

LABORATORIO No 1

MEDIDAS

OBJETIVOS

Adquirir destrezas en el manejo de instrumentos de medidas

MATERIALES

- Nonio o vernier
- 4 esferas pequeñas y de igual tamaño aparente
- 4 pedazo de tubo PVC de 1/2 pulgada
- 4 monedas de la misma denominación y tamaño
- Un paralelepípedo de madera



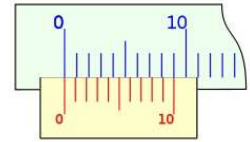
FUNDAMENTO

El uso del nonio en los instrumentos de medida está muy generalizado, y se emplea en todo tipo de medidas, es el calibrador, sin lugar a dudas, donde su utilización es más general y popular.

El nonio o escala de vernier es una segunda escala auxiliar que tienen algunos instrumentos de medición, que permite apreciar una medición con mayor precisión al complementar las divisiones de la regla o escala principal del instrumento de medida.

El nonio toma un fragmento de la regla –que en el sistema decimal es un múltiplo de diez menos uno: 9, 19, etc. – y lo divide en un número más de divisiones: 10, 20, ... En la figura se toman 9 divisiones de la regla y la

dividen en diez partes iguales. Esto hace que si la división cero del nonio coincide con la división cero de la regla, la distancia entre la primera división de la regla y la primera del nonio sea de 0,1



PROCEDIMIENTO

- Tome la cinco esferas y cada estudiante mide el diámetro de una ella (sino tiene préstela a otros grupos) y registre los datos en la tabla siguiente.

Esfera	E1	E2	E3	E4	Promedio
Diámetro (mm)					

- Tome la cinco monedas y cada estudiante mide el diámetro y el espesor de una ella y registre los datos en la tabla siguiente

Moneda	M1	M2	M3	M4	Promedio
Diámetro (mm)					
Espesor (mm)					

- Tome el tubo de PVC y cada estudiante mide su diámetro y su largo y registre los datos en la tabla siguiente

Tubo	T1	T2	T3	T4	Promedio
Diámetro (mm)					
Largo (mm)					

- Tome el paralelepípedo y cada estudiante mide el largo, el ancho y el espesor y registre los datos en la tabla siguiente

Paralelep	P1	P2	P3	P4	Promedio
Largo (mm)					
Ancho (mm)					
Espesor (mm)					

INFORME

Haga el informe y utilizando el promedio de cada medida, determine el volumen de la esfera, la moneda, el tubo y el paralelepípedo

LABORATORIO No 2

MOVIMIENTO ACELERADO

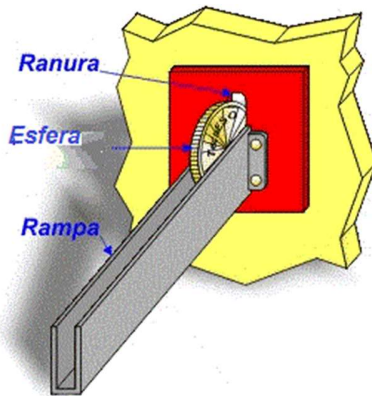
OBJETIVOS

Examinar cómo cambia la posición en un movimiento acelerado.

Construir graficas x vs t y analizar su significado

MATERIALES

- Una esfera
- Regla métrica
- Cronómetro
- Rampla graduada
- Soporte



FUNDAMENTO

Un cuerpo describe un *movimiento rectilíneo uniforme* (MRU) cuando su trayectoria es una recta y además su velocidad permanece constante. En términos de una ecuación, un movimiento rectilíneo uniforme puede escribirse como:

$$x = x_0 + vt$$

donde

x = distancia recorrida

x_0 = posición inicial del movimiento

v = velocidad del móvil

t = tiempo empleado en el recorrido

Para describir matemáticamente que un cuerpo en MRU se plantea que para él se cumple que $v = cte.$, lo cual, de acuerdo con la definición de velocidad queda justificado, porque la única forma que tiene un cuerpo de moverse, sin cambiar su dirección ni su sentido es que su vector velocidad sea constante.

Un cuerpo cualquiera se dice que está animado de *movimiento rectilíneo uniformemente variado* si se

desplaza por una línea recta y la ecuación del movimiento que lo describe tiene la forma general:

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

donde

x = distancia recorrida

v_0 = velocidad inicial del móvil

t = tiempo empleado en el recorrido

a = aceleración del movimiento

De acuerdo con las ecuaciones anteriores, para garantizar que un cuerpo posee un movimiento rectilíneo uniformemente variado, basta con escribir que para dicho movimiento se cumple que $a = cte.$, con lo cual se garantiza que el movimiento no cambia de dirección ni de sentido y que su velocidad aumenta magnitudes iguales en iguales intervalos de tiempo.

Si el movimiento, empieza con velocidad inicial 0 $v_0 = 0$, entonces la ecuación queda:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 \quad \text{ó} \quad a = \frac{2x}{t^2}$$

PROCEDIMIENTO

Coloque la rampla ligeramente inclinada y deje caer libremente la esfera, para cada posición. Utilice un punto de apoyo para no cambiarla altura de la rampla

Longitud (m)	t_1 (Seg)	t_2 (Seg)	t_3 (Seg)	t_4 (Seg)	t Promedio
0					
0,20					
0,40					
0,60					
0,80					
1,00					
1,20					
1,50					

INFORME

Utilice la guía para realizar el informe.

Utilizando el promedio de cada medida de t , determine el valor de la gravedad y grafique:

$$x \text{ vs } t$$

Donde x es la longitud de la rampla de donde dejó caer la esfera

LABORATORIO No 3

CAÍDA LIBRE

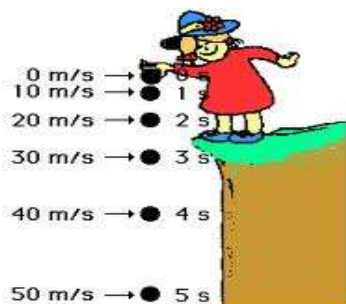
OBJETIVOS

Estudiar un ejemplo del movimiento rectilíneo de un cuerpo con aceleración constante

Determinar el valor de la gravedad cerca a la superficie terrestre

MATERIALES

- Una esfera metálica
- 5 objetos de masas diferentes (que sus pesos sean significativamente diferentes)
- Cronómetro
- Cinta métrica (3 m mínimo)
- Papel de aluminio (50 cm)



FUNDAMENTO

Se conoce como *caída libre* cuando desde cierta altura un cuerpo se deja caer para permitir que la fuerza de gravedad actúe sobre él, siendo su velocidad inicial cero. En este movimiento el desplazamiento es en una sola dirección sobre el eje vertical (eje y).

Es un movimiento uniformemente acelerado y la aceleración que actúa sobre los cuerpos es la de gravedad (g), cuyo valor es de 9.8 m/s^2 . La aceleración de gravedad es la misma para todos los objetos y es independiente de las masas de éstos.

Si se desprecia la resistencia del aire y se supone que aceleración en caída libre no varía con la altitud, entonces el movimiento vertical de un objeto que cae libremente es equivalente al movimiento con aceleración constante e igual a g .

Leyes fundamentales de la Caída Libre

- a. Todo cuerpo que cae libremente tiene una trayectoria vertical
- b. La caída de los cuerpos es un movimiento uniformemente acelerado
- c. Todos los cuerpos caen con la misma aceleración.

Si el objeto cae libremente ($v_i = 0$ para $t = 0$) la cinemática del movimiento uniforme acelerado nos dice que la altura h , de donde cae el objeto está dada:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow g = \frac{2h}{t^2}$$

PROCEDIMIENTO

1. Mida previamente las masas de los cinco objetos seleccionados.
2. Desde 2 metros de altura deje caer cada uno de los objetos y anote el tiempo que dura en caer

objetos	t ₁ (Seg)	t ₂ (Seg)	t ₃ (Seg)	t ₄ (Seg)	t Promedio
Objeto 1					
Objeto 2					
Objeto 3					
Objeto 4					
Objeto 5					

3. Deje caer la esfera metálica desde las diferentes alturas y diligencie la tabla.

Longitud (m)	t ₁ (Seg)	t ₂ (Seg)	t ₃ (Seg)	t ₄ (Seg)	t Promedio
1,00					
1,20					
1,40					
1,60					
1,80					
2,00					
2,20					
2,40					

INFORME

Utilice la guía para realizar el informe.

En la tabla 1, observe los resultados para t promedio, qué puede concluir?

En la tabla 2, utilice el promedio de cada medida de t , determine el valor de la gravedad y grafique: h vs t . Observe el comportamiento de la gráfica, qué esperaba y qué resultado obtuvo.

Analice cada resultado y saque conclusiones.

Se sugiere consultar el siguiente link:

http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Fisica_Quimica/Laboratorios_Virtuales_de_Fisica/Movimiento_de_Caida_Libre/

LABORATORIO No 4

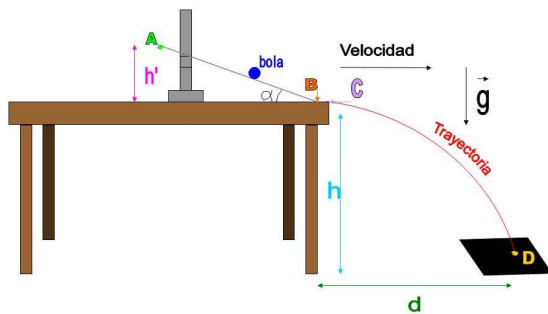
LANZAMIENTO HORIZONTAL

OBJETIVOS

Verificar experimentalmente la validez de la suposición del lanzamiento horizontal como composición de movimientos rectilíneo

MATERIALES

- 1 Rampa (con 4 cm horizontal al final de la rampa)
- 2 Esferas de acero de diferentes masas
- Cronómetro
- Regla graduada
- Transportador
- Papel carbón
- Cinta métrica
- Una plomada
- Cinta pegante
- Un pliego de papel bond blanco

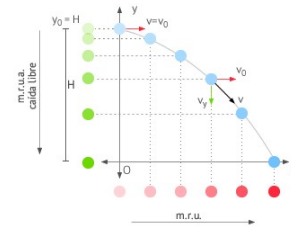


FUNDAMENTO

El lanzamiento horizontal es un movimiento que consiste en un movimiento de un cuerpo que se lanza horizontalmente con una velocidad en el eje x , v_{ox} desde una cierta altura, y , sobre la superficie de la Tierra. Este movimiento es el resultado de dos movimientos perpendiculares entre sí, teniendo las siguientes características: Cuando este tipo de movimiento se analiza como dos movimientos perpendiculares entre sí, el desplazamiento en cada dirección depende de la velocidad y la aceleración en esa dirección.

- Es un movimiento rectilíneo y uniforme en el eje x , con velocidad v_o .
- Es un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado según el eje y , con velocidad nula y aceleración $-g$.

– La trayectoria es curva y la forma de la curva descrita es abierta, simétrica respecto al eje y en forma de parábola.



Ecuaciones

	Posición	Velocidad	Aceleración
Eje x	$x = vt$	$v = v_{ox} = cte$	$a_x = 0$
Eje y	$y = H - \frac{gt^2}{2}$	$v_y = -gt$	$a_y = -g$

Para el caso que no se tenga el tiempo, la velocidad neta con que choca con el piso viene dada por la ecuación:

$$v = \frac{d}{\sqrt{2H/g}}$$

donde,

$d =$ alcance máximo sobre el eje de las x

$H = h + h' =$ altura total

PROCEDIMIENTO

- Monta el dispositivo como se indica en la figura. Marca cuatro señales en el plano inclinado, una por cada punto desde donde dejarás caer las bolas.
- Mide el ángulo de inclinación del plano con respecto a la mesa e indica el punto de la plomada en el piso.
- Mide para cada posición de lanzamiento las siguientes distancias: h (altura de la mesa), h' (altura del lanzamiento sobre la mesa), L (longitud efectiva del plano inclinado) y d (alcance).
- Deja caer la bola desde cada una de las alturas señaladas y señala la marca en el papel de calco el punto de impacto de la bola contra el suelo. Mide la distancia entre ese punto y el punto del suelo que se encuentra justo en la vertical del borde de la mesa. Repite cuatro veces el procedimiento para cada altura y elige como distancia x , en cada caso, la media aritmética de las distancias medidas.
- Repite el experimento para la otra bola.
- Calcula teóricamente la velocidad, v , de la bola al final del plano en cada caso (que será aproximadamente igual a la velocidad inicial en el

lanzamiento horizontal). Para saber el valor de la aceleración, utiliza la ecuación:

$$a = g \sin \alpha$$

$$v = 2aL$$

- Calcula la aceleración y la velocidad inicial del lanzamiento horizontal, con la siguiente información:

	h'_1	h'_2	h'_3	h'_4
Altura de la mesa (h)				
Ángulo de inclinación (α)				
Altura del lanzamiento (h')				
Aceleración de la esfera (a)				
Longitud del plano (L)				
Velocidad inicial (v)				

- Recoge los datos experimentales obtenidos en una tabla como la siguiente:

Esfera 1, masa =

Altura	x_1 (cm)	x_2 (cm)	x_3 (cm)	x_4 (cm)	x Promedio

Esfera 2, masa =

Altura	x_1 (cm)	x_2 (cm)	x_3 (cm)	x_4 (cm)	x Promedio

INFORME

Presenta un informe científico, en el que se incluyan lo siguiente:

- La velocidad de la esfera al chocar con el piso para cada distancia
- Alcance teórico y alcance experimental para cada altura de lanzamiento.
- Gráfica del alcance (en el eje de ordenadas) frente la velocidad inicial del tiro horizontal (en el eje de abscisas). Haz una gráfica para cada masa.
- Compara las velocidades obtenidas con las calculadas teóricamente y analiza qué factores pueden influir en la diferencia de valores. ¿Observas diferencias en los alcances experimentales frente a los teóricos?
- A partir de la gráfica, trata de obtener la ecuación matemática que la explica y razona su significado. ¿Se trata de una relación lineal?
- Calcula el tiempo de caída en cada experimento.
- ¿Por qué es importante dejar unos 3 cm o 4 cm entre el final del plano inclinado y el borde de la mesa?

Nota: Sigue los lineamientos de la guía que está en la página web del docente

<https://ingcarlosmerlano.wordpress.com/anexos/>

LABORATORIO No 5

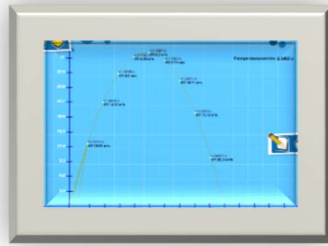
Tiro parabólico y Movimiento circular uniforme

OBJETIVOS

Analizar el comportamiento de un objeto que describa un movimiento parabólico o circular uniforme

MATERIALES

- Acceso a internet
- Computador
- Celular con cámara fotográfica
- Papel
- Regla



FUNDAMENTO

El movimiento en el plano, es aquel que al realizarse, existe desplazamiento en ambos ejes coordenados; o sea, el eje x y el eje y . se clasifican en:

1. **Semiparabólico:** Un cuerpo adquiere un movimiento semiparabólico, cuando al lanzarlo horizontalmente desde cierta altura, describe una trayectoria semiparabólica.

Características: Los cuerpos se lanzan horizontalmente desde cierta altura y con una velocidad inicial (v_i).

- La trayectoria del movimiento es parabólica
- El movimiento en x es independiente del movimiento en y
- El movimiento en x es uniforme (no actúa la aceleración), o sea la velocidad horizontal se mantiene constante.
- El movimiento en y es acelerado (Actúa la aceleración de la gravedad), es decir que la velocidad vertical aumenta al transcurrir el tiempo.
- El tiempo de caída es la variable que relaciona a los 2 movimientos (MU y MUA)

Ecuaciones eje horizontal (x)

Posición: $x = v_x t$

Velocidad: $v_{xi} = v_{xf} = cte$

Aceleración: $a = 0$

Ecuaciones eje vertical (y)

Posición: $y = \frac{1}{2}gt^2$

Velocidad: $v_y = gt; \quad v_r = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

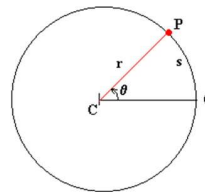
Aceleración: $a = 9.8 \text{ m/s}^2$

2. **Parabólico:** Se puede considerar como la composición de un avance horizontal rectilíneo uniforme y un lanzamiento vertical hacia arriba, que es un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado hacia abajo (MRUA) por la acción de la gravedad.

Características: Se denomina movimiento parabólico al realizado por un objeto cuya trayectoria describe una parábola

- Un cuerpo que se deja caer libremente y otro que es lanzado horizontalmente desde la misma altura tardan lo mismo tiempo en llegar al suelo.
- La independencia de la masa en la caída libre y el lanzamiento vertical es igual de válida en los movimientos parabólicos.
- Un cuerpo lanzado verticalmente hacia arriba y otro parabólicamente completo que alcance la misma altura tarda lo mismo en caer.

3. **Circular:** El movimiento circular es el que se basa en un eje de giro y radio constante, por lo cual la trayectoria es una circunferencia.



Posición angular (θ): En el instante t el móvil se encuentra en el punto P . Su posición angular viene dada por el ángulo θ , que hace el punto P , el centro de la circunferencia C y el origen de ángulos O .

La velocidad angular (ω): la velocidad angular (ω) se define como el número de vueltas que da el cuerpo por unidad de tiempo. De manera sencilla: en el movimiento circular la velocidad angular está dada por la cantidad de vueltas que un cuerpo da por segundo.

Otra manera de decir lo mismo sería: en el movimiento circular la velocidad angular está dada por el ángulo recorrido (θ) dividido por unidad de tiempo. El resultado está en grados por segundo o en rad por segundo.

La velocidad tangencial (v): Aparte de la velocidad angular, también es posible definir la velocidad lineal de un móvil que se desplaza en círculo.

Por ejemplo, imaginemos un disco que gira. Sobre el borde del disco hay un punto que da vueltas con movimiento circular uniforme. Ese punto tiene siempre una velocidad lineal que es tangente a la

trayectoria. Esa velocidad se llama velocidad tangencial

La aceleración (a): En los movimientos circulares la dirección cambia a cada instante y debemos recordar que la velocidad considerada como vector \mathbf{v} podrá variar (acelerar o decelerar) cuando varíe sólo su dirección, sólo su módulo o, en el caso más general, cuando varíen ambos.

En razón de la aseveración anterior, y desde un punto de vista sectorial (distancia), un movimiento circular uniforme es también un movimiento acelerado, aun cuando el móvil recorra la trayectoria a ritmo constante.

La dirección del vector velocidad, que es tangente a la trayectoria, va cambiando a lo largo del movimiento, y esta variación de v que afecta sólo a su dirección da lugar a una aceleración, llamada aceleración centrípeta. Esta aceleración tiene la dirección del radio y apunta siempre hacia el centro de la circunferencia.

Ecuaciones del movimiento circular

$$\text{Frecuencia: } f = \frac{n}{t} \quad \text{Periodo: } T = \frac{t}{n}$$

$$\text{Posición: } \theta = \omega t$$

$$\text{Velocidad: } \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \quad \text{Velocidad: } v_T = \omega r$$

$$\text{Aceleración: } a = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$$

PROCEDIMIENTO

Parte 1.

– Copie la siguiente dirección:
http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Fisica_Quimica/Laboratorios_Virtuales_de_Fisica/Movimiento_Circular_Uniforme/

– Con una velocidad angular $\omega = 1,5 \text{ rad/seg}$, varíe el ángulo según tabla y anote los valores de la velocidad.

r (m)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
v (m/s)						

Parte 2.

– Copie la siguiente dirección:
<http://conteni2.educarex.es/mats/14358/contenido/0000014358/>

– Con una velocidad inicial $v = 50 \text{ m/seg}$, gravedad en la tierra y ángulo de 30° simule el movimiento parabólico.

– Anote los valores de t y v_y que quedan registrado en la figura. (sino los alcanza a ver use la cámara del celular)

– Calcule los valores de x y de y

– Registre estos datos en la siguiente tabla.

t (seg)									
v_y (m/s)									
x (m)									
y (m)									

– Repita todo el proceso para un ángulo de 60° y diligencie la tabla.

t (seg)									
v_y (m/s)									
x (m)									
y (m)									

– Repita todo el proceso para un ángulo de 90° y registre el valor de la altura alcanzada.

INFORME

Presenta un informe científico, en el que se incluyan lo siguiente:

– Grafique la velocidad en función del radio del movimiento circular.

– Para el movimiento del tiro parabólico, observe la variación de la velocidad cuando va subiendo y cuando va bajando. ¿cómo es el comportamiento?

– Grafique el altura (y) versus alcance (x) en el movimiento parabólico (para ángulos de 30° y 60° en una sola gráfica)

– Calcule la altura máxima y el alcance máximo para cada ángulo. Analice estos resultados.

– Compare los valores de la altura máxima entre los diferentes ángulos (30° , 60° y 90°) y el alcance máximo entre 30° y 60°

– Saque conclusiones tanto para el movimiento circular como para el movimiento parabólico

– Realice los problemas de cada laboratorio (debe realizar el proceso para llegar a la respuesta correcta)

– Tome foto de cada laboratorio y anéxelo al informe

Nota: Para el informe, sigue los lineamientos de la guía que está en la página web del docente