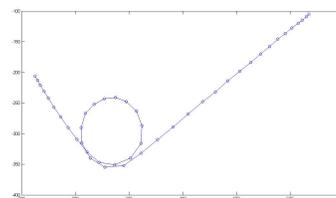




Equipo Laboratorio 2010
Física Cinemática y Dinámica

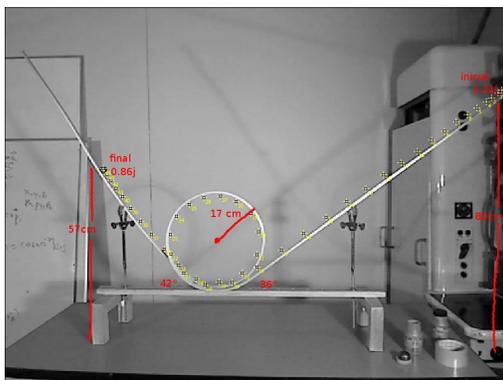
Profesores:

Luis Argomedo
Andrés Carú
Ricardo Henríquez
Nelson Zamorano



Cinemática en un Riel

Introducción



que son materias que se ven con posterioridad.

Se proponen varias actividades utilizando un riel de aluminio deformado y esferas de acero y de otros materiales. Una diferencia entre ellas es el uso de un software que permite cuantificar el movimiento y medir velocidades y aceleraciones. Otra es observar ejemplos propuestos en los libros de texto y comparar las observaciones con los resultados que aparecen en los libros. Una ventaja que tiene este método es su flexibilidad. permite proponer y medir más posibilidades que las planteadas en esta guía.

Comenzaremos con aquellas que utilizan el software y miden la velocidad y aceleración en planos horizontales e inclinados. Después se propone otras que requieren de la energía y choques,

Medición de la velocidad y aceleración

El orden de trabajo es:

1.- Armar la estructura para medir velocidades y aceleraciones. Se da una muestra que permite guiarse.

2.- Conectar el software y familiarizarse con el programa. Tomar las precauciones necesarias para no perder los datos después de cada medición. Fijar qué datos se quiere seleccionar, organizarse con al menos unos dos grupos más para tener valores diferentes (por ejemplo lanzar las pelotitas desde diferentes alturas y comparar las velocidades obtenidas...). esto constituye las medidas previas.

El software permite tener a la vista los datos en una Tabla excel y los gráficos utilizando excel. Una vez que resulta una medición, se pueden obtener muchas más...con diferentes recorridos, para ver la pérdida de energía por ejemplo...(En este instante no tengo a mano una copia de datos y gráficos...)

3.- Considerar que los datos que da la cámara por ejemplo 30 "frames"/segundo no son realmente eso. pueden existir diferencias de ± 1 que cambian los datos. es conveniente hacer el experimento con otros instrumentos, como la fotopuerta u simplemente con un cronómetro.

4.- Finalmente analizar los datos procurando cuantificar las opiniones que se viertan. Se debe Tener una noción, preferentemente cuantitativa de los errores en el sistema de mediciones y en los resultados.

$$v = \text{constante} \quad \left\{ \begin{array}{l} x \text{ vs } t \\ v \text{ vs } t \leftrightarrow \frac{\Delta x}{\Delta t} \end{array} \right.$$

Plano Inclinado

$$a = \text{constante} \left\{ \begin{array}{l} x \quad \text{vs} \quad t \\ v \quad \text{vs} \quad t \\ a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \text{vs} \quad t \end{array} \right. \begin{array}{l} \left. \vphantom{\begin{array}{l} x \\ v \\ a \end{array}} \right\} \frac{\Delta x}{\Delta t} \\ \left. \vphantom{\begin{array}{l} v \\ a \end{array}} \right\} \frac{\Delta v}{\Delta t} \end{array}$$

Alternativas para Experimentar

- Verificar cómo afecta (si es que se puede notar) la distancia entre la cámara de video y la posición del riel o mejor de la posición de esfera.
- La nivelación del riel y del sistema.
- No hay que creer que los números que arroja la cámara son exactos. ¿Cómo uno podría verificar la exactitud de dichos números dado que la cámara es una caja negra.
- Cómo determinar la posición de la esfera en forma consistente evitando errores adicionales...
- Cómo puede afectar la luminosidad la precisión de las medidas.
- Evaluar los errores cometidos. Comparar datos con otros compañeros que tengan las mismas condiciones geométricas y condiciones iniciales.
- Medición de la velocidad de la pelotita en ambos sentidos: Constatar pérdida de energía de acuerdo a la forma de los extremos del riel (en ángulo o suave). Verificar esto a través de la Pendiente de los Gráficos obtenidos.
- Verificar si el movimiento en el riel transcurre con rapidez constante.
- Deberían medir también con cronómetros, para tener una idea de la precisión de uno y otro método. Comparar estos resultados con los obtenidos con una fotopuerta y con los de este método.
- Otros errores sistemáticos como la rotación de la esfera...

OJO: al apretar el riel para mantenerlo en posición, debe ponerse una goma para no deformar el riel. Deben nivelarlo inicialmente. Las patas deben permitir nivelar.

Programación Inicial:

Realizar cuatro experiencias elementales para dominar lo básica de cinemática. Convendría realizarlas antes de estudiar teóricamente estos temas.

- Familiarizarse con el equipo y el software. Debería lograrse con el primer experimento.
- **Velocidad constante,**
- **Aceleración constante,**
- **Medición de la aceleración de gravedad g: caída libre y movimiento vertical,**

Un posible orden: En la primera clase se muestra el experimento, después se hace el experimento y su análisis teórico ocurre durante la primera clase teórica posterior al experimento.

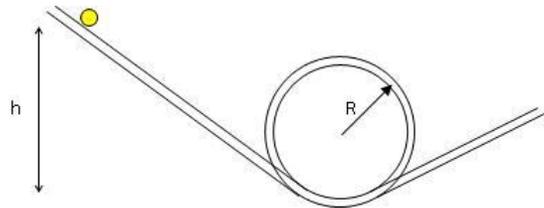
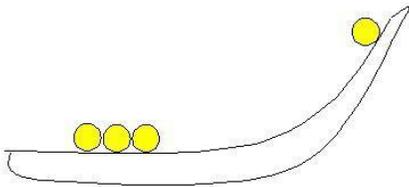
Notas y Sugerencias:

Hacer experimentos con materiales de propiedades disímiles que aporten mediciones diferentes. Objetos con mucho y muy poco roce, objetos anisotrópicos, para ver la energía.

OTROS EXPERIMENTOS

Choques

Tirar una esfera que choque con varias de ellas en la superficie horizontal. Ver qué sucede. En seguida aumentar la altura de lanzamiento y describir el resultado del choque en este caso. Note que la esfera llega con más rapidez al punto de colisión. Qué sucede. Si llega con mayor rapidez debería mover más esferas. ¿Es correcto este argumento? ¿Por qué las esferas deben ser del mismo tamaño? Describa lo que sucede si se dejan caer dos esferas juntas. Y tres juntas...



Montaña Rusa

Calcule la altura mínima h con la cual la esfera logra viajar por la parte superior del interior del riel **sin despegarse ni caer**. Realice varios intentos para determinar la altura crítica con la cual una pequeña variación en su valor determina si logra o no el objetivo.

Calcule la razón entre R y h . Repita el experimento con una esfera de mayor masa (o menor, según sea el caso). Calcule nuevamente la razón entre R y h (esto es h/R). ¿Cómo cambia esta razón? Comente. ¿A qué altura llega la esfera en el otro extremo del riel?

Si la arroja desde la misma altura en un riel sin el "rulo", ¿a qué altura llega la esfera?

Compare este valor con el anterior (aquel en el cual viaja a lo largo del rulo). Comente.

Qué situación o circunstancia de la vida diaria permite una comparación (o Ud. encuentra una similitud) con los resultados de este experimento.

Investigue acerca de este problema en los libros de Introducción a la Física y compare su resultado con el resultado teórico descrito en los libros. Si aprecia una diferencia, investiguela y proponga lo que a su juicio genera esta diferencia.

Deslizamiento sobre un Cilindro

Ubique el punto más alto del rulo. Lo denominamos **A**. Cuidadosamente instale una esfera en ese punto, procurando no moverla. Suéltela cuidadosamente. Observe qué sucede.

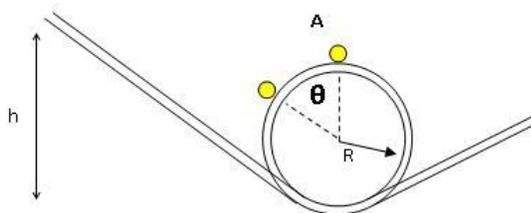
Considere una caída hacia la izquierda del rizo. Diseñe un método, lo más simple posible, que determine el punto en el cual la esfera deja de tocar al riel. Para identificar dicho punto es conveniente medir el ángulo θ correspondiente?

Ensaye con otras esferas de distinto tamaño y composición. ¿Cambia apreciablemente este punto de despegue?

Nuevamente consulte un libro de Introducción a la Física y registre los resultados correspondientes a este caso. Anote el ángulo que aparece como la solución en este problema. Compare con los valores encontrados experimentalmente. ¿Existe alguna diferencia? ¿Es apreciable? ¿Cómo define ud. *una diferencia notable*?

En caso de apreciar diferencias: ¿a qué la atribuye? ¿A cuál de ellos creerle?

¿Existe algún movimiento que Ud. observa en este equipo y que no se considera en el ejemplo del libro? ¿Se puede evitar este movimiento en el experimento? ¿Cómo?



Riel en U

Se lanza una esfera desde una altura **h** desde el punto **A**. Defina claramente cuál es su punto de referencia para medir la

altura desde la cual se lanzan las esferitas. La altura a la cual llega al lado opuesto de este riel es: ¿siempre más alta (o más baja) que la altura original? Pruebe con distintas masas y alturas **h**. ¿Puede lanzar un pedazo de hielo? Aunque no lo haya realizado ¿Qué esperaría? ¿Qué diferencia aprecia entre ambos movimientos? ¿Qué pasa si cambia el perfil del riel? Por ejemplo manteniendo la altura fija, hace más extenso el recorrido? Depende la diferencia de altura observada con el largo del camino recorrido por la esferita.

Compare los movimientos de la esfera unida al hilo y la esfera viajando a lo largo del riel. Procure que la curvatura del riel sea lo más parecido posible con el largo del péndulo. En cuál de los dos casos la bolita da más vueltas sobre sí misma.

Un poco de historia: Conozca las hipótesis que Galileo propuso para entender estos movimientos.

