

Guía de Aprendizaje sobre movimiento parabólico

Instrucciones:

- Lea comprensivamente la guía, con el apoyo de tu cuaderno de aquellos conceptos que no recuerdas.
- Sigue atentamente los pasos del ejercicio resuelto.
- Resuelva ordenadamente los problemas planteados, verificando tu desarrollo con las respuestas entregadas.
- En caso de no coincidir con los resultados, revisa los procedimientos realizados.
- Resuelve la evaluación y envíala a través del correo electrónico señalando, indicando: curso, nombre y profesor.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

DE MOVIMIENTO PARABÓLICO

La composición de un movimiento uniforme y otro uniformemente acelerado resulta un movimiento cuya trayectoria es una parábola.

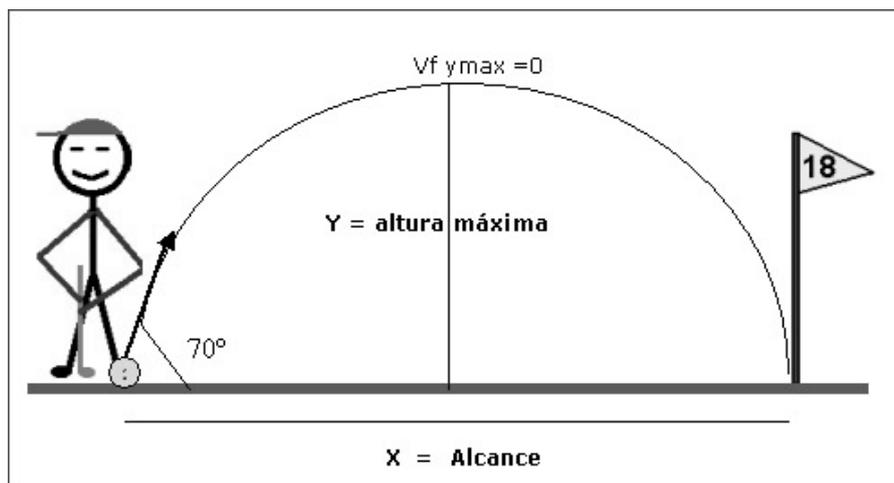
- Un MRU horizontal de velocidad v_x constante.
- Un MRUA vertical con velocidad inicial v_{0y} hacia arriba.

Este movimiento está estudiado desde la antigüedad. Se recoge en los libros más antiguos de balística para aumentar la precisión en el tiro de un proyectil.

Denominamos proyectil a todo cuerpo que una vez lanzado se mueve solo bajo la aceleración de la gravedad.

Recuerda, que los movimientos involucrados fueron estudiados en el capítulo de cinemática, por lo tanto revisa tu cuaderno y apuntes del año anterior

Para todos los proyectiles lanzados con el mismo impulso, la altura máxima, el alcance horizontal y el tiempo están determinados por el ángulo de salida.



Es un movimiento que está compuesto por los movimientos rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado y forma un ángulo con uno de los ejes horizontal (X) o vertical (Y). Sus formulas principales son:

$$d=m$$
$$\alpha = x^0$$

$$h=m$$
$$v_i=m/s$$

$$t= s$$
$$g=9.8 \text{ m/s}^2$$

Resumen.

Tiempo de vuelo

Es el tiempo total que el móvil permanece en movimiento.

Para hallarlo tenemos en cuenta que $y = 0$ cuando el cuerpo llega al suelo.

$$0 = v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2 ; 0 = v_{0y} - \frac{1}{2} g t$$

Despejamos t :

$$t = \frac{2 v_{0y}}{g}$$

Sustituimos el valor de v_{0y} en la expresión anterior:

$$t = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g}$$

Alcance máximo

Es la distancia horizontal que recorre el móvil.

Lo obtendremos al sustituir en la ecuación de la coordenada x la expresión del tiempo de movimiento.

$$x = v_{0x} t = v_0 \cos \alpha \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{2 v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

Y utilizando la relación trigonométrica $\sin 2 \alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$, resulta:

$$x = \frac{v_0^2}{g} \sin 2 \alpha$$

Altura máxima

La altura máxima se alcanza cuando $v_y = 0$, es decir: $v_{0y} - g t = 0$

De aquí deducimos el valor de t .

$$t = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

Sustituimos este valor en la ecuación de la coordenada y :

$$y_{\max} = v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2 = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \\ y_{\max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$d = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$h = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$t = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g}$$

A continuación, veamos una aplicación de lo que acabamos de estudiar.

EJERCICIO RESUELTO

Calcule la distancia, la altura y el tiempo de caída de un tiro parabólico que lleva una velocidad de 30m/s y forma un ángulo de 60° con la horizontal.

Primero calculamos la distancia recorrida.

$$d = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{(30\text{m/s})^2 \sin 2(60^\circ)}{9.8 \text{ m/s}^2} = 158.99 \text{ m}$$

Ahora la altura alcanzada.

$$h = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{(30 \text{ m/s})^2 \sin^2 (60^\circ)}{2(9.8 \text{ m/s}^2)} = 36.29 \text{ m}$$

Por último el tiempo realizado.

$$t = \frac{2 v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{30 \text{ m/s} (\sin 60^\circ)}{9.8 \text{ m/s}^2} = \mathbf{2.85 \text{ s}}$$

EJERCICIOS PROPUESTOS

1) Se lanza un proyectil con una velocidad inicial de 200 m/s y una inclinación, sobre la horizontal, de 30° . Suponiendo despreciable el roce con el aire, calcular:

- ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la bala?
- ¿A qué distancia del lanzamiento alcanza la altura máxima?
- ¿A qué distancia del lanzamiento cae el proyectil?

Respuesta: a) 2.038,74 m b) 1.732,05 m c) 3.464,1 m

i

2) Se dispone de un cañón que forma un ángulo de 60° con la horizontal. El objetivo se encuentra en lo alto de una torre de 26 m de altura y a 200 m del cañón. Determinar:

- ¿Con qué velocidad debe salir el proyectil?
- Con la misma velocidad inicial ¿desde que otra posición se podría haber disparado?

Respuesta: a) 49,46 m/s b) 17 m

3) Un chico patea una pelota contra un arco con una velocidad inicial de 13 m/s y con un ángulo de 45° respecto del campo, el arco se encuentra a 13 m. Determinar:

- a) ¿Qué tiempo transcurre desde que patea hasta que la pelota llega al arco?.
- b) ¿Convierte el gol?, ¿por qué?.
- c) ¿A qué distancia del arco picaría por primera vez?.

Respuesta: a) 1,41 s b) No c) 17,18 m

4) Sobre un plano inclinado que tiene un ángulo $\alpha = 30^\circ$, se dispara un proyectil con una velocidad inicial de 50 m/s y formando un ángulo $\beta = 60^\circ$ con la horizontal. Calcular en que punto del plano inclinado pegará.

Respuesta: 165,99 m

¿Ya resolviste los ejercicios?

Entonces, toma un breve descanso y luego continúa con la evaluación.

Ahora, realiza la siguiente evaluación y envíanos tu respuesta con el desarrollo respectivo. Recuerda que cada paso debe estar debidamente justificado. Te adjunto la pauta de evaluación para que sepas cómo se calificará tu trabajo.

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

1) Se patea un balón de fútbol con un ángulo de 37° con una velocidad de 20 m/s. Calcule:

- a) La altura máxima.
- b) El tiempo que permanece en el aire.
- c) La distancia a la que llega al suelo.
- d) La velocidad en X e Y del proyectil después de 1 segundo de haber sido disparado

2) ¿En qué posición es nula la velocidad en el eje "y"? Justifique.

| Categoría | 4 | 3 | 2 | 1 |
|----------------------------------|---|--|--|------------------------------------|
| Razonamiento del problema | El alumno resuelve correctamente el problema anotando en primer lugar los datos proporcionados por el enunciado, relacionando con la/s expresión/es que necesita utilizar y aplicándolas correctamente. | El alumno resuelve el problema anotando en primer lugar los datos proporcionados por el enunciado, relacionando con la expresión/expresiones que necesita utilizar y aplicándolas aunque comete algún error. | El alumno no resuelve el problema correctamente pero anota los datos proporcionados y relaciona con la expresión/expresiones a utilizar. | El alumno no resuelve el problema. |

Razonamiento de las cuestiones teóricas

El alumno responde correctamente apoyándose en la teoría y razonando de forma adecuada su respuesta.

El alumno responde correctamente apoyándose en la teoría pero no razona de forma clara su respuesta.

El alumno no responde correctamente pero trata de apoyar su respuesta en la teoría aprendida.

El alumno no responde correctamente.