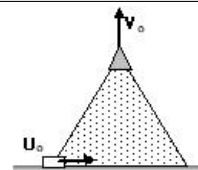




Física
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Profesor:
Nelson Zamorano H.
Profesores Auxiliares:
Francisco Gutiérrez
Matías Rodríguez
Jacob Saravia
Valeska Valdivia



GUIA 5

Control de Lectura el día Jueves 24

Leer del libro NZ, págs.143-155 y Apéndice A (Ensayo del profesor Igor Saavedra, si logro encontrar el archivo antes de este martes).

Esta guía consta de problemas misceláneos: algunos un poco diferentes a los usuales que Uds. han trabajado hasta ahora y otros que son más bien de cinemática. El objetivo es terminar estas materias con problemas que por su naturaleza estaban un poco distantes de las materias que nos interesaba enfatizar.

Seguiremos con la misma estructura de las clases auxiliares: trabajarán en grupos de tres personas resolviendo los problemas. Si tienen dudas y no saben cómo enfrentar el problema, los auxiliares están para ayudarlos.

Es importante acostumbrarse, desde ya, a trabajar en grupo.

Dedicarán una hora a resolver los problemas en grupo. Después, deben escribirlos en forma individual, en hojas separadas. Tendrán media hora para hacerlo. Se corregirá un problema de los dos propuestos, a un grupo de 10 alumnos elegidos al azar. Los nombres estarán antes del ejercicio, pero Uds. no los conocerán hasta el final.

Problema # 1

Una mosca camina sobre un disco de radio R , el cual rota con una velocidad angular ω_0 . La mosca viaja desde el borde del disco hacia el centro, avanzando con una rapidez V_0 constante y siguiendo la línea recta que pasa por el centro del disco.

- Encuentre el valor que debe tomar V_0/ω_0 de forma que al dar una vuelta, la mosca llegue al centro del disco.
- Encuentre el vector velocidad de la mosca con respecto a la mesa sobre la cual gira el disco, cuando este ha girado un ángulo: $0, \pi/2, \pi, 3\pi/2, 2\pi$.
- Calcule el vector velocidad para un ángulo cualquiera $\omega_0 t$.
- Haga un bosquejo de la trayectoria que la mosca dejaría sobre la mesa.

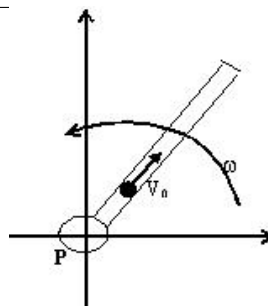
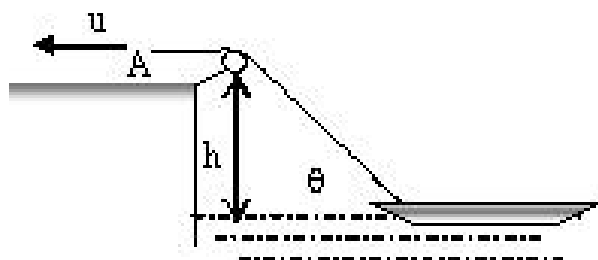
Problema # 2

Un niño tira del extremo **A** de la cuerda de la Figura con una rapidez **U**. ¿Con qué rapidez se acerca el bote al muelle? Suponga que el bote se mantiene al mismo nivel del agua mientras lo tiran. (Puede usar el Principio de Superposición).

Problema # 3 Clase Auxiliar

Sobre una superficie horizontal y sin roce, gira un tubo alrededor de un eje perpendicular a la superficie. El tubo tiene un largo L , y gira con una velocidad angular constante en torno al punto **P**. Por dentro del tubo se lanza una bolita con una rapidez constante V_0 relativa al tubo.

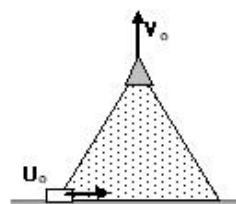
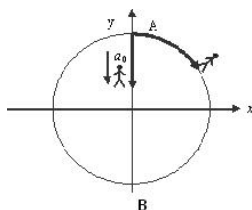
a.- ¿Cuál es la velocidad de la pelota con respecto a la superficie horizontal, en función del tiempo? Suponga que en $t = 0$, la barra coincide con el eje horizontal de la Figura y la pelota se encuentra en el origen de coordenadas en dicho instante.



b.- Si la pelota sale por el extremo del tubo, ¿cuál es la velocidad de la pelota deslizándose sobre la superficie en función del tiempo?

Problema # 4

Dos personas comienzan una carrera desde el punto A, de modo que una de ellas viaja en línea recta desde el punto A hasta B con aceleración constante a_0 , partiendo del reposo. La otra describe una circunferencia de radio R, moviéndose con rapidez constante. Si ambas llegan al mismo tiempo al punto B, determinar la velocidad angular ω_0 de la segunda persona.



Problema # 5

Una ampolleta provista de una pantalla se desplaza con velocidad V_0 en la dirección vertical y alejándose del piso inferior, como se indica en la figura. Un móvil, indicado en el vértice izquierdo de la Figura, se desplaza a lo largo del piso con una rapidez constante U_0 . Si el móvil se encuentra en el instante $t = 0$ en un extremo de la zona iluminada: ¿cuánto tarda en salir de esta zona?

¿Hay alguna una posibilidad de quedar atrapado en la zona iluminada sin poder salir? Encuentre la relación entre las velocidades que dan dicha relación.

Problema # 6

Calcular el ángulo de lanzamiento de un proyectil considerando la siguiente condición: la rapidez del proyectil en el punto más alto de su trayectoria es $6/7$ de la rapidez que alcanza cuando está a la mitad de la altura máxima.

Problema #7

a.- Pruebe que un proyectil disparado desde la superficie (desprecie el largo del cañón) del terreno con un ángulo ϕ sobre la horizontal, cumple la siguiente condición:

$$H/R = \tan(\phi)/4$$

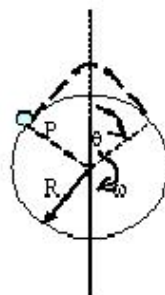
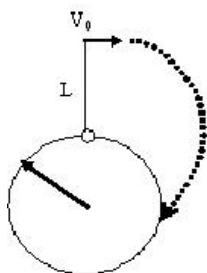
Donde H = Altura Máxima y R = Alcance Máximo.

b.- Encuentre el ángulo de lanzamiento para el cual $H = R$.

Problema # 8

Un perrito juguetero está atado a un cilindro de radio R , mediante una cuerda de largo $L = 2\pi R$. Para gastar energías corre desde el punto más alejado del cilindro ($R + L$), con rapidez constante V_0 , con respecto al piso, manteniendo siempre la cuerda tirante. Corre hasta que choca con el manto del cilindro. ¿Cuánto demoró?

Nota: no se espera una solución exacta a este problema (tampoco está prohibida). Use ingenio y buenas aproximaciones... Por ejemplo, investigue una cota inferior y una superior que Ud. puede calcular. Señale cómo mejorarla.



Problema # 9

Un disco de radio R gira con velocidad angular ω_0 . Una hormiga viaja abrazada al borde de este disco.

a.- Para qué valor del ángulo θ debe soltarse la hormiga para caer justo en el punto simétrico (con respecto a la vertical) del disco. (Ojo: no necesita encontrar el valor del ángulo sino sólo una expresión para el valor del coseno o seno de dicho ángulo)

b.- ¿Qué valores límites puede tomar la velocidad angular ω_0 para que exista una solución.

c.- Suponga que la hormiga dejó una marca en el punto P donde estuvo abrazada al disco. Suponiendo que se cumplen las condiciones anteriores ¿Es posible que después de su salto acrobático, aterrice en el mismo punto P donde dejó la marca? Para contestar esto calcule: ¿Cuánto se demora la hormiga en llegar al punto simétrico de aterrizaje de la hormiga?

¿Cuánto se demora la hormiga voladora en llegar al mismo punto?

Igualando ambos tiempos encuentre la condición para que esto ocurra y discuta este valor (se puede calcular, existe o no, qué pasa si crece indefinidamente o tiende a cero ...)

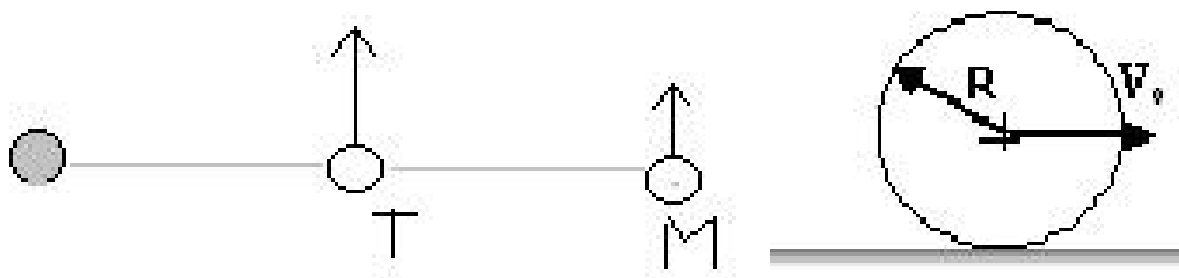
Problema # 10

Suponga que en una cierta fecha el Sol, la Tierra y Marte se encuentran alineados. Si esta configuración entre estos tres cuerpos se repite cada 2.14 años, encuentre el tiempo que demora Marte en dar una vuelta completa en torno al Sol. El período de la Tierra es, obviamente, un año.

Suponga que ambos planetas describen órbitas circulares y se mueven en un mismo plano.

Note que el período orbital del planeta Marte es mayor que el de la Tierra. Si grafica el ángulo recorrido por estos planetas versus el tiempo empleado en ejecutarlo, le ayudará a entender el problema. Establezca en el mismo gráfico cual(es) es(son) la(s) condición(es) para que estos planetas vuelvan a estar alineados.

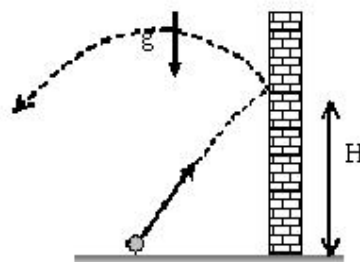
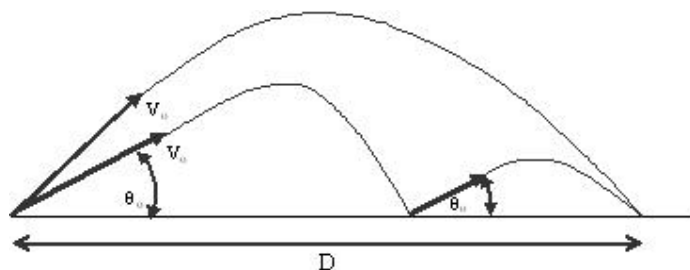
Problema # 11



La rueda de radio R que aparece en la figura, rueda sin resbalar sobre un piso plano. El centro de la rueda se desplaza con una velocidad constante V_0 . Encuentre el vector aceleración de un punto P arbitrario de la rueda. Indique módulo y dirección de este vector aceleración. Demuestre que la velocidad de este punto P es perpendicular al vector que va desde el punto de contacto de la rueda con el piso al punto P .

Problema # 12 Clase Auxiliar

Cuando los jugadores de béisbol devuelven la pelota a la cancha, normalmente le permiten dar un bote porque opinan que de este modo la pelota llega antes a su destino. Suponga que después del bote, la pelota rebota con el mismo ángulo θ_0 con el cual fue lanzada inicialmente (ver figura). Sin embargo, en este rebote pierde la mitad de su rapidez (módulo de la velocidad). A continuación se le pide compare los dos casos que se mencionan: lanzamiento directo y aquel con un solo bote intermedio. Suponga que en el lanzamiento directo, realizado con un ángulo inicial de 45° , la pelota alcanza una distancia D . ¿Con qué ángulo θ_0 se debería lanzar la pelota para que alcance la misma distancia D con un solo bote intermedio? En ambos casos la rapidez inicial es la misma.



Problema # 13

Se lanza una pelota desde el piso contra una muralla situada a una distancia L del punto de lanzamiento. Suponga que el proyectil rebota elásticamente en la muralla y cae sobre el piso a una distancia kL de la muralla con ($k > 1$).

¿Con qué velocidad y ángulo fue lanzado el proyectil?

Nota: El rebote es totalmente elástico cuando la componente de la velocidad normal (perpendicular) a la muralla se invierte después del choque manteniendo su módulo. Al mismo tiempo, la componente tangencial (paralela a la muralla) permanece también igual antes y después del choque.

Consideremos el otro caso: un choque inelástico. para esta situación ocurre que la componente de la normal de la velocidad (perpendicular a la muralla) se invierte después del choque pero, en este caso, su módulo disminuye a un factor e de su valor original. La componente tangencial de la velocidad (aquella paralela a la muralla) permanece igual.

Dado el rango de valores de este parámetro: $1 > e > 0$, calcule la distancia a la cual cae la partícula en este caso.