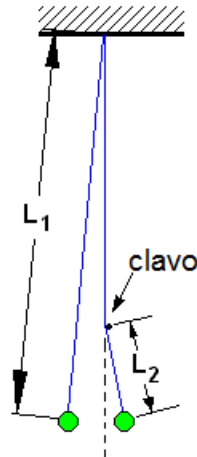


Física I

Péndulo

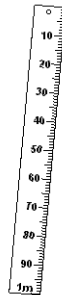
$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ es el periodo para un péndulo simple y $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mg\ell}}$ para un péndulo físico

Problema 1.- Una cuerda de péndulo tiene una longitud total $L_1=1.2$ m, pero hay un clavo que restringe el vaivén en el lado derecho a solo $L_2=0.3$ m. Calcular el periodo de pequeñas oscilaciones del péndulo.

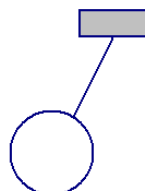


Problema 2.- Encontrar el periodo de oscilación de una regla de un metro que rota alrededor de un extremo. Aproximarla como si fuese una varilla delgada.

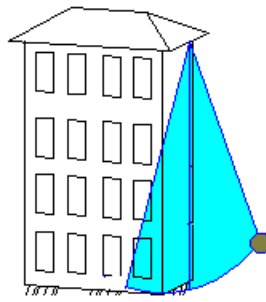
El momento de inercia de una varilla delgada rotada en un extremo es $I = \frac{ML^2}{3}$



Problema 3.- Calcular el periodo de pequeñas oscilaciones de un péndulo físico hecho de un anillo de radio 0.1m y masa M conectado a una varilla de masa despreciable y longitud 0.2m. El momento de inercia de un anillo con respecto a su centro es MR^2



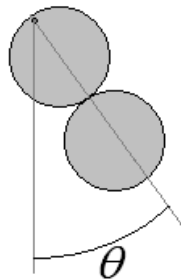
Problema 4.- Un péndulo y un cronómetro son usados para medir la altura de un edificio como se muestra en la figura. Si el periodo es 6.95s, ¿qué tan alto es el edificio?



Problema 5.- Considerar un péndulo hecho de dos discos idénticos de radio $R=6\text{m}$ como se muestran en la figura. Calcular el periodo para oscilaciones pequeñas.

$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mg\ell}}$ y el momento de inercia es de un disco con respecto a su centro es

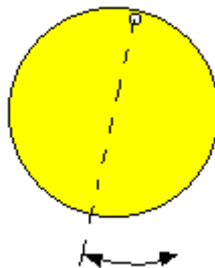
$$I_{CM-\text{disco}} = \frac{1}{2}MR^2$$



Problema 6.- Un péndulo está hecho de un disco sólido que rota alrededor de un agujero localizado muy cerca de su borde.

Encontrar el periodo de pequeñas oscilaciones si el radio del disco es de 0.35m

[Recordar que el momento de inercia de un disco con respecto a su centro es $0.5MR^2$]



Problema 7.- Si desearas usar un péndulo de 1m para medir la aceleración gravitacional con 4 cifras significativas, ¿Qué clase de precisión requerirías en el periodo?

Sugerencia: calcular la diferencia en el periodo entre $g=9.801\text{m/s}^2$ y $g=9.800\text{m/s}^2$

Problema 8.- Un reloj de péndulo estaba diseñado para tener un periodo de 1.50 segundos, pero debido a la baja calidad de su fabricación su longitud se estira 0.012 metros más allá de su valor de diseño. ¿Cuál es el periodo ahora?

Problema 8a.- Un reloj de péndulo está diseñado para tener un periodo de 2.000 segundos, pero debido a la baja calidad de su construcción su longitud se estira 2%. ¿Cuánto es el periodo ahora?

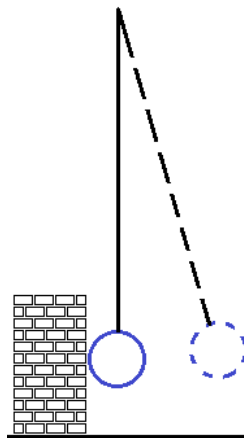
Problema 9.- ¿Qué tan largo debe ser un péndulo que debe hacer una vibración completa (un ciclo) en 4.0 s?

Problema 9a.- ¿Qué tan largo debe ser un péndulo que debe hacer una vibración completa (un ciclo) en 1.5 s? [Usar aceleración de la gravedad = 9.796 m/s^2]

Problema 10.- Verdadero (V) o falso (F) acerca del péndulo simple con ángulo pequeño:

- () El periodo depende de la masa del péndulo
- () Si se duplica la longitud del péndulo, el periodo se duplica.
- () Si se duplica el ángulo de amplitud, el periodo permanece casi igual.

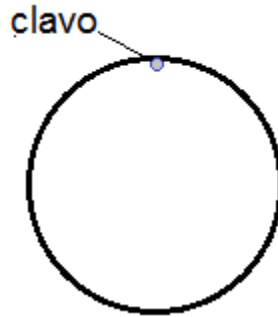
Problema 11.- Una bola de demolición cuelga de un cable de 16m de largo y casi toca la pared que debe demoler. Es jalada una distancia corta de la línea vertical y soltada desde el reposo. Calcular el tiempo que tomará en alcanzar la pared.



Problema 12.- Un anillo de radio $R=0.3\text{m}$ está colgando de un clavo. Ud. le da un pequeño empujón al anillo y este empieza a oscilar como un péndulo. Calcular el periodo.

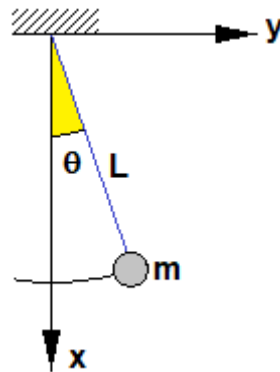
Momento de un anillo con respecto al centro
 $I = MR^2$

Teorema de ejes paralelos: $I = I_{CM} + M\ell^2$



Problema 13.- Un péndulo oscila, es decir va y viene alrededor de la vertical. Su movimiento comienza en el punto más bajo y se mueve inicialmente hacia la derecha. El ángulo tiene dirección $+k$ cuando se encuentra a la derecha de la vertical y $-k$ cuando se encuentra a la izquierda.

Se tienen tres gráficas que describen el movimiento de la masita: ángulo versus tiempo, velocidad angular versus tiempo y aceleración angular versus tiempo.



a) determine el máximo desplazamiento angular con respecto a la vertical y el tiempo que demora la masita en regresar a ese mismo extremo.

b) ¿Cuánto es la velocidad media angular y la aceleración entre 0.25s y 0.5s?

c) Entre 0 y 0.5s hay dos momentos en las que el ángulo es 0.1 radianes $+z$, pero en un caso la dirección de la velocidad angular apunta a $+z$ y en la otra a $-z$. ¿Por qué las velocidades no tienen la misma dirección que el ángulo?

d) Considerando que la longitud de la cuerda es $L=0.25\text{m}$. Hallar la aceleración tangencial máxima y la aceleración radial máxima.

