Física I Vía Internet 2008
Profesor: Nelson Zamorano
Profesores Auxiliares: Fernando Becerra, Francisco Gutiérrez, Jacob Saravia
Tarea 3.2
11 de Agosto

MOVIMIENTO PARABÓLICO

::Fecha de entrega
Lunes 18 de Agosto

::Objetivos
:: Analizar las características de un movimiento parabólico.
:: Aplicar los conocimientos previos en el caso particular del movimiento parabólico.
:: Ejercitar en la resolución de problemas sobre este tema.

::Contenidos
1. Movimiento parabólico.
2. Principio de superposición.
3. Cinemática 2D.

Instrucciones Generales

Revise el capítulo 3 "Cinemática en dos dimensiones", entre las páginas 85 y 113, del texto "Introducción a la Mecánica", del Profesor Nelson Zamorano, disponible en la sección *Material Docente* de la página del curso. Consulte los apuntes del Profesor Andrés Meza, referentes al tema de "Cinemática 2D" (disponibles en la página del curso).

Además, visite los siguientes links, con información y ejemplos resueltos, referentes a los tópicos que trataremos en esta unidad:

- http://rsta.pucmm.edu.do/tutoriales/fisica/Leccion6/6.1.htm
- http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4070002/contenido/capitulo2_4.html
- http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4070002/laboratorios/mov_parabolico.html

Después de la lectura asignada, no olvide plantear sus dudas en el foro del curso, o directamente al profesor auxiliar, durante la hora de Chat.

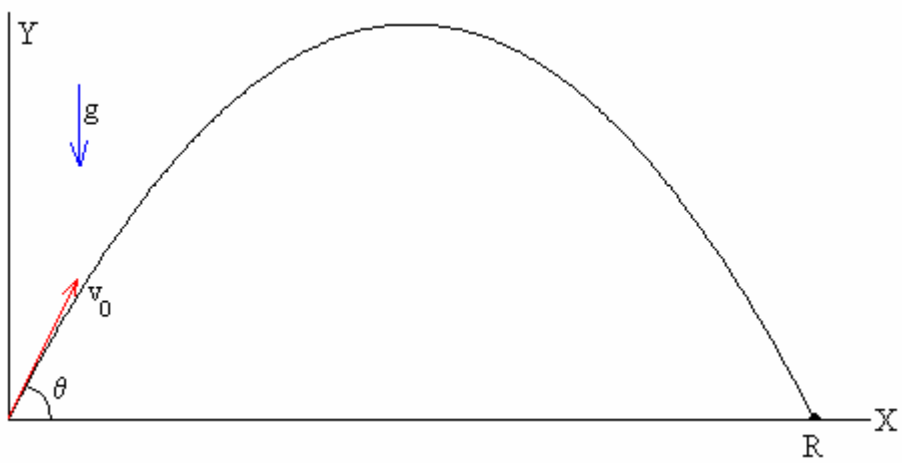
Resuelva los siguientes problemas, y envíe sus desarrollos y soluciones, adjuntando todo en el módulo *Tareas*, de la página del curso.

PROBLEMA # 0

1. Se lanza un proyectil desde un cañón con velocidad inicial $\mathbf{v_o}$ y un ángulo de inclinación $\boldsymbol{\theta}$ respecto de la horizontal. Para el resto del problema desprecie cualquier efecto de roce de la bala con el aire:

a) ¿Qué tipo de movimiento se cumple en cada uno de los ejes?

b) Escriba las ecuaciones de movimiento (posición y velocidad) para cada uno de los ejes.



c) ¿Qué condición se cumple en el punto más alto de la trayectoria? Considerando esto, calcule la altura H de este punto y el tiempo que se demora en llegar a este punto. Deduzca el tiempo total de vuelo.

d) Calcule el máximo alcance R que puede tener la bala. ¿Para qué ángulo esta distancia es máxima?

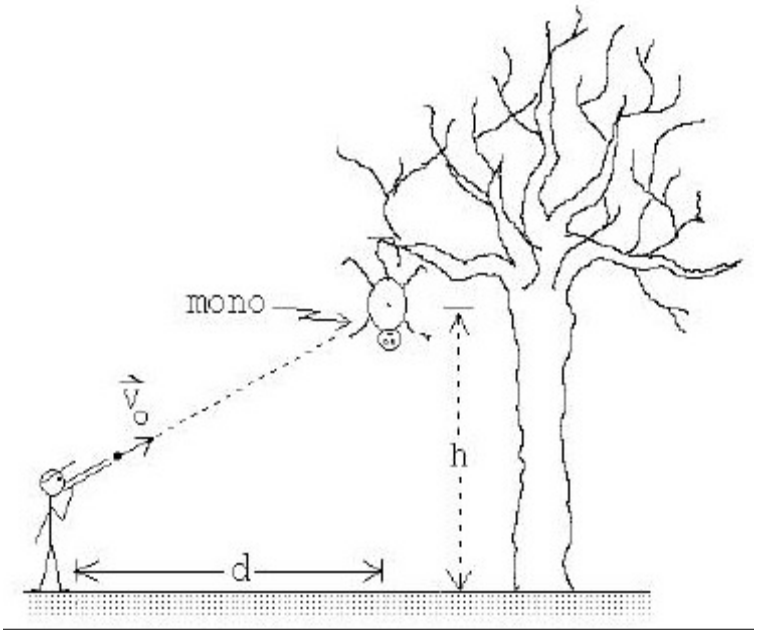
e) Pruebe que se cumple

$$\frac{H}{R} = \frac{1}{4}\tan\theta$$

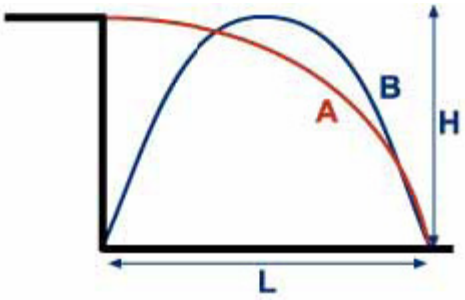
Verifique esta relación con ayuda del applet incluido en el tercer link

PROBLEMA # 1

1. Un cazador intenta dispararle a un mono que se encuentra a una altura **h** y a una distancia horizontal **d** de él. Justo cuando el cazador dispara su rifle, el mono se suelta de la rama y cae bajo los efectos de la gravedad. Usando las ecuaciones de movimiento de la bala del rifle y del mono, demuestre que de todas formas la bala impactará al mono en algún punto de la caída. (Desprecie los efectos del roce con el aire tanto para la bala como para el mono, como también desprecie la altura del hombre)



2. Se lanzan dos proyectiles **A** y **B** de modo que tiene igual alcance horizontal **L**. **A** se lanza desde una altura **H**, que es igual a la altura máxima que alcanza **B** durante su vuelo.



a) Calcule la razón entre los tiempos de vuelo de **A** y **B**.

b) Calcule la razón entre las componentes horizontales de la velocidad de los proyectiles. ¿Cuál es la rapidez (magnitud de la velocidad) de cada uno de ellos al llegar al suelo?

PROBLEMA # 2

1. Un bombardero que se mueve en picada formando un ángulo de α con la vertical, suelta una bomba a una altitud de **h**. La bomba llega al suelo τ más tarde.

a) ¿Cuál es la velocidad del bombardero?

b) ¿Qué distancia horizontal viaja la bomba durante su recorrido?

c) ¿Cuáles son las componentes horizontal y vertical de su velocidad en el momento antes de que toque el suelo?

d) ¿Con qué velocidad y ángulo con la vertical cayó la bomba al suelo?

2. Un pato vuela horizontalmente en línea recta con velocidad $\mathbf{v_p}$ a una altura **h**. Un niño con una honda, que puede disparar piedras con una velocidad $\mathbf{v_o}$, hace uso de su arma en el instante que el pato lo sobrevuela.

a) ¿Cuál es el ángulo respecto a la normal con el cual debe disparar la piedra?

b) ¿Qué distancia alcanza a recorrer el pato antes de ser alcanzado por el proyectil?

c) ¿Cuál es la velocidad mínima que debe tener el proyectil para que éste llegue al pato?

PROBLEMA DESAFÍO

El Avix, una apetitosa ave del tiempo de las cavernas, desarrolló por un proceso de evolución, una coraza en la parte inferior de su cuerpo de manera que los trogloditas no podían cazarlas con arcos y flechas. Ogú, un ingenioso troglodita, desarrolló un método para cazarla aprovechando que el ave no tiene coraza sobre el dorso. Él disparaba flechas que impactaran al Avix por arriba. Dados la velocidad del ave $\mathbf{v_{ave}}$, la altura **h** a la que vuela, la velocidad $\mathbf{v_o}$ con que la flecha es impulsada por el arco y el ángulo $\boldsymbol{\theta}$ (respecto a la horizontal) con que el troglodita dispara la flecha.

a) Dibuje un diagrama de la situación.

b) El tiempo que le toma a la flecha pasar por la altura **h** la segunda vez.

c) El valor de la distancia d entre el ave y la vertical por el punto de lanzamiento, en el instante del lanzamiento, para que la flecha impacte al ave.