

Física 1 – Primer Semestre 2023

Instituto de Física – Facultad de Ingeniería

Práctico 2: Cinemática 1

Se depreciará el rozamiento viscoso con el aire. Se considerará $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

RECOMENDAMOS: Resolver los ejercicios (aún los más sencillos) planteando relaciones generales para la velocidad y posición en función del tiempo (o sea las que se deducen a partir de las aceleraciones a las que están sometidos los sistemas). Para ello, es fundamental elegir correctamente el sistema de coordenadas en las que debes plantear el problema. En otras palabras, desde qué punto medirás las posiciones y cuál es el sentido positivo de las mismas. Esa estrategia te permitirá graficar la posición de los objetos en función del tiempo y, así, identificar, por ejemplo, cuándo chocan o se cruzan.

R: Ejercicio 1. (LB Cap. 2 Ej. 34). Caída libre. Relación entre variables.

Se arrojan directamente hacia arriba los objetos A y B. La rapidez inicial del objeto A es cuatro veces la de B.

El tiempo que tarda A en llegar al punto de partida es:

- la mitad del tiempo que tarda B.
- cuatro veces el tiempo que tarda B.
- la cuarta parte de lo que tarda B.
- el doble de lo que tarda B.
- igual que lo que tarda B.

R. Ejercicio 2 (RHK Cap. 4 Ej. 7) Cálculo de velocidad y aceleración.

Una partícula se mueve de modo que su posición en función del tiempo está dada por (en

unidades SI): $\vec{r}(t) = \hat{i} + 4t^2\hat{j} + t\hat{k}$

Escribe las expresiones para (a) su velocidad y (b) su aceleración, ambas en función del tiempo. (c) ¿Cuál es la forma de la trayectoria de la partícula?

R: Ejercicio 3. (RHK Cap. 4 Ej. 8, modificado) Cálculo de la velocidad y posición.

Una partícula sale del origen en $t = 0$ con una velocidad inicial (medida en m/s): $\vec{v}_0 = 3,6\hat{i}$ y experimenta una aceleración (medida en m/s^2): $\vec{a}(t) = -1,2\hat{i} - 1,4t\hat{j}$.

(a) Escribe las expresiones de los vectores $\vec{v}(t)$ y $\vec{r}(t)$ (ley horaria). (b) ¿En qué tiempo llega la partícula a su coordenada x máxima? (c) ¿Cuál es la velocidad de la partícula en ese momento? (d) ¿Dónde está la partícula en ese momento?

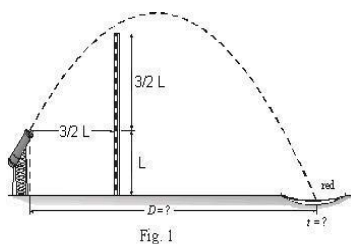
Reflexión: Este ejercicio muestra que no se pueden aplicar las relaciones de movimiento uniforme o uniformemente acelerado a la componente \hat{j} del movimiento de la partícula.

E: Ejercicio 4. (LB Cap. 2 Ej. 53) Caída libre con retardo temporal. Trabajo con parámetros.

Se dejan caer dos esferas pesadas, desde distintas alturas, la segunda t_0 segundos después que la primera.

Si las dos llegan al suelo al mismo tiempo, t_f después de haber soltado la primera, ¿desde qué alturas se dejaron caer?

Estrategia: Este ejercicio (al igual que muchos otros) no tiene datos numéricos. Debes trabajar con los parámetros t_0 y t_f (y la aceleración de la gravedad g) como si fueran datos conocidos y darles un nombre apropiado a las alturas que debes calcular en función de esos parámetros.



E: Ejercicio 5. (LB Cap. 3 Ej. 17) El hombre bala.

En un circo, un Hombre Bala sale de un cañón y debe aterrizar en una red a $L = 10 \text{ m}$ bajo la boca del cañón. Si las componentes de velocidad inicial son $v_{oy} = 20 \text{ m/s}$ hacia arriba y $v_{ox} = 10 \text{ m/s}$ horizontal, ¿cuánto dura en el aire?, ¿dónde debe estar la red?

Considera ahora que a una distancia horizontal $(3/2)L$ de la boca del cañón, existe un muro (ver figura), ¿salva el muro?

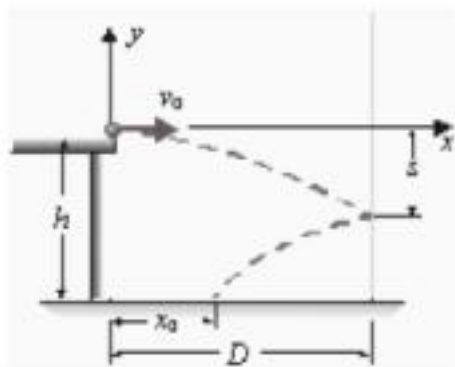
E: Ejercicio 6. (Examen Julio 2010) Choque en caída libre con retardo temporal.

Se tira una piedra desde el piso verticalmente y hacia arriba con velocidad de $16,0 \text{ m/s}$. Dos segundos después se tira otra piedra, desde el piso. ¿Con qué velocidad debe ser tirada para que choque con la primera piedra a una altura de $9,0 \text{ m}$, medida desde el piso? ¿Qué tiempo transcurrió desde que se tiró la primera piedra hasta el choque?

ME: Problema 7 (LB Cap. 2 Ej. 55) ¡Cuidado con la llave!

Un técnico cuelga de un arnés a 60 metros por encima de un ascensor, mientras trabaja reparando los cables. Se sobresalta al oír el ruido del ascensor que arranca hacia arriba y deja caer su llave de tuercas. El ascensor acelera hacia arriba a $0,10 \text{ g}$ durante $3,00 \text{ s}$, y a continuación sube a rapidez constante. ¿A qué altura, medida desde la posición inicial del ascensor, choca la llave con este?

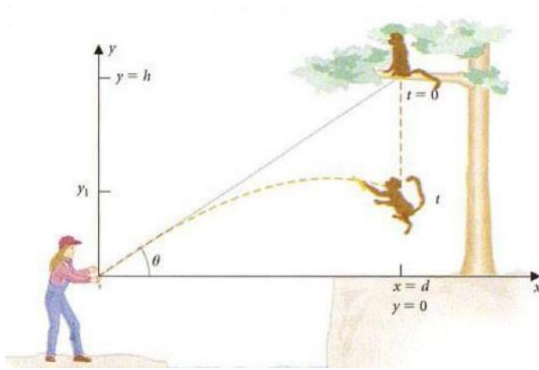
ME: Problema 8 (LB Cap. 3 Ej. 25) Movimiento de Proyectil



Una bolita rueda sobre una mesa horizontal de altura h con una rapidez v_0 . La bolita rebota elásticamente en una pared vertical a la distancia horizontal D del borde de la mesa. Después, la bolita llega al piso a una distancia x_0 del borde de la mesa, como se ve en la figura. **a)** Halla las ecuaciones para las ordenadas y las abscisas de la bolita en función del tiempo, válidas para antes de chocar con la pared. **b)** Determina s y el valor de v_y cuando la bolita llega al muro. **c)** Halla una expresión para x_0 en función de v_0 , D y h y determina v_0 tal que $x_0 = 0$ (O sea, el valor de v_0 para que la bolita incida sobre el piso justo debajo del borde de la mesa). ¿Cuál es el valor de s en ese caso? **Nota:** "Elásticamente" significa que v_y no cambia y v_x se invierte.

Estrategia: Lee detenidamente la letra para identificar claramente cuáles son los parámetros conocidos y cuáles son las magnitudes que deben quedar expresadas en función de esos parámetros.

ME: Problema 9. (LB Cap. 3 Ej. 29) Dos situaciones muy diferentes.



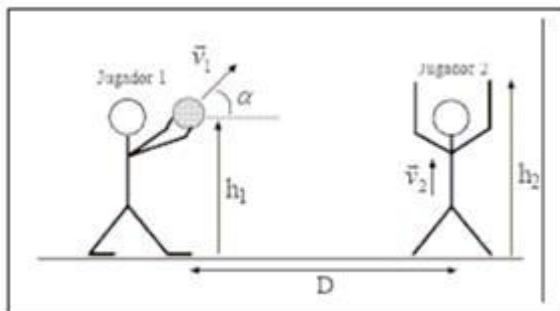
Un mono cuelga de la rama de un árbol, a una distancia horizontal d de la mano de la cuidadora y a una altura de h por arriba de la mano de este. La cuidadora sabe que el mono se deja caer en el mismo instante en el que le arroja una banana. ¿A qué ángulo debe arrojar la banana para que el mono la atrape?

Estrategia: Plantea las ecuaciones de movimiento en función de las distancias d , h (como si fueran conocidas), de la velocidad inicial de la banana v_0 (como si fuera conocida) y del ángulo θ de tiro para demostrar

que dicho ángulo no depende de la velocidad inicial v_0 . Si trabajas con datos numéricos no habrás cumplido con el objetivo del problema: realizar un cálculo para todo valor de d y h .

Otra situación: Ahora suponemos que el mono permanece en la rama del árbol a una distancia horizontal $d = 3,0\text{m}$ y a una altura $h = 2,0\text{m}$, ¿con qué ángulo debe arrojar la cuidadora la banana, a $8,0\text{ m/s}$, para que el mono la atrape?

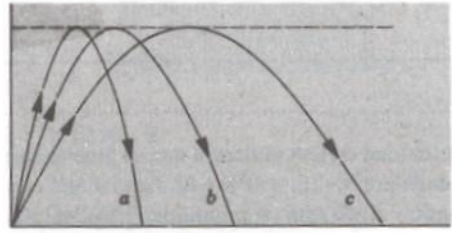
ME: Problema 10 (Primer Parcial Mayo 2006) Jugadores de Basketball.



En un juego de basketball, el jugador 1 le tira la pelota al jugador 2 que se encuentra a una distancia $D = 6,00\text{ m}$. Para que el pase no sea interceptado por los rivales, se ejecuta con una velocidad inicial $v_1 = 8,50\text{ m/s}$ desde una altura $h_1 = 2,00\text{m}$ y con un ángulo $\alpha = 45^\circ$ con respecto a la horizontal. Un tiempo t_d después, el jugador 2 comienza a impulsarse hacia arriba para atrapar el balón. Las manos del jugador 2 (con los brazos extendidos hacia arriba) están inicialmente a una altura $h_2 = 2,50\text{m}$ y su velocidad inicial es $v_2 = 3,66\text{ m/s}$. El jugador 2 mantiene siempre los brazos extendidos (como muestra la figura). Calcular el tiempo t_d si el jugador 2 atrapa el balón cuando está ascendiendo.

Nota: Se considerará que el ángulo de 45° ($\pi/4\text{ rad}$) es exacto por lo que se requiere un buen número de cifras significativas para calcular su seno y coseno. Opera con una calculadora científica.

Preguntas MOODLE: Indique si las siguientes afirmaciones son falsas o verdaderas y por qué.



1. El tiempo que un jugador de basketball se mantiene en el aire durante un salto (hacia arriba y hacia delante) para hacer un doble o triple, depende sólo de la altura del salto.

2. La figura muestra las trayectorias de tres balones pateados. El tiempo de vuelo del balón (c) es mayor que el tiempo de vuelo del balón (a).

3. Un objeto puede aumentar su velocidad cuando su aceleración decrece.

4. Se desea lanzar un objeto desde el hall del primer piso de la Facultad hacia los pies de la estatua de Leonardo Da Vinci. Se logrará el objetivo si se apunta directamente a los pies de la estatua. Suponga que los árboles fueron podados.

5. Se desea lanzar un objeto desde el hall del primer piso de la Facultad hacia los pies de la estatua de Leonardo Da Vinci. Dada la altura y distancia horizontal entre el punto de partida y el objetivo, existe un único vector de la velocidad inicial posible. Suponga que los árboles fueron podados.

Importante: Las preguntas Moodle no son obligatorias. Se han instrumentado para que puedas auto-evaluar el aprendizaje de los conceptos. Las pruebas parciales y exámenes incluyen preguntas de evaluación de esos conceptos.