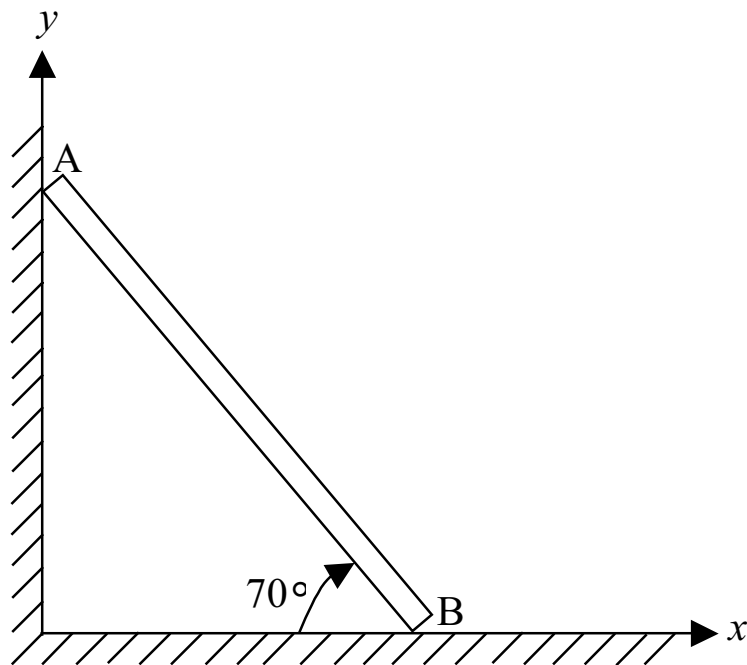


Boletín de problemas 4

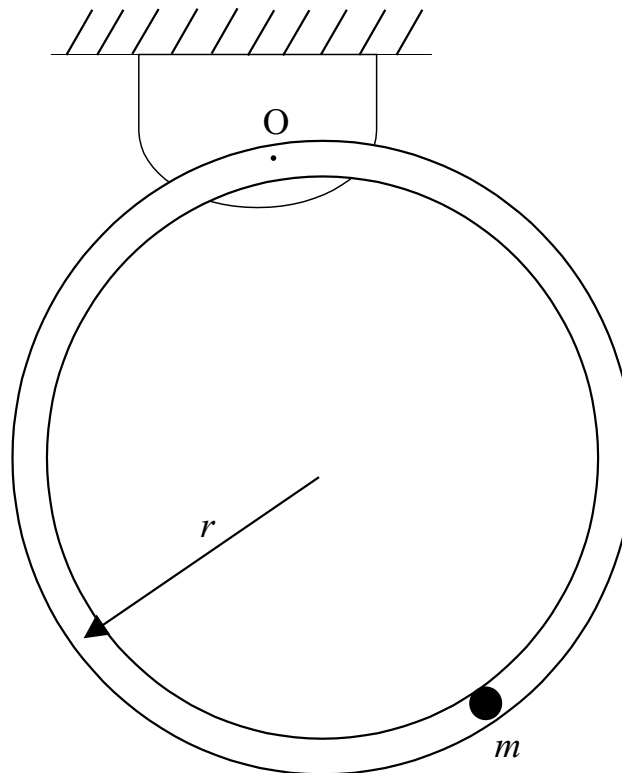
Problema 1

Una escalera AB de 1 m de longitud se desliza por una pared. En el momento que se indica más abajo, la velocidad del punto B al tocar el suelo es $v_B = 2$ m/s. Determine la velocidad del punto A al tocar la pared en ese mismo momento.



Problema 2

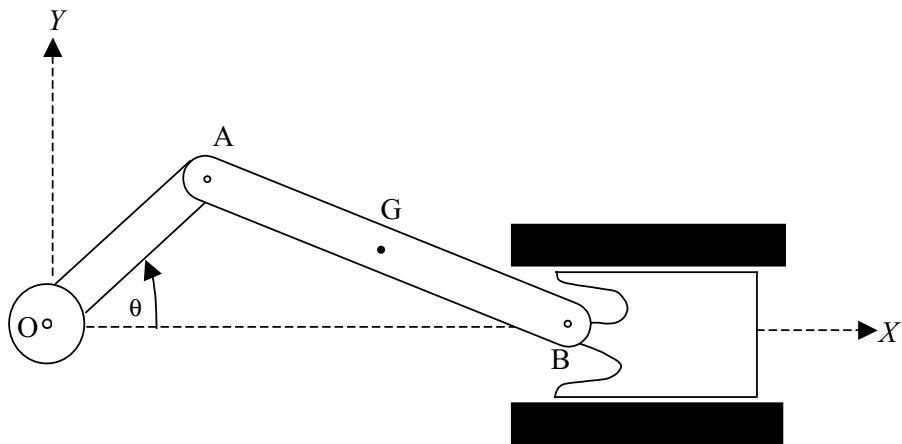
Se dobla un pequeño tubo para formar un círculo de radio r y se gira sobre un punto fijo O de su circunferencia. Se puede deslizar una partícula de masa m dentro del tubo. Seleccione un conjunto completo e independiente de coordenadas generalizadas para este sistema y exprese la velocidad de la masa m en estos términos.



Problema 3

Cigüeñal y biela. Los motores de combustión interna utilizan mucho el cigüeñal y el mecanismo de biela. El cigüeñal OA gira sobre el eje Z a través de O con una velocidad angular $\omega_{\text{cigüeñal}} = \frac{d\theta}{dt}$. La biela AB es un cuerpo rígido con restricciones de movimiento en el plano XY perpendicular al eje Z a través de O , de forma que el extremo A permanece sujeto al cigüeñal en A , y el extremo B al pistón, el cual está limitado a un movimiento de un lado a otro a lo largo del eje X . Sin contar con las restricciones, son necesarias seis coordenadas para ubicar completamente dos cuerpos rígidos en un plano. Contando con las restricciones del cigüeñal y la biela, sólo es necesaria una coordenada generalizada para ubicar completamente

el cigüeñal y la biela. Para este proceso hay varias opciones posibles: el ángulo del cigüeñal θ , la distancia x desde O hasta el perno del pistón B, el ángulo entre la biela AB y el eje X, etc. La experiencia nos muestra que la coordenada generalizada más idónea es θ .



En el mecanismo que se muestra arriba, sea a la longitud del cigüeñal OA y $2a$ la longitud de la biela. El punto G se encuentra ubicado en el punto medio de la biela AB.

- Determine las coordenadas x e y de la velocidad lineal del punto G en términos de a y $\dot{\theta}$ cuando θ tiene un valor concreto $\theta = 0$.
- Determine la velocidad angular de la biela AB en términos de a y θ cuando θ tiene un valor concreto $\theta = 0$.
- Determine las coordenadas x e y de la velocidad lineal del punto G en términos de a y $\dot{\theta}$ cuando θ tiene un valor concreto $\theta = \pi/2$.
- Determine la velocidad angular de la biela AB en términos de a y θ cuando θ tiene un valor concreto $\theta = \pi/2$.

Problema 4

El sistema de tres grados de libertad que se dibuja más adelante consiste en un bloque de masa M que puede deslizarse libremente por el suelo, una varilla rígida de longitud L montada sobre un pivote en el bloque en un punto O , y un disco rígido de radio r montado sobre la varilla en el extremo A . En el siguiente dibujo se muestra un conjunto completo e independiente de coordenadas generalizadas (x, ϕ, ψ) para este sistema.

Su trabajo consiste en:

- Hallar la velocidad angular del disco (en relación al suelo) en términos de las coordenadas generalizadas x, ϕ y ψ .
- Expresar los componentes X e Y de la velocidad del punto A (el sistema de coordenadas XY está fijado al suelo) en términos de las coordenadas generalizadas x, ϕ y ψ .

