

Control 1 - Introducción a la Física Newtoniana

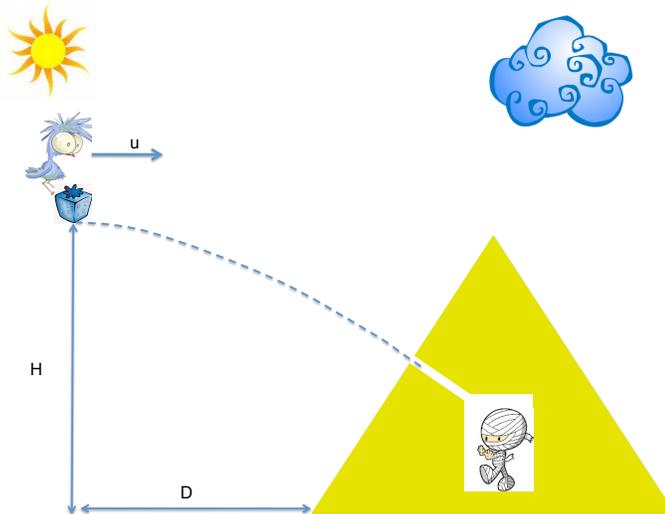
Duración: 2:30 hrs.

Publicada el 3 de mayo de 2010

R. Mendez, S. Lopez, N. Zamorano

N. Mujica, H. Arellano, A. S. Núñez

1. Los buses de Santiago a Valparaíso salen desde ambos destinos cada 15 minutos. Una vez en la carretera los buses se desplazan a rapidez constante de 100 km/h por largos tramos. Usted viaja en dirección a Valparaíso con una rapidez de 120 km/h .
 - a) Haga una representación gráfica de los distintos movimientos involucrados.
 - b) Calcule el intervalo de tiempo que transcurre entre dos encuentros consecutivos con buses que viajan en su misma dirección y sentido.
 - c) Calcule el tiempo entre encuentros consecutivos con buses que viajan hacia Santiago.
2. El ibis es un ave egipcia con la misión de entregar una ofrenda al faraón Tutankhamon que espera aburrido en la cámara mortuoria de su pirámide. El ibis, que vuela con velocidad u , debe dejar caer su ofrenda, desde lo alto de su vuelo, de modo tal que no sólo se encuentre con la entrada del canal secreto que conduce a la cámara mortuoria (cuyas dimensiones son suficientes para albergar el preciado encargo) sino que además tenga la misma dirección del canal en dicho punto (ver figura). Calcule la altura H y la distancia D (indicadas en la figura) desde las cuales el ibis debe soltar la ofrenda, para que el faraón reciba su regalo.
Considere que la pirámide, proyectada en el plano de la trayectoria de la ofrenda es un triángulo equilátero de lado a , y que el canal secreto que lleva hacia la cámara de Tutankhamon es perpendicular a la cara de la pirámide y se encuentra en su punto medio.



3. Un perrito se encuentra amarrado a un barril circular de radio R a través de una correa de longitud $2\pi R$. El perrito, no se sabe si para intentar escapar o quizás por simple diversión, comienza a correr con rapidez constante u en el sentido indicado en la figura. En esta pregunta usted determinara cuanto se demorara el perrito en enrollar su correa completamente al rededor del barril. Para tal efecto se le pide proceder de la siguiente manera. Imaginaremos que la sección transversal del barril es un polígono regular de N -lados. Esta "aproximación" parece grosera si N es un número pequeño pero es fácil convencerse de que es muy buena si N es un número grande.

a) Comencemos considerando que la sección transversal del barril es un cuadrado de lado L como el indicado en la figura. Asimismo considere que la correa tiene longitud $4L$.

1) Encuentre el tiempo que el perrito demora en llegar desde la configuración inicial, indicada en la figura (b), en que la correa esta alineada con el lado AD , a la indicada en la figura (c), en que la correa esta alineada con el lado AB .

2) Determine el tiempo que le toma al perrito desde esta última configuración en alinear su correa con el lado BC .

3) Determine el tiempo total que tarda el perrito en dar la vuelta entera al cuadrado.

b) Ahora considere que la sección transversal del barril es un polígono regular de N lados de longitud L/N y que la correa tiene longitud L .

1) Determine el tiempo que demora el perrito en dar la vuelta entera al polígono. Si lo requiere puede utilizar, sin probar, la suma $1 + 2 + \dots + N = N(N + 1)/2$.

2) Discuta su resultado para el caso en que N sea un número muy grande . Utilice este análisis para determinar el tiempo que demora el perrito en dar la vuelta entera al barril circular.

