Mecánica Clásica 1 Tarea 2

Mario Caicedo

Diciembre, 2021

Problema 1 *Un punto material se mueve -con rapidez constante- a lo largo de una trayectoria helicoidal de radio R y paso h.*

1. **Sin calcular nada**, *¿qué puede decir de la aceleración?*
2. *¿Cuál es la ley horaria ($\mathbf{r}(t)$) del movimiento? [Describa con cuidado el sistema de referencia que está usando]*
3. *Encuentre la velocidad y la aceleración del punto material.*

Problema 2 *Una cadena uniforme de longitud ℓ cuelga de una mesa horizontal como se muestra en la figura 1. Inicialmente la cadena está en reposo y la longitud de la sección colgante es x_0.*

Figura 1: La cadena tiene masa uniforme

1. *Si la mesa es lisa ¿cuánto tiempo llevará para que toda la cadena abandone la mesa?*
2. *Modifique el problema para el caso en que el coeficiente de roce cinético sea μ.*

Problema 3 *La masa A de la figura 2 se libera desde el reposo. Suponiendo que la barra es indeformable y sin masa,*

1. *Encuentre la velocidad de la partícula en función del ángulo con respecto a la vertical.*
2. *Encuentre la tensión en la barra en cualquier punto de la trayectoria.*
3. *¿Qué modificaciones habría que incluir si la barra fuera masiva? [no se requiere qe calcule, solo que describa].*

Problema 4 *Este problema está muy relacionado con el problema 3. La partícula de la figura 3 se desliza (desde el reposo) del tope de una superficie hemisférica*[1]*. Suponiendo que no haya roce, encuenttre el punto en que la partícula*

[1] En los texots de física elemental se habal de un esquimal que se desliza desde el tope de su igloo

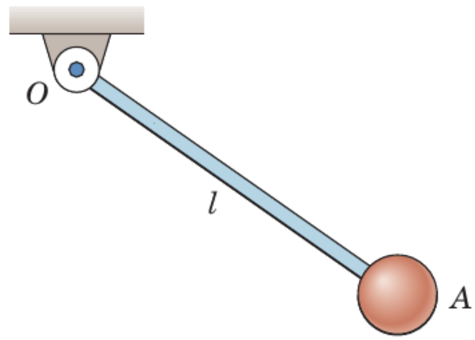

Figura 2: Péndulo

se desprende de la superficie.

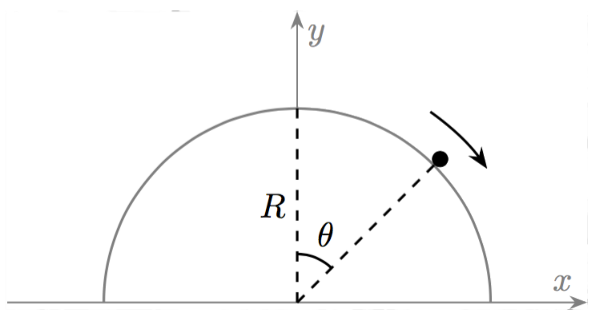

Figura 3: Problema del Igloo.

Problema 5 *Un anillo de radio R gira sobre un diámetro vertical con rapidez angular constante ω_0. Deslizando -sin rozamiento- sobre este anillo se encuentra una cuenta de masa m como muestra la figura 4.*

1. *Encuentre las ecuaciones de movimiento de la cuenta*
2. *Encuentre (de haberlas) las posibles posiciones de equilibrio de la cuenta y clasifíquelas.*
3. *De haber una (o más) posición de equilibrio estable, encuentre la frecuencia de las oscilaciones alrededor de tales puntos.*

Problema 6 *Una cuenta puede deslizar a lo largo de un alambre que está doblado de tal manera que su forma constituye una* **curva plana**. *El alambre gira alrededor de la vertical con frecuencia angular constante ω_0.*

¿Qué forma debe tener el alambre para que cualquier posicion de la cuenta sea una posición de equilibrio?.

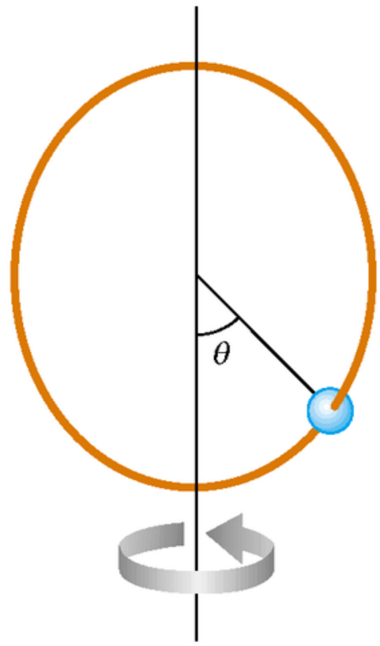

Figura 4: La tasa de rotación del anillo es ω_0

Problema 7 *Cuando en un problema de balística el proyectil se considera que está sometido a un roce con la atmósfera proporcional a su velocidad, las ecuaciones de movimiento son*

$$
\begin{aligned}
m\ddot{x} &= -\kappa\, m\dot{x} \\
m\ddot{y} &= -\kappa m g\dot{y} - mg
\end{aligned}
\tag{1}
$$

1. *Integre las ecuaciones de movimiento tomando las condiciones iniciales*

$$
\begin{aligned}
x(0) &= 0 \qquad y(0) = 0 \\
\dot{x}(0) &= v_0 cos\theta = U \\
\dot{y}(0) &= v_0 sen\theta = V
\end{aligned}
\tag{2}
$$

2. *Demuestre que, con estas condiciones iniciales, el tiempo de vuelo satisface la ecuación (trascendente)*

$$
T = \frac{\kappa V + g}{g\kappa}\left(1 - e^{-\kappa T}\right)
\tag{3}
$$