



Facultad de Matemática Astronomía y Física
INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA
Guía 7 - Año 2011

Problema 1: La función de movimiento de un cuerpo es:

$$x(t) = c + t ; \quad y(t) = -b(t^2 - c^2) \quad \text{donde } b > 0 \text{ y } c > 0.$$

- Encontrar la ecuación de la trayectoria. Graficar.
- Calcular los vectores, velocidad $\vec{v}(t)$ y aceleración $\vec{a}(t)$.
- Encontrar la dirección y sentido de \vec{v} y aceleración \vec{a} en $t = 3/2 c$.
- Idem que c) pero para $t=0$. Dibuje los vectores obtenidos para \vec{v} y \vec{a} en el gráfico de la trayectoria.

Problema 2: Una bala es disparada horizontalmente por un cañón situado en parte superior de una plataforma de 44 m de altura, con una velocidad en la salida de la boca del cañón de 244 m/s . Suponga que el terreno donde está apoyada la plataforma es horizontal y perfectamente plano.

- ¿Cuánto tiempo permanece la bala en el aire antes de llegar al piso?
- ¿Cuál es su alcance? . Es decir, ¿a qué distancia de la base de la plataforma choca con el piso?
- ¿Cuál es la magnitud de la componente vertical de la velocidad cuando llega al suelo?
- Repita el inciso c) para el caso en que la bala se deja caer libremente desde la plataforma hacia el piso.

Problema 3: Un jugador lanza una pelota en una dirección que forma un ángulo de 30° con la horizontal, con una velocidad inicial de 48 m/s . Un segundo jugador, que se encuentra a una distancia de 100 m en la dirección del lanzamiento, inicia su carrera en el momento del lanzamiento en la dirección que va la pelota; con el fin de tomarla.

- ¿Con qué velocidad debe correr el segundo jugador para tomar la pelota justo antes de que ésta llegue al suelo? (Suponga que la velocidad de carrera es constante).
- Calcule el ángulo de lanzamiento necesario para lograr el máximo alcance con la misma velocidad inicial de la pelota; y recalcule la velocidad del segundo jugador para este caso.

Problema 4: Se apunta un rifle a un blanco colocado a una distancia d de la boca del arma. Ambos están a una altura h respecto del suelo horizontal. Se deja caer el blanco libremente, mediante un mecanismo que lo suelta en el momento en que la bala sale de la boca del rifle.

- Determine el rango de velocidades inicial de la bala de modo que dé en el blanco antes que este llegue al suelo.
- ¿A qué altura del suelo choca la bala contra el blanco, cuando se dispara con una velocidad inicial dentro de ese rango?
- Si en lugar de lanzar horizontalmente la bala, se dispara hacia arriba con un cierto ángulo y con una velocidad inicial dentro del rango calculado en a) ¿Choca con el blanco en algún momento? , ¿por qué? ¿Y si el disparo es con un ángulo hacia abajo?

Problema 5: Una pelota de beisbol abandona el bate a una altura de 1 m por encima del suelo, formando un ángulo de 45° con la normal y con una velocidad tal que su alcance horizontal es de 120 m . A una distancia de 110 m de donde está ubicado el bateador, y en la dirección de avance de la pelota, se encuentra una valla de 9 m de altura.

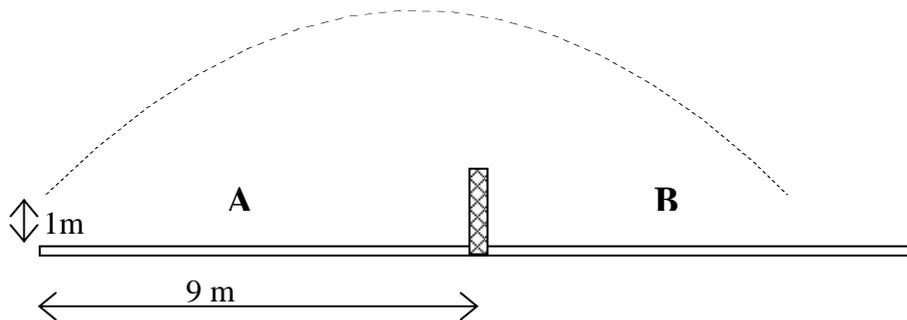
- ¿Pasará la pelota por encima de la valla? Fundamente su respuesta.
- Calcule la altura máxima que alcanza la pelota y la velocidad en dicha posición.



Facultad de Matemática Astronomía y Física
INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA
Guía 7 - Año 2011

- Problema 6:** Un bombardero cae en picada formando un ángulo de 45° con la vertical y deja caer una bomba desde una altura de 1400 m. La bomba llega al suelo 4 s después de ser lanzada.
- ¿Cuál es el módulo de la velocidad del bombardero en el momento de tirar la bomba? Exprese el resultado en [m/s] y en [km/h].
 - ¿Qué distancia horizontal recorrió la bomba al cabo de los 4 s de ser arrojada?
 - ¿Cuáles son las componentes horizontal y vertical de su velocidad en el instante de llegar a tierra?
 - Gráfique la trayectoria de la bomba.
 - Indique sobre la trayectoria \vec{a} , \vec{a}_n y \vec{a}_t en el instante que llega a tierra

Problema 7: Una jugadora de vóley del equipo A golpea la pelota desde un sitio que dista 9m de la red y 1m del piso. La pelota inicia su recorrido con una velocidad $|\vec{v}| = 10 \text{ m/s}$ formando un ángulo $\alpha = 45^\circ$ medido desde el piso, como se muestra en la figura. Tres décimas de segundo después, una jugadora del equipo contrario, B, parte del reposo e inicia una carrera desde su posición inicial, a 2m de la red (en el lado correspondiente al equipo B), con una aceleración constante a , hacia el lugar donde intuye que caerá la pelota.



Suponga que el movimiento de la pelota y el de la jugadora B se desarrollan en un mismo plano, perpendicular a la red, y considere que el módulo de la aceleración de la gravedad es $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Escriba las funciones de movimiento de la pelota y de la jugadora B.
- Calcule la altura de la pelota cuando pasa por encima de la red.
- Calcule cuánto tiempo tarda la pelota en volver a estar a una altura $h = 1 \text{ m}$ del piso.
- Si la jugadora B intercepta la pelota cuando ésta llega a una altura $h = 1 \text{ m}$ del piso, ¿qué aceleración a debió imprimirle a su movimiento para lograrlo?
- Gráfique la aceleración tangencial y normal a la trayectoria de la pelota en el punto más alto de la trayectoria y en el instante en que la jugadora B intercepta la pelota.
- Calcule los valores de la aceleración tangencial y normal en las posiciones indicadas en el ítem (e).



Facultad de Matemática Astronomía y Física
INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA
Guía 7 - Año 2011

Problema 8:

Un jugador de golf, que se encuentra sobre una colina de 10 m de altura, golpea la pelota imprimiéndole una velocidad inicial de 50 m/s con un ángulo de 30° con respecto a la horizontal.

Al llegar a la cancha la pelota sufre un rebote. Como consecuencia de este rebote, la pelota mantiene la componente horizontal de su velocidad, pero la componente vertical de su velocidad invierte su sentido, y su módulo disminuye a la mitad del que tenía en el momento de llegar al piso. Considere que el rebote es “instantáneo” y que la trayectoria de la pelota sigue en el mismo plano.

La segunda vez que la pelota llega al piso, lo hace sobre una “trampa de arena” donde termina el juego.

El conductor de un carrito, que se mueve a velocidad constante sobre la recta que une el punto del rebote de la pelota con el de la segunda llegada al piso, desea atrapar la pelota exactamente cuando ésta llega al banco de arena para evitar que se ensucie.

Suponga que, cuando la pelota alcanza la altura máxima después del rebote, el carrito está a mitad de camino entre el punto de rebote de la pelota y el de su segunda llegada al piso.

- Realice un esquema cualitativo de la situación planteada, explicando con sus palabras cómo imagina el evento. Identifique el sistema de coordenadas elegido por Ud., objetos que intervienen y datos iniciales.
- Determine los vectores $\vec{a}(t)$, $\vec{v}(t)$ y $\vec{r}(t)$ de la pelota en el intervalo de tiempo comprendido desde el instante en que el jugador la lanza, hasta el rebote de la pelota en la cancha.
- ¿En qué instante de tiempo y a qué distancia de la base de la colina ocurre el rebote de la pelota?
- Calcule el vector velocidad de la pelota inmediatamente antes e inmediatamente después de su rebote en la cancha. ¿Cuál es el ángulo que forma este último vector con la dirección horizontal?
- ¿Cuál es la posición horizontal de la pelota cuando ésta alcanza su altura máxima después del rebote?
- Determine las componentes cartesianas de la velocidad de la pelota para todo tiempo.
- ¿Cuál debe ser la velocidad del carrito para lograr el objetivo de alcanzarla justo cuando está por caer en la trampa de arena?
- Obtenga y dibuje la trayectoria de la pelota desde que fue golpeada hasta que llega al banco de arena, o al carrito, si éste logra la velocidad adecuada.
- Determine las componentes tangenciales y normales de la aceleración para todo tiempo. Calcúlelas y dibújelas en el instante inmediatamente antes del rebote de la pelota.