	INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO NIT. 891901024-6 ICFES 01275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236	PÁGINA [1 - 1] CÓDIGO: DICUI: 600.1.23.01
	GUIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE	VERSIÓN 1 Fecha de aprobación:

DOCENTE: JAIME ORTIZ L. AREA/ASIGNATURA: CIENC. NAT. FISICA.

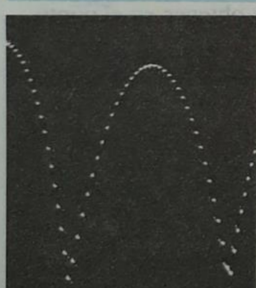
GRADO: 10-1 TARDE FECHA DE INICI0: 1 DE JULIO FECHA DE FINALIZACIÓN: 30 DE JULIO 2020

4

Movimiento en el plano con aceleración constante

En este apartado describiremos el movimiento de un cuerpo cerca de la superficie terrestre, cuando es sometido a la acción de la aceleración de la gravedad (g). Examinaremos por ejemplo la trayectoria seguida por un objeto que es lanzado con cierta velocidad horizontal desde determinada altura o el movimiento de un proyectil al cual se le da una velocidad inicial y se lanza formando un ángulo de inclinación respecto a la superficie de la Tierra.

Un cuerpo adquiere un movimiento semiparabólico, cuando se lanza horizontalmente desde cierta altura cerca a la superficie de la Tierra.



Movimiento semiparabólico

Descripción del movimiento

Si una esfera rueda sobre una superficie horizontal sin rozamiento, decimos que está dotada de movimiento uniforme. Pero si esa misma esfera se deja caer desde cierta altura, vemos que adquiere un movimiento de caída libre, uniformemente acelerado, debido a la acción de la aceleración de la gravedad.

Vemos cómo el principio de Galileo se cumple estrictamente en este movimiento: "**cuando un cuerpo es sometido simultáneamente a dos movimientos, cada uno de éstos se cumple independientemente**".

Supongamos que la esfera rueda sobre la superficie sin rozamiento con cierta velocidad v_o, hasta el punto P donde termina la superficie. ¿Qué tipo de trayectoria seguirá después la esfera? ¿Continúa con movimiento horizontal? ¿Inicia un movimiento de caída libre? ¿Describe una curva? ¿Qué tipo de curva? En el dibujo de la figura 4.6 se muestra en color rojo la trayectoria que seguiría la esfera si no estuviera sometida a la acción de la gravedad; en color azul aparece la trayectoria que tendría la esfera si no llevara la velocidad horizontal v_o, y tuviera un movimiento de caída libre; en negro aparece la trayectoria de la esfera cuando es sometida a la acción de estos dos movimientos.

Ecuaciones del movimiento semiparabólico

Las ecuaciones del movimiento semiparabólico se obtienen utilizando el principio de independencia de los movimientos en los ejes horizontal y vertical.

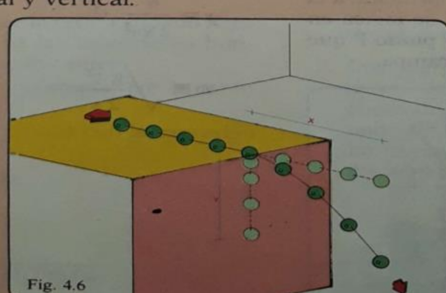


Fig. 4.6

En el eje horizontal:

$$\boxed{x = v_o t}$$

En el eje vertical:

$$\boxed{y = \frac{gt^2}{2}}$$

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA ACADÉMICO NIT. 891901024-6 ICFES 01275-024364-018283 Resolución No. 1664 sept. 3 de 2002 Cod. DANE 176147000236	PÁGINA [2 - 1] CÓDIGO: DICUI: 600.1.23.01
	GUIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE	VERSIÓN 1 Fecha de aprobación:

TALLER 17

Ecuación del movimiento parabólico

En este taller vas a verificar que la trayectoria que sigue un cuerpo lanzado con velocidad horizontal v_o, desde determinada altura es parabólica.

Recordemos previamente que la ecuación de una parábola con vértice en el origen es:

$$\boxed{y = ax^2}$$

Se realizan varios lanzamientos horizontales de una esfera con la misma velocidad v_o y se mide x y y, para luego representar en los ejes de coordenadas cartesianas estas dos variables.

Para lograr que todos los lanzamientos se realicen con la misma velocidad inicial, se utiliza una rampa o canal de tal forma que baste con dejar rodar la esfera de la misma altura (h) (ver figura 4.8).

1. Si se deja rodar la esfera por la rampa:
   a. ¿Qué trayectoria describe la esfera cuando sale de la mesa?
   b. ¿Qué tipo de curva describe?
   c. ¿Continúa con movimiento horizontal?
   d. ¿Cae en forma vertical?

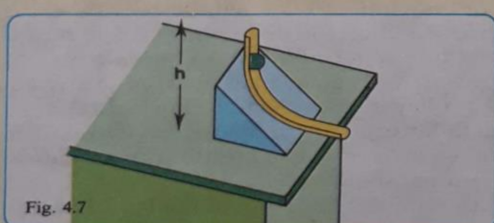


Fig. 4.7

Al colocar una tabla perpendicularmente a la superficie de la mesa, tal como se indica en la figura 4.8 se marca en ella un punto P que señala la altura de la mesa o la rampa.

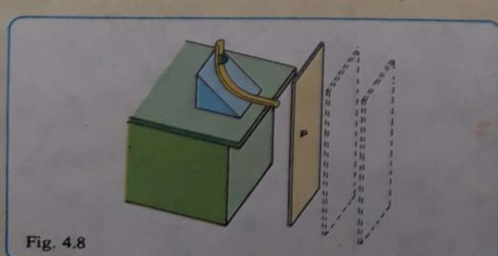


Fig. 4.8

Si la tabla se coloca a diferente distancia (x) del borde de la mesa y se deja rodar la esfera, se marcan puntos donde la esfera toca la tabla, se miden las distancias (y) desde estos puntos hasta P y se obtienen los datos dados en la siguiente tabla:

x(cm)	10	20	30	40	50	60
y(cm)	4.9	19.6	44.1	78.4	122.5	176.4

2. Dibuja un gráfico de y en función de x. Coloca a y en el eje vertical.

3. ¿Qué tipo de gráfico obtuviste?

   Como en la gráfica obtuviste una rama de parábola de la forma $y = kx^2$, has verificado que el movimiento estudiado corresponde a un movimiento semiparabólico.

4. Utilizando las ecuaciones $x = v_o t$ y $y = \frac{gt^2}{2}$, despeja t en la primera ecuación y remplaza su valor en la segunda.

   La ecuación que debiste obtener en el punto anterior es $y = \frac{g}{2\,v_o^2}x^2$, donde $\frac{g}{2\,v_o^2}$ es un valor constante, lo cual demuestra que la ecuación obtenida experimentalmente es correcta.

5. Utiliza una pareja de datos (x, y) y encuentra el valor de la velocidad con la cual salió la esfera de la rampa.

   Observa que:

$$y = \frac{g}{2\,v_o^2}\,x^2$$

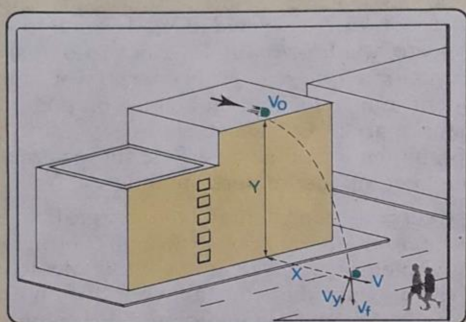
$$v_o = \sqrt{\frac{g\,x^2}{2\,y}}$$

TALLER 18

A. Observa el desarrollo del siguiente ejercicio:

Una esfera es lanzada horizontalmente desde una altura de 24 m con velocidad inicial de 100 m/s. Calcular:

a. El tiempo que dura la esfera en el aire.
b. El alcance horizontal del proyectil.
c. La velocidad con que la esfera llega al suelo.



Solución:

a. El tiempo que demora la esfera en el aire depende exclusivamente de la altura a la cual está.

De la ecuación

$y = \frac{gt^2}{2}$, se despeja t; $t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$

$t = \sqrt{\frac{2(24\ m)}{9.8\ m/s^2}}$; $t = \sqrt{\frac{48\ m}{9.8\ m/s^2}}$; $t = \sqrt{4.89\ s^2}$;

$t = 2.21$ s

b. El alcance horizontal de la esfera, depende del tiempo que ésta permanece en el aire y de la velocidad horizontal con que se lanzó.

$x = v_o t$; $x = (100\ m/s)\ (2.21\ s)$; $x = 221$ m

c. La velocidad que posee la esfera cuando llega al suelo, es la suma de las velocidades horizontal y vertical en ese instante.

En x, la velocidad es constante, por lo tanto $v_x = v_o = 100$ m/s.

En y, la velocidad se calcula con la expresión $v_y = gt$.

$v_y = (9.8\ m/s^2)\ (2.21\ s)$;

$v_y = 21{,}7$ m/s

$\vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y \Longrightarrow$

$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$;

$v = \sqrt{(100\ m/s)^2 + (21.7\ m/s)^2}$

$v = 102.3$ m/s

B. Resuelve los siguientes problemas.

(Utiliza $g = 10\ m/s^2$):

1. Desde el borde de una mesa, se lanza horizontalmente un cuerpo A, con cierta velocidad inicial, y simultáneamente se deja caer desde el mismo punto un cuerpo B. ¿Cuál de los dos llega primero al suelo?

2. Un proyectil es lanzado horizontalmente desde una altura de 36 metros con velocidad de 45 m/s. Calcula:
   a. El tiempo que dura el proyectil en el aire.
   b. El alcance horizontal del proyectil.
   c. La velocidad que posee el proyectil al llegar al suelo.

3. Desde un bombardero que viaja con una velocidad horizontal de 420 km/h a una altura de 3 500 m se suelta una bomba con el fin de explotar un objetivo que está situado sobre la superficie de la Tierra. ¿Cuántos metros antes de llegar al punto exactamente encima del objetivo debe ser soltada la bomba, para dar en el blanco?

4. Una pelota sale rodando del borde de una mesa de 1.25 m de altura. Si cae al suelo en un punto situado a 1.5 m del pie de la mesa, ¿qué velocidad llevaba la pelota al salir de la mesa?

5. Una pelota sale rodando por el borde de una escalera con una velocidad horizontal de 1.08 m/s. Si los escalones tienen 18 cm de altura y 18 cm de ancho, ¿cuál será el primer escalón que toque la pelota?

6. Un avión que vuela horizontalmente a una altura de 2 km y con una velocidad de 700 km/h sufre una avería al desprendérsele un motor. ¿Qué tiempo tarda el motor en llegar al suelo? ¿Cuál es su alcance horizontal?

7. Dos cuerpos, A y B, se dejan caer simultáneamente desde una altura h, pero el cuerpo B choca durante su recorrido con un plano inclinado 45°, el cual le proporciona una velocidad horizontal v_x. ¿Cuál de los dos cuerpos llega primero al suelo? ¿Por qué?

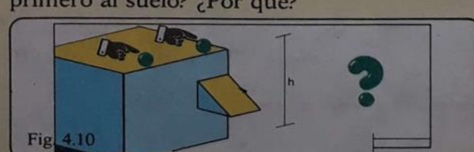


Fig 4.10