

FÍSICA I

Taller N° 2 movimiento en dos dimensiones

Ing. Diego González Ocampo *

Departamento de Física

Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

16 de marzo de 2010

1. Un cañón situado a **60 m** de la base de un risco vertical de **25 m** de altura, dispara un obús de **25 kg** con un ángulo de 43° sobre la horizontal, hacia el risco. ¿Qué velocidad mínima de salida debe tener el obús para librar el borde superior del risco?
2. Un cañón que tiene una velocidad de orificio de **1000 m/s** se usa para iniciar una avalancha sobre la pendiente de una montaña. El blanco se encuentra a **2000 m** del cañón horizontalmente y a **800 m** sobre el cañón. ¿A qué ángulo, sobre la horizontal, debe dispararse el cañón?
3. Un estudiante se mueve en el plano xy en su cuarto oscuro tratando de encontrar un billete de **50000** pesos que perdió. Las coordenadas del estudiante en función del tiempo están dadas por $x = \alpha t$ y $y = 15 - \beta t$. Donde $\alpha = 1,2 \text{ m/s}$ y $\beta = 0,5 \text{ m/s}^2$. El billete está en el origen de un sistema coordenado aunque el estudiante no lo sabe. **a)** ¿En qué instante la velocidad del estudiante es perpendicular a la aceleración? **b)** ¿En qué momento la rapidez del estudiante no está cambiando instantáneamente? **c)** ¿En qué instante la velocidad del estudiante es perpendicular a su vector posición? ¿Dónde está el estudiante en ese instante? **d)** ¿A qué distancia mínima del billete llegó el estudiante? ¿En qué instante se dió ese mínimo?
4. Un veterinario se encuentra en una selva provisto de una cerbatana cargada con un dardo sedante y un astuto mono de **1,5 kg** está a **25 m** arriba del suelo en un árbol a **90 m** del veterinario. En el momento justo en el que el veterinario dispara horizontalmente al mono, éste se deja caer del árbol en un intento por escapar. ¿Qué velocidad mínima debe tener el dardo para golpear al mono antes de que éste llegue al suelo?
5. Una roca de **75 kg** está rodando horizontalmente hacia el borde de un acantilado que está **20 m** arriba de la superficie de un lago represado. El tope de la cara vertical de la presa está a **100 m** del pie del acantilado, al nivel de la superficie del lago. Hay una llanura **25 m** abajo del tope de la presa. **a)** ¿Qué velocidad mínima debe tener la roca al perder contacto con el acantilado para llegar hasta la llanura sin golpear la presa? **b)** ¿A qué distancia del pie de la presa cae la roca en la llanura?
6. Se lanza una pelota de **2,7 kg** hacia arriba con un ángulo de inclinación y una rapidez

*Email: diegogo@utp.edu.co

inicial de $20,0 \text{ m/s}$ desde el borde de un acantilado de $45,0 \text{ m}$ de altura. En el instante del lanzamiento, una mujer comienza a correr en línea recta sobre el suelo plano alejándose de la base del acantilado con una velocidad constante de $6,00 \text{ m/s}$, si se puede despreciar la acción de la resistencia del aire sobre la pelota, **a)** ¿con qué ángulo arriba de la horizontal deberá lanzarse la pelota para que la corredora la atrape justo antes de que toque el suelo y qué distancia corre la mujer antes de atrapar la pelota? **b)** Dibuje con precisión la trayectoria de la pelota vista por: **i)** una persona en reposo en el suelo, **ii)** la corredora.

7. Imagine que usted viaja al norte en un camino recto de dos carriles a 88 km/h . Un camión que viaja a 104 km/h se acerca a usted por el carril contrario al suyo. **a)** ¿Qué velocidad tiene el camión relativa a usted? **b)** ¿Qué velocidad tiene usted relativa al camión? y **c)** ¿Cómo cambian las velocidades relativas una vez que los dos vehículos se han cruzado?
8. La brújula de un avión indica que va al norte y su velocímetro indica que vuela a 240 km/h . Si hay un viento de 10 km/h de Oeste a Este, ¿cuál es la velocidad del avión relativa a la Tierra?
9. Un pelotero de grandes ligas batea una pelota de modo que sale con una rapidez de 30 m/s y un ángulo de $36,9^\circ$ sobre la horizontal. Puede despreciarse la resistencia del aire. **a)** ¿En cuáles dos instantes estuvo la bola 10 m sobre el punto en que se separó del bate? **b)** Calcule las componentes horizontal y vertical de la velocidad de la bola en esos instantes. **c)** ¿Qué magnitud y dirección tenía la bola al regresar al nivel del que se bateó?
10. Un cohete está inicialmente en reposo en el suelo. Cuando arrancan sus motores, el cohete despega en línea recta con un ángulo de $53,1^\circ$

sobre la horizontal y aceleración constante de magnitud g . Los motores paran t segundos después de su lanzamiento, y entonces el cohete se mueve como un proyectil. Haga caso omiso de la resistencia del aire y suponga que g es independiente de la altitud. **a)** Dibuje la trayectoria seguida por el cohete desde el disparo inicial de los motores hasta que el cohete cae al suelo. **b)** Dibuje las gráficas $v_x - t$ y $v_y - t$ para el movimiento del cohete desde el disparo inicial hasta que éste cae al suelo. **c)** Determine la altura máxima alcanzada por el cohete. Dé su respuesta en términos de g y t . **d)** Obtenga, también en términos de g y t , la distancia horizontal desde el punto de lanzamiento hasta el punto en que el cohete cae al suelo.

Respuestas

- $v_0 = 3,26 \text{ m/s}$
- $\theta_1 = 89,43^\circ$ y $\theta_2 = 22,37^\circ$
- a)** $t = 0$, **b)** $t = 0$, **c)** $t = 0, x = 0, y = 15,0 \text{ m}; t = 5,21 \text{ s}, x = 6,25 \text{ m}, y = 1,44 \text{ m}$, **d)** $6,41 \text{ m}$ y $5,21 \text{ s}$
- $v_0 = 40,0 \text{ m/s}$
- a)** $v_0 = 49 \text{ m/s}$ y **b)** $X_{delabase} = 50 \text{ m}$
- a)** $\theta = 72,5^\circ$ y **b)** analítica
- a)** $v_{c/u} = -192 \text{ km/h}$; **b)** $v_{u/c} = +192 \text{ km/h}$ y **c)** analítica
- $v_a = 260 \text{ km/h}$ a un ángulo $\theta = 23^\circ$ al este del Norte
- a)** $t = 0,682 \text{ s}$ y $t = 2,99 \text{ s}$; **b)** $x = 24 \text{ m/s}$ y $y = 11,3 \text{ m/s}$; **c)** analítica
- c)** $h = (\frac{18}{25})gt^2$ y **d)** $X = (\frac{3}{2})gt^2$