Movimiento parabólico
Por: Juan Piloña

ÍNDICE

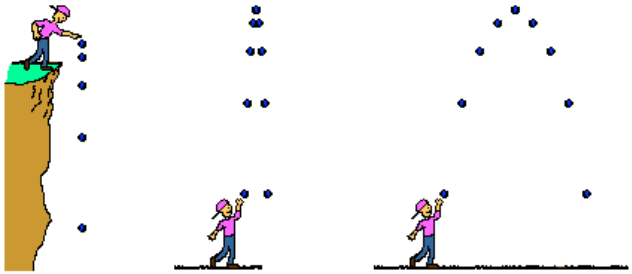
Movimiento parabólico
3
Ángulo de disparo
4
Velocidad inicial
5
Alcance
6
Alcance máximo
7
Elementos del movimiento circular
10
Velocidad lineal o tangencial
14
Aceleración centrípeta o aceleración normal
15
El Movimiento relativo
16
Glosario
19

Movimiento parabólico:

Un proyectil es un objeto cualquiera que sea lanzado en el aire con una velocidad inicial. La única fuerza que actúa sobre el proyectil es la gravedad. Si hubiera alguna otra fuerza actuando sobre el objeto, entonces no sería un proyectil.

El camino seguido por un proyectil se denomina trayectoria. Los proyectiles que están cerca de la Tierra siguen una trayectoria curva muy simple, que se conoce como parábola. Para describir el movimiento, es útil separarlo en sus componentes horizontal y vertical.

Hay una variedad de ejemplos de proyectiles: un objeto que se lanza desde un precipicio es un proyectil; un objeto que se lanza verticalmente hacia arriba es también un proyectil; y un objeto que es lanzado hacia arriba en ángulo también es un proyectil.



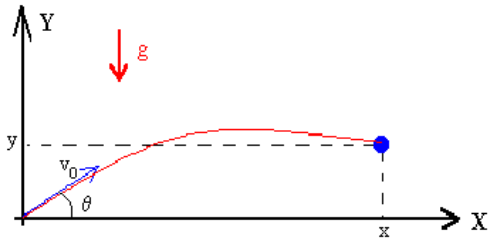
Todos estos ejemplos se dan con la condición de que la resistencia del aire se considera insignificante.

Los puntos a considerar para el estudio de movimientos parabólicos:

Ángulo de disparo:

Es la inclinación con la que sale impulsado el proyectil. Se mide respecto al plano horizontal.

Piensa en un jugador de tenis, un jugador de básquetbol o en tu compañero cuando le lanza una pelota de papel a otro, al ángulo que forma la pelota con respecto al eje "x", ese es el ángulo de disparo.

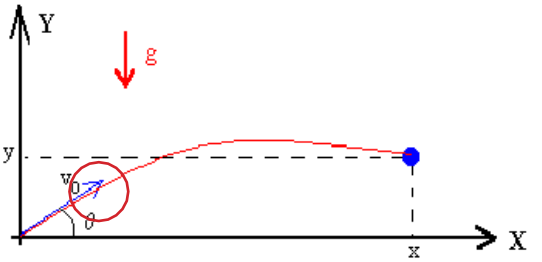


Toma en cuenta que tiene movimiento en el eje x y en el eje y, ya que está recorriendo una distancia horizontal, pero también se eleva y cae (eje "y").

Posee una velocidad inicial v0, actúa sobre el objeto únicamente la gravedad (g) y posee una trayectoria no recta, esto implica un ángulo θ cualquiera.

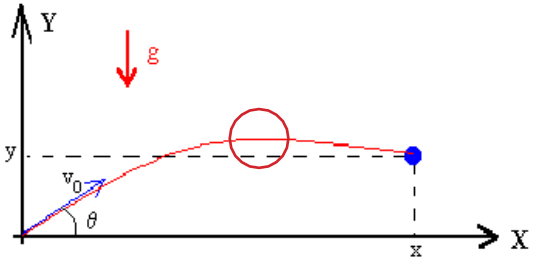
Velocidad inicial:

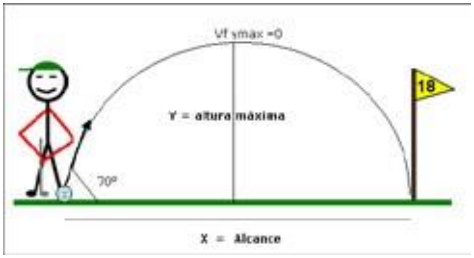
Es la velocidad con que el proyectil emprende el movimiento de tiro parabólico y que es suministrada por un agente externo. Se refiere a la velocidad con que sale impulsado.



Altura máxima:

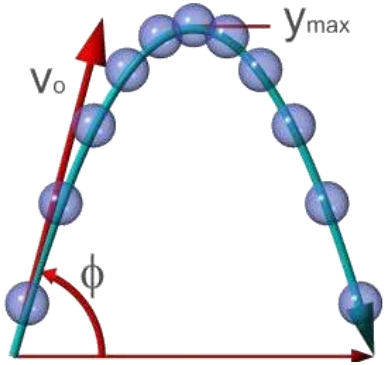
Mayor altura que alcanza el objeto, medida desde el plano horizontal desde donde fue efectuado el disparo. En este punto la componente vertical de la velocidad es cero y solo se presenta componente horizontal. Esto quiere decir que mientras el objeto tenga velocidad en "y" (componente de la velocidad en "y"), mientras no sea cero, el objeto seguirá subiendo.





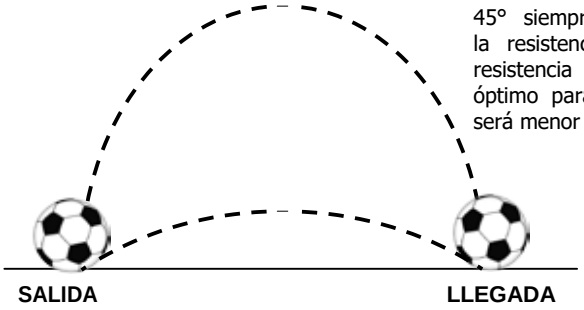
Alcance:

Es la distancia que recorre el proyectil, medida en sentido horizontal desde el punto inicial de disparo hasta el punto de caída, que se encuentra al mismo nivel que el punto inicial.



Alcance máximo:

Es la mayor distancia horizontal que recorre el proyectil. Se consigue exclusivamente para un ángulo de 45°.



45° siempre que no influya la resistencia del aire. Si la resistencia influye el ángulo óptimo para llegar más lejor será menor de 45°.

En condiciones ideales:

1. Un cuerpo que se deja caer libremente y otro que es lanzado horizontalmente desde la misma altura tardan lo mismo en llegar al suelo.

2. Un cuerpo lanzado verticalmente hacia arriba y otro parabólicamente completo que alcance la misma altura tarda lo mismo en caer.

"¿Y el movimiento circular?"

Se define como movimiento circular aquél cuya trayectoria es una circunferencia.

El movimiento circular, llamado también curvilíneo, es otro tipo de movimiento en dos dimensiones.

Estamos rodeados por objetos que describen movimientos circulares: un disco de una película durante su reproducción, las manecillas de un reloj, las ruedas de un bus o la pelota que utilizaras en el recreo son ejemplos de movimientos circulares; es decir, de cuerpos que se mueven describiendo una circunferencia.

A veces el movimiento circular no es completo: cuando un carro o cualquier otro vehículo toma una curva realiza un movimiento circular, aunque nunca gira los 360º de la circunferencia.

La experiencia nos dice que todo aquello da vueltas tiene movimiento circular. Si lo que gira da siempre el mismo número de vueltas por segundo, decimos que posee movimiento circular uniforme o MCU.

Ejemplos de cosas que se mueven con movimiento circular uniforme hay muchos:

La tierra es uno de ellos. Siempre da una vuelta sobre su eje cada 24 horas. También gira alrededor del sol y da una vuelta cada 365 días. Un ventilador, una lavadora, un tocadiscos viejo, un videojuego, la rueda de un auto que viaja con velocidad constante, son otros ejemplos.

Pero no debemos olvidar que también hay objetos que giran con movimiento circular variado, ya sea acelerado o decelerado.

Elementos del movimiento circular:

Período

El período indica el tiempo que tarda un móvil en dar una vuelta a la circunferencia que recorre.

Si el móvil que estamos considerando es la aguja que marca las horas en el reloj, entonces su período es de 12 horas. Tarda 12 horas en dar una vuelta a la circunferencia.
¿Cuál es el período de la aguja que marca los segundos?

Frecuencia

Es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo, de cualquier fenómeno o suceso periódico.

Volvamos al ejemplo de las manecillas del reloj. ¿En doce horas, cuántas veces pasa la aguja de las horas por el número 12? Pasa una vez.

Para calcular la frecuencia de un suceso, se contabilizan el número de veces que ocurre el evento en un intervalo de tiempo, luego estas repeticiones se dividen por el tiempo transcurrido.

Según el Sistema Internacional (SI), la frecuencia se mide en hercios (Hz), en honor a Heinrich Rudolf Hertz.

Un hercio es la frecuencia de un suceso o fenómeno repetido una vez por segundo. Así, un fenómeno con una frecuencia de dos hercios se repite dos veces por segundo.

$$1\text{Hz} = \frac{1}{\text{s}}$$

Un método alternativo para calcular la frecuencia es medir el tiempo entre dos repeticiones (período) y luego calcular la frecuencia (f) recíproca de esta manera:

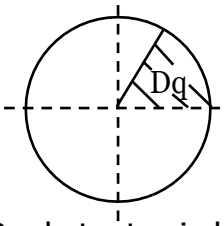
Donde T es el periodo de la señal.

$$f = \frac{1}{T}$$

Velocidad angular (w)

La velocidad angular es la rapidez con la que varía el ángulo en el tiempo y se mide en radianes / segundos. Observa que nuevamente estamos hablando de distancia recorrida en una unidad de tiempo.

2 π [radianes] = 360° = una vuelta completa



Por lo tanto si el ángulo es de 360 grados (una vuelta) y se realiza por ejemplo en un segundo, la velocidad angular es: 2 π [rad / s].

Si se dan dos vueltas en 1 segundo la velocidad angular es 4 π [rad /s].

Si se da media vuelta en 2 segundos es 1/2 π [rad / s].

La velocidad angular se calcula como la variación del ángulo sobre la variación del tiempo.

$$w = \frac{Dq}{Dt}$$

Considerando que la frecuencia es la cantidad de vueltas sobre el tiempo, la velocidad angular también se puede expresar como:

$w=2pf$

No te desesperes, ahora sólo te estoy dando las herramientas, pronto las vamos a aplicar.

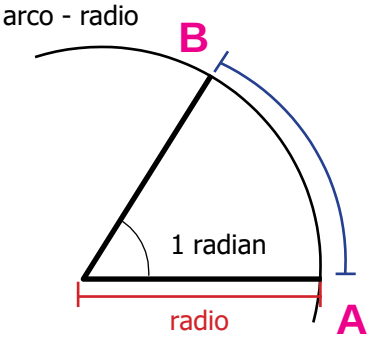
Pero "¿Qué es un radián?"

Los radianes cumplen la misma función que los grado: sirven para medir ángulos.

Son como las pulgadas y los centímetros, ambos sirven para medir longitudes. En el caso de los radianes, son éstos, los que se usan en el Sistema Internacional de Medidas para medir los ángulos.
Las fórmulas para convertir grados a radianes, o radianes a grados, son las siguientes:

Rad = (grados x π) / 180

Grados = (Rad x 180) / π



Velocidad lineal o tangencial

Relaciona la variación de la rapidez con el tiempo.

La velocidad lineal se refiere a lo que en general entendemos por velocidad, el matiz "lineal" se usa para distinguir de la velocidad angular, que aparece cuando el movimiento no es rectilíneo, es decir cuando hay cambio de dirección.

Un claro ejemplo de todo esto es el movimiento circular. Por ej. en una rueda de caballitos, la velocidad a la que saldríamos disparados de allí, es la velocidad lineal o tangencial, sin embargo la velocidad angular se refiere a las vueltas que damos por minuto.

Por ejemplo, en el caso de un carro, la aceleración tangencial depende de cómo el conductor pisa el acelerador. Así, la aceleración tangencial es la que aumenta o disminuye la velocidad con la que se desplaza el vehículo.

La aceleración normal es aquélla que refleja el cambio que se produce en la dirección de la velocidad con el tiempo. La palabra clave aquí es cambio en la dirección.

Aceleración centrípeta o aceleración normal

La aceleración normal es aquélla que refleja el cambio que se produce en la dirección de la velocidad con el tiempo.

Retomando el ejemplo del carro, la aceleración normal aparece cuando el conductor decide girar el volante y desplazar de dirección al vehículo. Esto nos lleva a reconocer que una aceleración puede tener diferentes direcciones, y que éstas pueden a su vez apuntar en el mismo sentido que la velocidad (cuando el carro está avanzando) o en sentido contrario (cuando el carro está frenando).

El término tangente indica que la dirección de la aceleración es la misma que la de la velocidad tangencial, aunque su sentido puede ser contrario. La aceleración normal, por otro lado, posee la misma dirección que el radio de la circunferencia, por lo cual es perpendicular a la ruta trazada.

Para cuando Lunático término de explicarme, la rueda de Chicago había terminado de girar. Si hubiera sabido esto antes, los dulces estarían en la cabeza de Mario y Francisco.

Aceleración tangencial vs aceleración centrípeta

Imagínate en el interior de un carro con el cinturón de seguridad puesto. Si frenas en una recta, el cinturón tensa y te hace ir hacia atrás frenándote. Eso es aceleración tangencial: "aceleración en la misma dirección que la trayectoria".
Si tomas una curva a cierta velocidad, el cinturón tensa y te hace ir hacia la lateral.
Eso es aceleración centrípeta: "aceleración en dirección al centro de giro (hacia el centro de la circunferencia de la curva)"

El movimiento relativo

Para un objeto en movimiento, observadores ubicados en sistemas de referencia diferentes medirán valores distintos de las variables cinemáticas, aunque el movimiento sea el mismo. Esto ya lo hemos visto con anterioridad.

Por ejemplo, un objeto que se deja caer desde un vehículo en movimiento: el observador en el vehículo que deja caer el objeto lo ve caer verticalmente, pero un observador en tierra lo ve moverse como movimiento parabólico en dos dimensiones. Es un mismo movimiento visto en forma diferente por observadores en sistemas

de referencia diferentes, se llama movimiento relativo y se produce en dos dimensiones.

Para describir el movimiento relativo consideramos observadores en dos sistemas de referencia:

1. Un sistema de referencia (x, y) fijo respecto a la Tierra con origen O
2. Otro sistema de referencia (x', y') que se mueve respecto al fijo, con origen O.

EJEMPLO

Supongamos que una persona que viaja sobre un vehículo en movimiento, lo llamaremos observador A, lanza una pelota de tal manera que en apariencia, en su marco de referencia, se mueve primero en línea recta hacia arriba y después en línea recta hacia abajo a lo largo de la misma línea vertical, como se puede ver en la figura (a).

Sin embargo, un segundo observador estacionario, lo llamaremos observador B, percibirá la trayectoria de la pelota como una parábola, como se ilustra en la figura b.

En relación con el observador B, la pelota tiene una componente vertical de velocidad, producida por la velocidad hacia arriba inicial y de la aceleración de la gravedad hacia abajo y una componente de velocidad horizontal.

Glosario

Angular: relativo al ángulo.

Parábola: es la sección cónica resultante de cortar un cono recto con un plano cuyo ángulo de inclinación respecto al eje de revolución del cono sea igual al presentado por su generatriz.

Rotación: hace referencia al tiempo que debe transcurrir entre dos pasos sucesivos del cuerpo que realiza el movimiento por la misma posición.

Translación: el movimiento en el cual se modifica la posición de un objeto, en contraposición a una rotación.

Vibración: se considera como la oscilación o el movimiento repetitivo de un objeto alrededor de una posición de equilibrio.

Por: Juan Piloña
Palabras: 2,730
Imágenes: Depositphotos
Fuentes:
Física general con experimentos sencillos. Beatriz Alvarenga, Antonio Máximo. Editorial Harla, México. 1979.
http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/comp_movimientos/parabolico.htm
http://www.todoexpertos.com
Ortega, Manuel R. (1989-2006) (en español). Lecciones de Física (4 volúmenes). Monytex. ISBN 84-404-4290-4, ISBN 84-398-9218-7, ISBN 84-398-9219-5, ISBN 84-604-4445-7.
Tipler, Paul A. (2000) (en español). Física para la ciencia y la tecnología (2 volúmenes). Barcelona: Ed. Reverté. ISBN 84-291-4382-3.