

LANZAMIENTO DE PROYECTILES



Objetivos

- Comprender el movimiento de proyectiles.
- Descomponer un movimiento de proyectiles por ejes.
- Aplicar las ecuaciones de cinemática en la resolución de problemas.

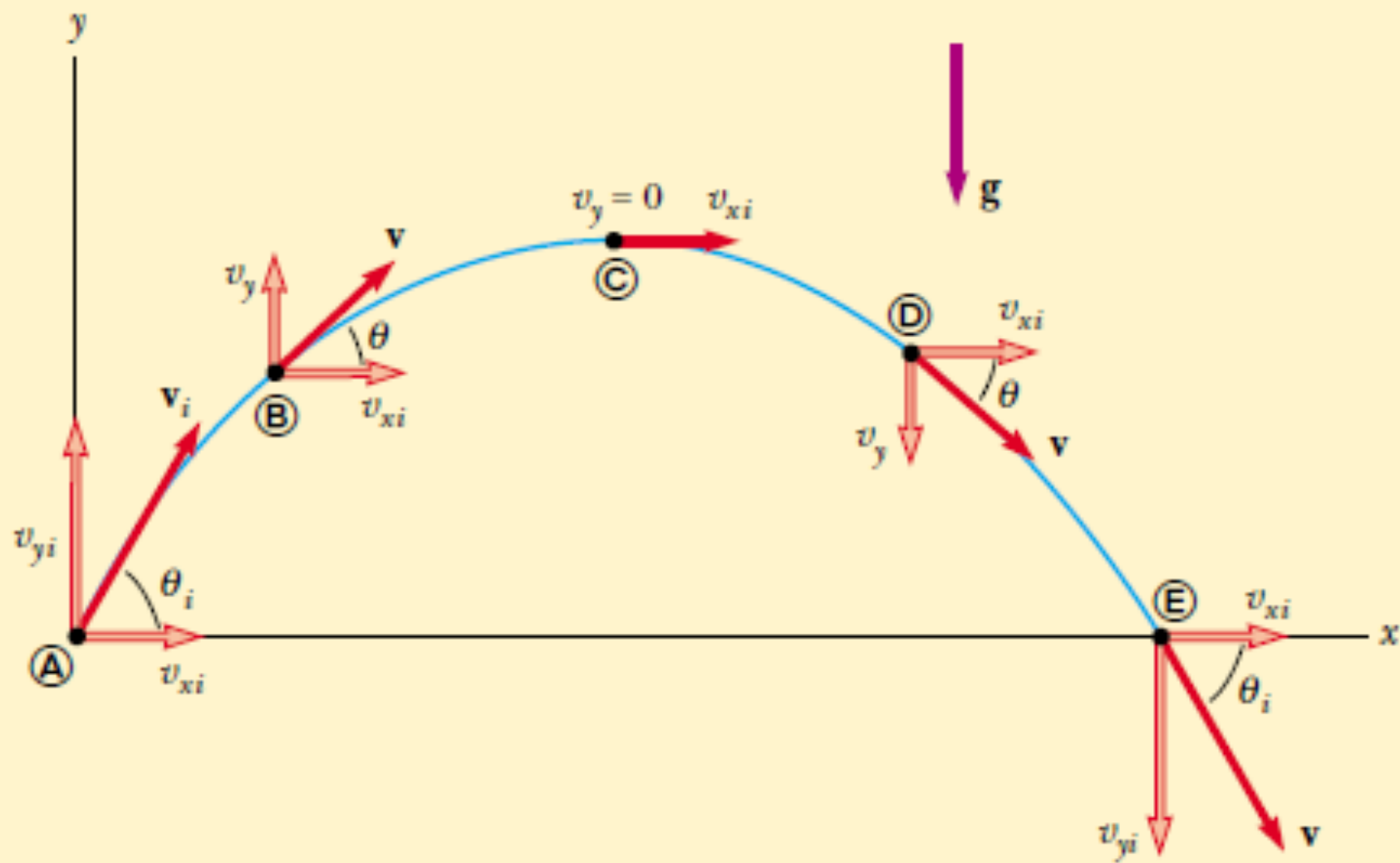
Proyectil

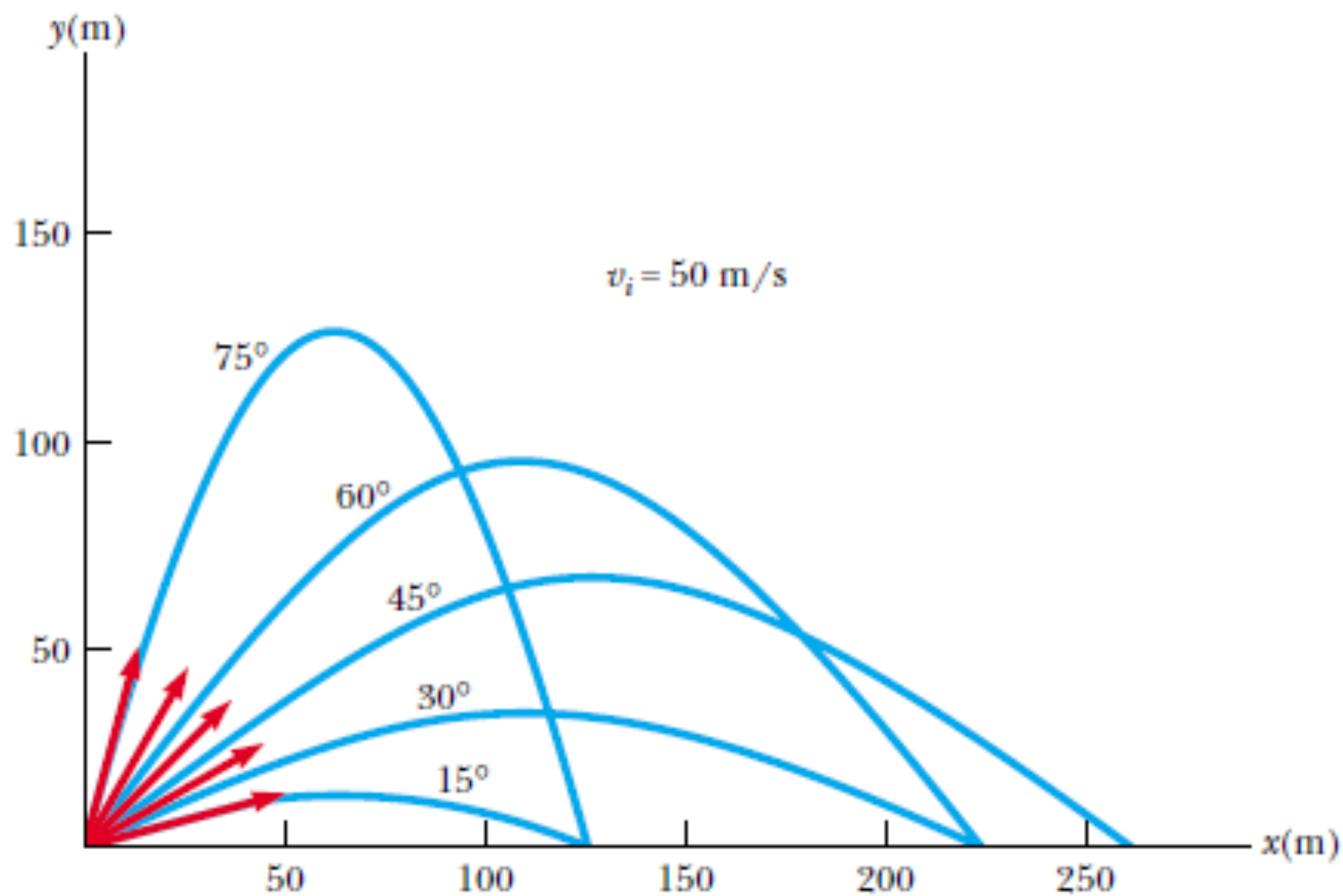
- **Un proyectil** es un objeto al cual se ha entregado una velocidad inicial y se ha dejado en libertad para que realice un movimiento bajo la acción de la aceleración gravedad. Un proyectil no posee propulsión propia.
- Los proyectiles que están cerca de la Tierra siguen una trayectoria curva muy simple que se conoce como parábola. Para describir el movimiento es útil separarlo en sus componentes horizontal y vertical.

Movimiento de proyectil

- El movimiento de un proyectil es el resultado de la superposición de un movimiento rectilíneo uniforme **M.R.U** (horizontal) y uno rectilíneo uniformemente acelerado **M.R.U.A**(vertical).
- Se ha estudiado el movimiento horizontal (a lo largo del eje de las abscisas) y el movimiento vertical (a lo largo del eje de las ordenadas) en forma separada. Ambos movimientos son independientes y pueden unirse para formar un movimiento combinado, el cual, denominaremos: **Movimiento de Proyectil**.

- El estudio del movimiento de un proyectil (caso ideal) comienza después que ha finalizado su proceso previo de aceleración, es decir cuando queda solamente a merced de la aceleración de gravedad, desde donde se considera su velocidad denominada “velocidad inicial”. Desde aquí comienza el estudio de su movimiento conocido técnicamente como “**Balística Exterior**”. Para dicho estudio se considerará:
- En el eje horizontal su movimiento corresponde a un MRU, la aceleración es nula y la velocidad v_x es constante.
- En el eje vertical su movimiento corresponde a un MRUA, donde la aceleración corresponde a la aceleración de gravedad.
- La aceleración entregada al proyectil en el momento previo a su lanzamiento es necesaria para sacarlo de su estado de reposo e imprimirle una velocidad inicial.





- <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/projectile-motion>

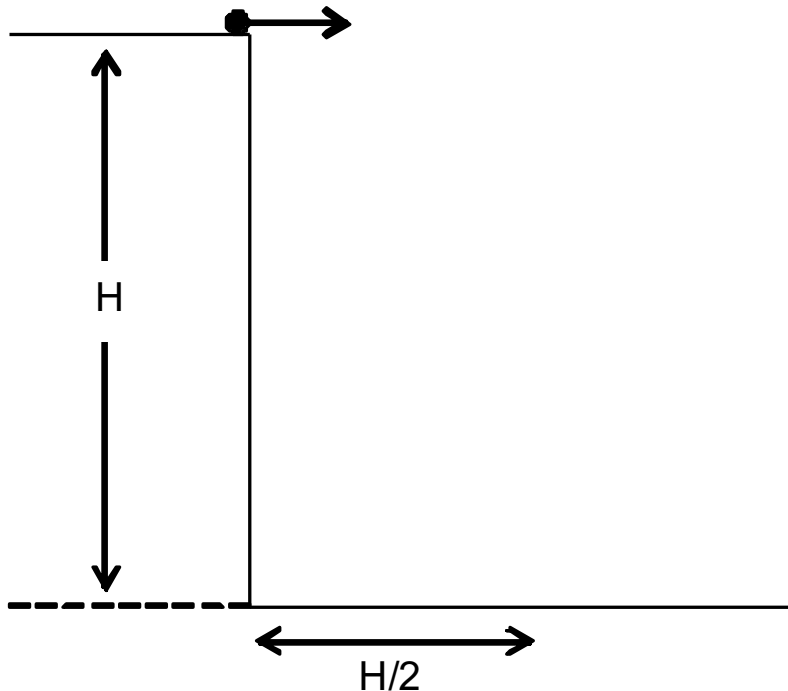
Ejemplo

Un cañón dispara una bala a $200[\text{m/s}]$, 40° desde la horizontal.

- a) Haga un dibujo y establezca un sistema de coordenadas
- b) Encontrar el tiempo de vuelo de la bala
- c) Encontrar el alcance de la bala
- d) Encontrar la altura máxima alcanzada por la bala
- e) Encontrar la velocidad de la bala después de $20[\text{s}]$
- f) Encontrar la rapidez de la bala después de $20 [\text{s}]$
- g) Encontrar la posición de la bala después de $20 [\text{s}]$

Ejercicio

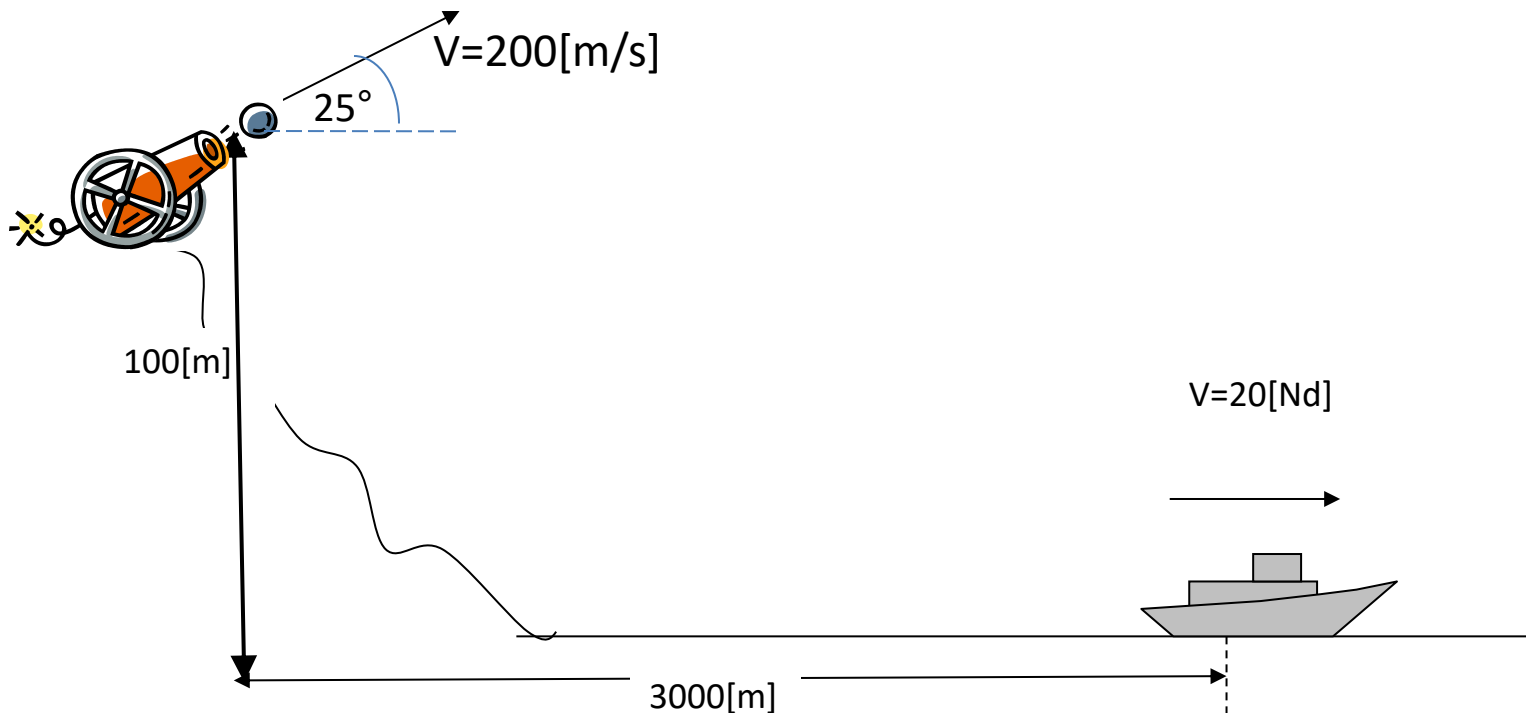
Desde la azotea de un edificio de altura H , se lanza un proyectil horizontalmente, el cual impacta en el suelo, a una distancia $H/2$ de la base del edificio. Calcule el ángulo del impacto del proyectil en el suelo.



EJERCICIO

Un buque se mueve como indica la figura con una rapidez constante de $20[\text{Nd}]$. Cuando se encuentra a una distancia horizontal de $3000[\text{m}]$ respecto al cañón, éste dispara una bala con una rapidez de $200[\text{m/s}]$ formando un ángulo de 25° respecto a la horizontal.

¿A que distancia del buque cae el proyectil?



Un jugador que está parado lanza un balón a otro con $v = 20[\text{m/s}]$ desde cierta altura y con un ángulo de 30° por encima de la horizontal. En el instante de lanzamiento el jugador que va a recibir el balón se encuentra a 20m del primero. Determinar la rapidez constante con que debe correr el jugador que recibe el balón para atraparlo a una altura de 0,5m por sobre el nivel de lanzamiento.