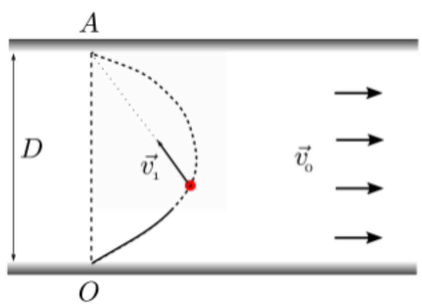
Trabajo Dirigido Bailable

P1. Un botero cruza un río de ancho D partiendo desde un punto O y buscando llegar al punto A en la ribera opuesta. Suponga que la velocidad del agua es $\vec{v}_0$, uniforme en todo el caudal del río (hipótesis muy aproximada), como se indica en la figura. El botero avanza enfilando el bote siempre en la dirección del punto A de llegada y tiene un motor que le permite imprimir al bote una velocidad relativa al agua $\vec{v}_1$, de magnitud v_1 constante. La velocidad absoluta (o total) del bote es siempre $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{v}_1$. Como intuirá, el bote seguirá una trayectoria curva para llegar desde O a A. Al respecto:



a) Indique la velocidad del bote (magnitud y dirección) para el punto de partida, el punto en que el bote tiene su mayor alejamiento de la trayectoria a la recta $O - A$. ¿Debe existir alguna restricción sobre v_1?
Use las coordenadas que estime conveniente.

b) Calcule el radio de curvatura de la trayectoria en el punto de máximo alejamiento de recta $O - A$.

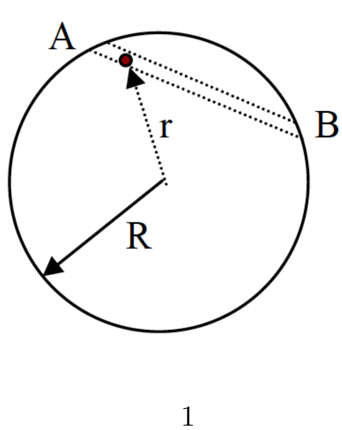
P2. Suponga que es posible excavar un túnel entre dos puntos A y B de la Tierra, como se indica en la figura. La aceleración de gravedad, que apunta hacia el centro de la Tierra, tiene una magnitud que es proporcional a la distancia r.

$$|\vec{a}| = \frac{g}{R} r$$

donde g es la aceleración de la gravedad en la superficie de la Tierra ($g = 9.81\, m/s$) y R es el radio de la Tierra ($R = 6328\, km$), Asumiendo que un vehículo parte del reposo en el punto A y se mueve sin roce en el interior del túnel bajo el efecto de la gravedad, calcule:

a) El tiempo que requiere para llegar al punto B, que está a una distancia R en línea recta del punto A.

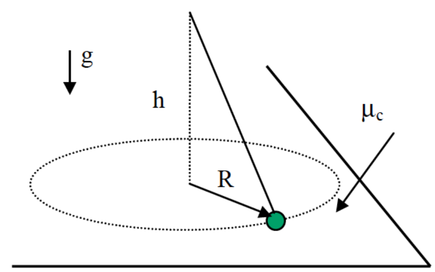
b) La rapidez máxima del movimiento resultante.



P3. Una partícula de masa m describe un círculo de radio R apoyada sobre una superficie horizontal y sujeta por una cuerda inextensible, en la forma como se indica en la figura adjunta. El coeficiente de roce cinético entre la partícula y la superficie es μ_c. El extremo fijo de la cuerda se encuentra a una altura h de la superficie. Si la rapidez inicial de la partícula es la mitad de la rapidez máxima que le permite mantenerse en contacto con la superficie horizontal y se desprecia el roce viscoso con el aire, determine:

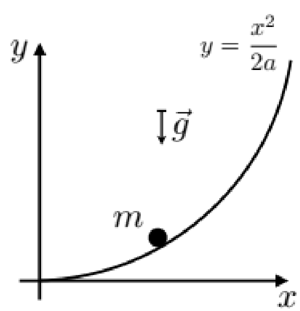
a) El tiempo que tarda la partícula en detenerse.

b) El número de vueltas que da la partícula hasta que se detiene.



P4. Considere un alambre rígido en forma helicoidal vertical. Por el alambre se hace pasar una pequeña argolla de masa m, la cual es soltada del reposo en z = 0. El radio de la helicoide es b con un paso vertical ηb. La argolla desliza sin roce por el alambre. Calcule y grafique la componente axial N_z de la fuerza normal sobre la argolla en función de su coordenada vertical z. Considere que $N_\phi + \eta N_z = 0$.

P5. Una Partícula de masa m desliza en presencia de la gravedad por una superficie con forma de parábola, definida por $y = x^2/2a$, donde a es una constante conocida (ver figura). Existe además una fuerza de roce vistoso lineal descrita por $\vec{F}_v = -c(y)\vec{v}$, de manera tal que el movimiento resultante de la partícula sea con rapidez constante v_0.



a) Determinar la aceleración tangencial de la partícula

b) Encontrar la función $c(y)$ que permite el movimiento descrito.

c) Determinar la magnitud de la fuerza normal que la pared ejerce sobre la partícula en función de x.

P6. Por un riel circular de radio R ubicado de forma vertical deslizan dos particulas de masas $m1$ y $m2$. Ellas estan unidas por una vara rigida sin masa de largo L. Parten del reposo formando un angulo α con la vertical. Calcule:

a) Velocidad angular cuando la barra esta en la horizontal

b) Valor maximo que puede tomar la velocidad angular