

Mecánica Newtoniana – Examen

17 de febrero de 2022

Problema 1

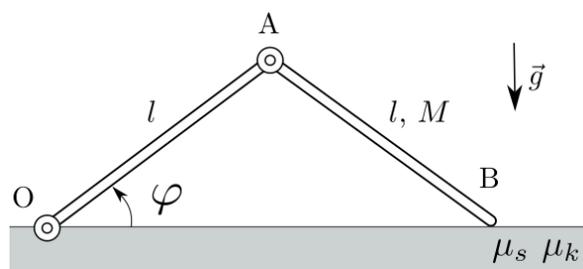
Una partícula de masa m experimenta una fuerza neta central que deriva del potencial

$$U = \frac{kr^2}{2}$$

donde r es la distancia de la partícula a un origen O (fijo) y k es una constante positiva. En el instante inicial la partícula se encuentra en $r = r_0$, mientras que su velocidad tiene módulo v_0 y apunta en dirección perpendicular al vector de posición con respecto a O .

- Muestre que para cualquier valor de v_0 la partícula se moverá sobre una órbita acotada y calcule la mínima y máxima distancia al origen. ¿Para qué valor de v_0 la partícula describirá una órbita circular? Llamaremos v_c a ese valor.
- Suponga ahora que $v_0 = 2v_c$. Halle una expresión integral para el tiempo que le lleva a la partícula pasar de la mínima a la máxima distancia al origen sobre su trayectoria.

Problema 2



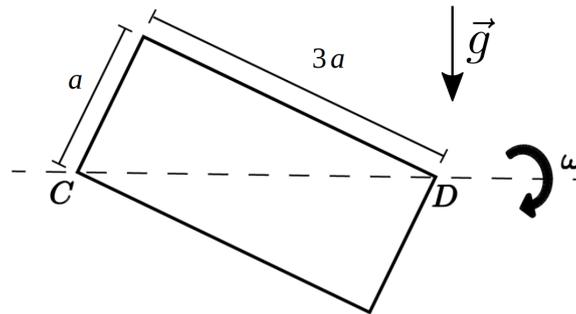
Considere las barras OA y AB , de largo l como se muestra en la figura. La barra OA no tiene masa y la barra AB tiene masa M . La primera barra está unida al piso con una articulación cilíndrica lisa fija en O , y unida a la barra AB con una articulación cilíndrica lisa en A . La segunda barra tiene un extremo en A y se apoya en el piso rugoso en su extremo B . Los coeficientes estáticos y dinámicos de rozamiento son μ_s y μ_k , respectivamente. Sea φ el ángulo que forma OA con la horizontal. En un instante inicial, el sistema se encuentra en reposo con $\varphi = 45^\circ$.

- a) Halle la condición que debe cumplir μ_s para que el sistema permanezca en reposo.
- b) Considere que no se cumple la condición de equilibrio hallada en a). Halle la aceleración angular de la barra AB *en el instante inicial* en función de los parámetros del problema.

Comentario: El momento de inercia de una barra homogénea de masa m y largo l sobre su centro de masa con respecto a un eje perpendicular es $I = \frac{ml^2}{12}$.

Problema 3

Una placa rectangular y homogénea, de masa M y lados a y $3a$, gira con velocidad angular ω alrededor de un eje horizontal, colineal a una de sus diagonales. La placa está sujeta al eje de rotación mediante articulaciones esféricas lisas fijas con centros en los extremos C y D de la diagonal anterior. En el instante inicial la placa se encuentra horizontal.



- a) Calcule el momento angular de la placa visto desde el centro de la misma y luego verifique que su velocidad angular (ω) se mantiene constante en todo su movimiento.
- b) Encuentre las componentes perpendiculares al eje de giro de las reacciones en C y en D.