

FÍSICA I

Taller N° 1 movimiento en dos dimensiones

Ing. Diego González Ocampo*
Departamento de Física
Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)

15 de marzo de 2010

1. Dos pelotas se arrojan desde lo alto de un acantilado a igual velocidad inicial. Una sale con un ángulo θ por arriba de la horizontal y la otra con un ángulo θ por debajo de la horizontal. Demuestre que la diferencia entre sus alcances es:

$$v_o^2 \sin \frac{2\theta}{g} \quad (1)$$

2. Una pelota es lanzada a una velocidad v_o con un ángulo θ por arriba de la horizontal desde lo alto de un edificio de altura $2R$. Alcanza tierra a una distancia R de la base. Demuestre que:

$$R = \frac{2v_o^2 \cos^2 \theta (2 + \tan \theta)}{g} \quad (2)$$

3. Un avión vuela horizontalmente a una velocidad V y altura H . El piloto tiene que dejar caer provisiones a un salvavidas.

- a) ¿A qué ángulo respecto a la vertical debe apuntar en el instante que suelta la carga?

$$\tan \theta = \sqrt{\frac{2v_o^2}{gH}} \quad (3)$$

- b) En ese instante, ¿cuál es la distancia horizontal a la balsa salvavidas?

$$\sqrt{2v_o^2 \frac{H}{g}} \quad (4)$$

4. Un proyectil se dispara, desde una superficie inclinada a una velocidad inicial v_o a un ángulo θ respecto a la horizontal, como se muestra en la figura 1. Si el ángulo del declive es α respecto a la horizontal, demuestre que el alcance a lo largo de la superficie inclinada es:

$$R = \frac{2v_o^2 \sin(\theta - \alpha) \cos \theta}{g \cos^2 \theta} \quad (5)$$

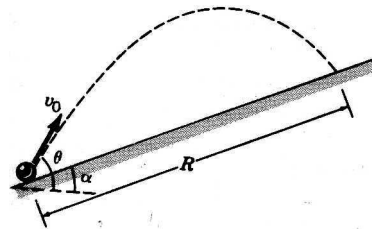


Figura 1:

5. Un carro cuyo conductor ha perdido el control patina sobre un terraplén con un ángulo de inclinación θ a la horizontal y altura h (observe

*Email: diegogo@utp.edu.co

la figura 2). El carro queda en una zanja a una distancia R de la base. Demuestre que la velocidad a la cual dejó el carro la pendiente fue de:

$$v_o = \frac{R}{\cos\theta} \sqrt{\frac{g}{2(h - R \tan\theta)}} \quad (6)$$

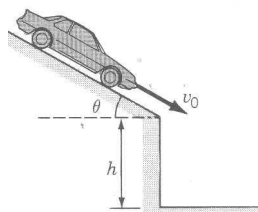


Figura 2:

6. Una partícula se proyecta en un ángulo α menor de 45° y la otra un ángulo α mayor de 45° . Ambas tocan tierra al nivel en que fueron lanzadas. Demuestre que la diferencia en sus tiempos de vuelo es:

$$T_2 - T_1 = \frac{2\sqrt{2} v_o \sin\alpha}{g} \quad (7)$$

7. Un cuerpo es lanzado con una velocidad inicial v_o formando un ángulo θ_o con un plano inclinado, el que a su vez forman un ángulo α con un plano horizontal (figura 3). Encontrar la distancia X desde el punto de lanzamiento hasta el punto donde cae el cuerpo.

$$X = \frac{v_o^2}{g \cos\alpha} (\sin 2\theta_o + 2 \tan\alpha \sin^2\theta_o) \quad (8)$$

8. Se lanza un proyectil a una velocidad inicial v_o con un ángulo θ respecto a la horizontal desde una altura h , como se muestra en la figura 4. Demuestre que el alcance horizontal está dado por:

$$R = \frac{v_o^2 \sin 2\theta}{2g} \left[1 + \sqrt{1 + \frac{2gh}{v_o^2 \sin^2\theta}} \right] \quad (9)$$

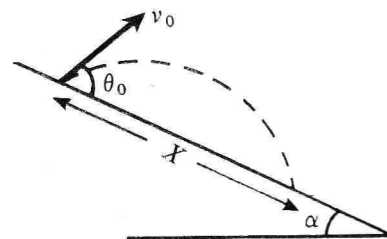


Figura 3:

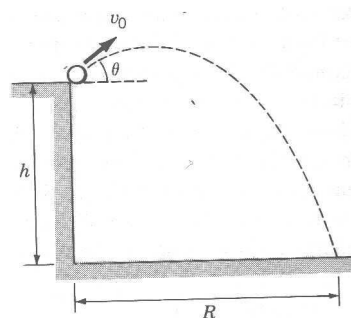


Figura 4:

9. Un jugador de basketball arroja el balón a una velocidad inicial de v_o a un ángulo θ sobre la horizontal a la canasta, la cual se halla a una distancia horizontal L y a una altura h sobre el punto de lanzamiento, como se muestra en la figura 5.

- a) Demuestre que la velocidad inicial v_o requerida está dada por:

$$v_o^2 = \frac{gL}{2\cos^2\theta(\tan\theta - \frac{h}{L})} \quad (10)$$

- b) Demuestre que el ángulo α que forma la velocidad de la pelota con la horizontal en el momento de entrar a la canasta está dada por:

$$\tan\alpha = \frac{2h}{L - \tan\theta} \quad (11)$$

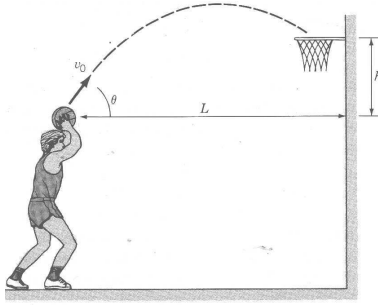


Figura 5:

10. Se lanza una pelota desde una azotea de 16 m de altura a una velocidad de $21 \frac{m}{s}$ y un ángulo de 30° sobre la horizontal. Halle:

- El tiempo de vuelo.
- El alcance máximo.
- La altura máxima.
- El ángulo de incidencia de la pelota con el suelo.
- La velocidad cuando está arriba de la azotea.

11. Un dardo es arrojado horizontalmente hacia el centro del blanco, en el punto **P** del tablero, con una velocidad inicial de $10 \frac{m}{s}$. Se clava en el punto **Q** del aro exterior, verticalmente abajo de **P**, 0,19 s más tarde; véase la figura 6.

- ¿Cuál es la distancia \overline{PQ} ?
- ¿A qué distancia del tablero estaba parado el jugador?

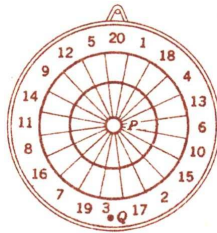


Figura 6:

12. Cierta aeroplano tiene una velocidad de $180 \frac{mi}{h}$ y baja en picada con un ángulo de 27° abajo de la horizontal cuando deja caer un objeto. La distancia horizontal entre el punto de caída del objeto y el punto en que la señal golpea el suelo es de 2300 ft.

- ¿Cuánto tiempo estará el objeto en el aire?
- ¿A qué altura estaba el aeroplano cuando dejó caer el objeto? Véase la figura 7.

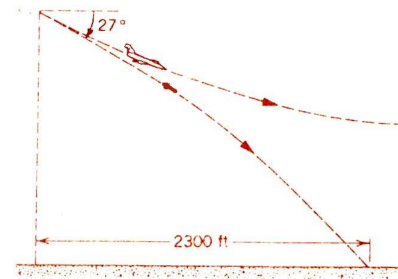


Figura 7:

13. Se dispara un proyectil hacia un blanco que cae, como se muestra en la figura 8. El proyectil sale del rifle en el mismo instante en que se deja caer el blanco desde una posición de reposo. Suponiendo que el rifle apunta inicialmente hacia el blanco, demuestre que el proyectil alcanzará el blanco.

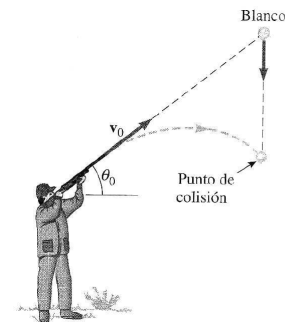


Figura 8: