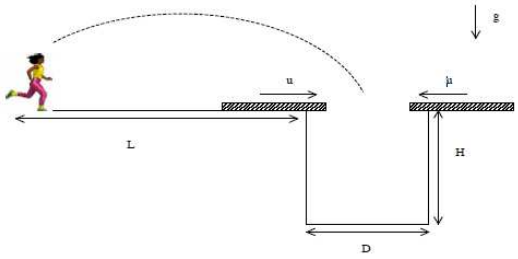
Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Departamento de Física

FI1001-6: Introducción a la Física Newtoniana

Auxiliar 4

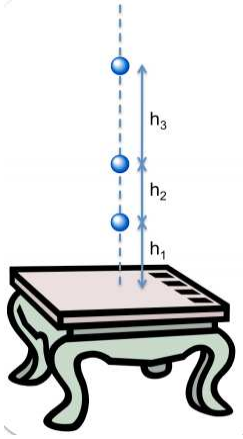
Profesor: Fernando Lund
Auxiliares: Vincenzo Bassi, Pablo Jofré, Alexis Yáñez

P1.- Un perro bravo persigue a una mujer, por lo que ella comienza a correr rápidamente. De pronto ve un pozo, que se encuentra a una distancia L de ella, y decide saltar hacia él para salvarse del perro. El pozo cuenta con unas compuertas que se mueven con velocidad u para cerrar el pozo, como muestra la figura. Si las compuertas comienzan a cerrarse cuando la mujer salta, determine con que velocidad debe saltar para alcanzar a entrar al pozo.



Determine la profundidad máxima H del pozo, para que la mujer no se golpee contra la pared del pozo.

P2.- Dos partículas se sueltan simultáneamente, desde alturas h1 y h1 + h2 y se dejan caer sobre una mesa.



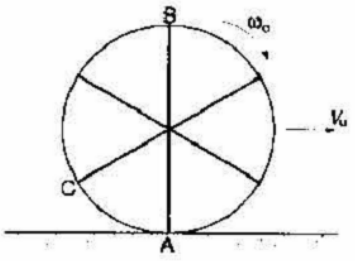
1. Calcule h2, en términos de h1, de modo que el intervalo de tiempo entre golpes en la mesa sea igual al tiempo que le toma a la 1ra partícula en golpear la mesa.

2. Una tercera partícula se suelta simultáneamente con las anteriores, desde una altura h1 + h2 + h3. Calcule la distancia entre esta partícula y la que golpea justo antes, de modo que el intervalo de tiempo entre golpes sucesivos sea constante.

3. Considere ahora una serie de masas i=1, N, atadas por un hilo. En un instante dado el hilo se corta en su parte superior. Para las mismas condiciones señaladas en 1) y 2) - y usando esos resultados, calcule la distancia entre dos masas consecutivas cualesquiera j y j+1. (Obs.: Note que no se le pregunta la altura de ambas masas, solo su distancia relativa)

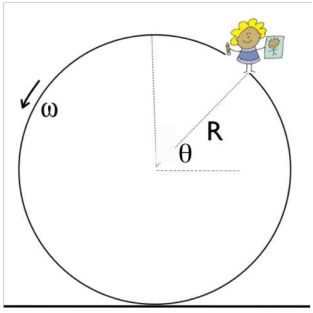
P3.- Una rueda de radio R que tiene 6 rayos igualmente espaciados gira alrededor de un eje que pasa por su centro con frecuencia angular constante ω suponga que la rueda esta contenida en el plano xy.

a) Una cámara fotográfica, ubicada en el eje de rotación, toma una fotografía de la rueda. Debido a que el tiempo de exposición τ de la cámara es distinto de cero, los rayos de la rueda aparecen difusos (movidos) en la fotografía. ¿Para que tiempo mínimo de exposición τ la imagen de la rueda en la fotografía es un disco de color gris uniforme (fotografía en blanco y negro)?



b) Suponga ahora que la rueda gira con frecuencia angular constante ω mientras que su centro se desplaza con velocidad V=R ω. Calcule el vector Velocidad en los puntos A, B y C de la rueda en la configuración que muestra la figura.

P4.- Considere una rueda de la fortuna. Se trata de un juego consistente en una rueda vertical de radio R que gira con velocidad angular ω constante. Una niña montada sobre la rueda deja caer su lápiz cuando se encuentra en un ángulo θ (ver figura) con la horizontal. En los instantes posteriores el objeto se desplaza por el interior o exterior de la rueda dependiendo de θ.



1. Determine el ángulo crítico que separa esas dos opciones.

(Indicación: una forma de abordar este problema es estudiar la evolución de r, la distancia del lápiz hasta el centro de la rueda, para tiempos inmediatamente posteriores a la liberación del lápiz)

2. Verifique su respuesta con los casos límite ω grande y chico (Explícitamente, indique que se entiende por chico y grande en este contexto, es decir indique un numero adimensional que debe ser chico o grande.)

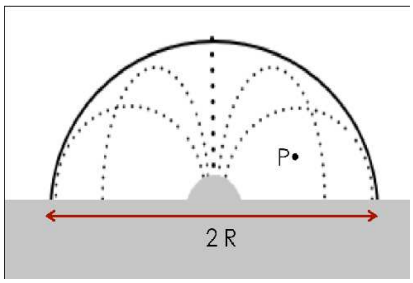
3. Encuentre el lugar en el piso en el que caerá el lápiz dependiendo del ángulo θ al momento de ser liberado.

P5.- Desde un regador ubicado en el piso salen gotas de agua en todas las direcciones con la misma rapidez, V. Cada gota, una vez evacuada del regador, describe una trayectoria parabólica debido a la gravedad. Las gotas caen al piso mojando directamente una región de tamaño 2R. La situación descrita se representa en el diagrama donde, a modo de ejemplo, hemos indicado algunas trayectorias en forma de líneas punteadas.

1. Determine la rapidez de salida de las gotas, V.

2. Determine la altura máxima lograda por las gotas.

3. Determine el ángulo θp de salida de las gotas que pasan por un punto P arbitrario (ubicado a una distancia horizontal xp y vertical yp desde el regador)



4. Dependiendo de la distancia horizontal al regador, el agua alcanza distintas alturas. Determine la forma de la región del espacio que es alcanzada por el agua. Es decir, determine la forma del manto que separa la región húmeda (a la cuál llegan gotas) de la seca (muy altas para las gotas).

Para esto considere que los puntos a los que no llega ninguna gota no tienen solución real para el ángulo de la parte 3. Usando esto determine la ecuación de la curva continua de la figura.