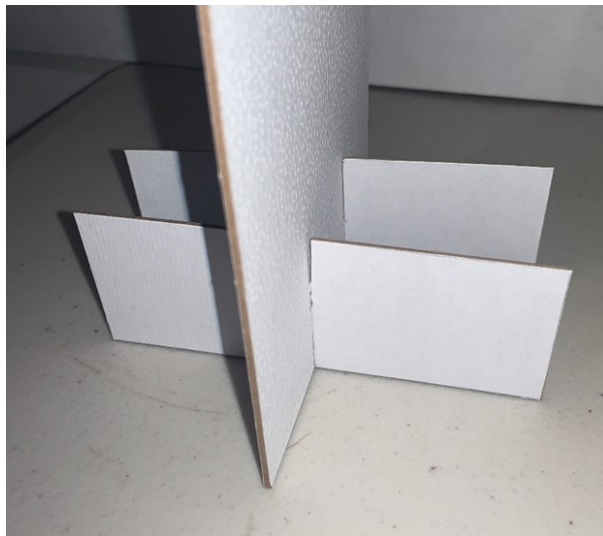
Para evitar que el plano inclinado se deforme o se pandee, coloque un elemento de refuerzo, al que llamaremos “trabe de rigidez”, que consiste en una pieza de cartón sujeta con cinta adhesiva color azul, como se muestra en la figura abajo.



En la siguiente figura se aprecia nuevamente cómo debe quedar sujeta la “trabe de rigidez” al plano inclinado.



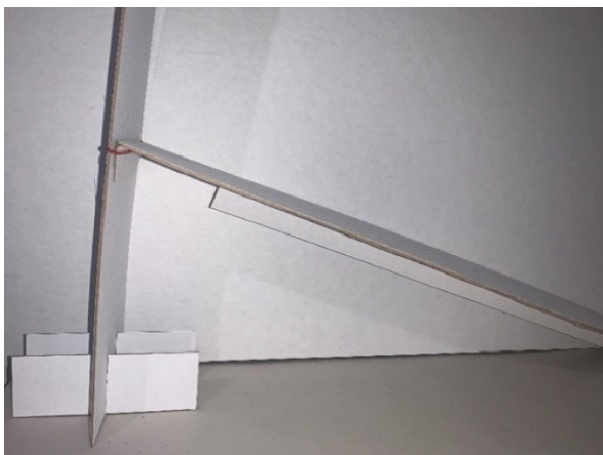
e) Para colocar el poste verticalmente, debe insertar las dos bases dentro de las ranuras de ambas piezas hechas para este fin .



- f) Para sujetar el plano inclinado al poste, debe doblar la pestaña del extremo del plano inclinado y “colgarlo” con la liga que se coloca en el poste, como se observa en la siguiente figura.



- g) Finalmente, el modelo deberá quedar como se muestra en la siguiente figura.



- 2 Realice pruebas para encontrar una altura adecuada a la cual colocar la liga que permita que la taparrosca deslice fácilmente sobre el plano inclinado, se recomienda no rebasar 40° de inclinación para que el software pueda detectar el movimiento.
- 3 Coloque su cámara de video de tal manera que se pueda observar el movimiento de la taparrosca como se muestra en el ViideoPrueba.mp4.

Deberá realizar las partes 2, 3, 4 y 5 que se describen a continuación, para cada taparrosca.

Parte 2 Grabación de los videos

- 1 Coloque la taparrosca en la parte más alta del plano inclinado y déjelo caer (ver el VideoPrueba).
- 2 Comience a grabar pocos segundos antes de soltar la taparrosca.
- 3 Detenga la grabación hasta que la taparrosca haya recorrido todo el plano inclinado.
- 4 Realice el video al menos 3 veces, con la finalidad de seleccionar el video que tenga menos errores (evitar que la mano suelte muy lento la taparrosca, que se detenga la taparrosca, que se caiga del plano inclinado, entre otros errores).

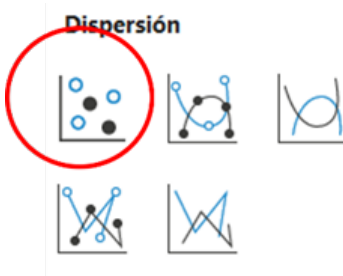
Parte 3 Análisis del movimiento con Tracker

- 1 El software puede ser instalado en su computadora o se puede utilizar ONLINE; hay un manual para cada caso. Se recomienda utilizar instalado si la conexión a internet es lenta o intermitente.
- 2 Con la ayuda del manual, elabore una tabla con 3 columnas, una para el tiempo, otra para la posición sobre el eje X establecido previamente, como lo indica el manual, y una tercera columna para la posición en y, la cual no es necesaria para el análisis del movimiento que se realizará en esta práctica.
- 3 El archivo generado por Tracker es de tipo CSV (Comma-separated values) por lo que puede abrirlo con Excel, indicando que se debe importar con las columnas separadas por comas.
- 4 Una vez en Excel, ajuste los datos para que el inicio del movimiento sea en un tiempo $t = 0$ s y la posición en $y = 0$ cm. Reste a cada valor de tiempo el primer tiempo registrado, igualmente para la posición y . El procedimiento para esta actividad se lista a continuación, suponiendo que el primer valor de tiempo está ubicado en la celda A3.
 - a) Escriba t_1 como encabezado de una nueva columna en la celda C2 y y_1 como encabezado en la celda C3.
 - b) Copie los valores iniciales de tiempo y posición x en las celdas C1 y D1 respectivamente.
 - c) Para llenar la columna del tiempo ajustado, inserte en la celda C3 la fórmula $=A3-\$C\1 y en la celda D4 la fórmula $=B3-\$D\1

- d) Una vez iniciado el tiempo y la posición en cero, copie las fórmulas del paso anterior hasta alcanzar la posición de 7 m.
- e) Con la finalidad de no perder los datos obtenidos con las fórmulas de ajuste, se sugiere copiar las columnas de t_1 y y_1 a una nueva hoja del libro de Excel, únicamente los datos, utilizando del menú emergente con el botón derecho, la opción de pegado de valores.

Parte 4 Creación de las gráficas de posición, velocidad y aceleración contra tiempo.

- 1 Seleccione todos los datos de las columnas t_1 y y_1 y seleccione del menú Insertar el gráfico de Dispersión utilizando únicamente puntos, tal como se muestra en la figura inferior.



- 2 Haciendo clic sobre uno de los puntos de la gráfica, con el botón secundario del ratón seleccione Formato de Línea de Tendencia.
- 3 Del menú que se muestra, seleccione una línea Polinómica de grado 2 y habilite la casilla Presentar ecuación en el gráfico.

INFORME

Parte 5 Determinación del coeficiente de fricción cinética

- 1 En su informe incluya el diagrama de cuerpo libre de la taparrosca durante el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
- 2 Determine las ecuaciones de movimiento de la taparrosca, estableciendo el sistema de referencia igual al establecido en el análisis de Tracker.
- 3 Identifique la aceleración de la taparrosca con base en el polinomio que representa la posición que se obtuvo con Excel.
- 4 A partir de las ecuaciones de movimiento y con el valor de la aceleración, determine el valor del coeficiente de fricción cinética entre la taparrosca y el cartón del plano inclinado.

- 5 Incluya la gráfica obtenida en Excel, el diagrama de cuerpo libre, las ecuaciones de movimiento y los cálculos necesarios para obtener el coeficiente de fricción.
- 6 Compare los 3 coeficientes de fricción obtenidos para cada taparroscas y escriba sus conclusiones.