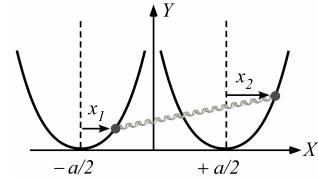


MECÁNICA Y ONDAS II. Febrero 2007.

Problemas

1. Dos partículas de masa m están ensartadas en sendas guías parabólicas verticales. Si x_i es la separación de cada partícula respecto al centro de su parábola, la altura de cada una es $y_i = (k/2mg)x_i^2$, donde k es constante y g la aceleración de la gravedad. Un muelle ideal de constante k' y longitud natural a une ambas partículas. Cuando la separación vertical entre ambas partículas es pequeña, la energía potencial elástica es aproximadamente $V_{el} = (1/2)k'(x_2 - x_1)^2$. Determine:

- La posición de equilibrio,
- las frecuencias normales.
- Discuta cualitativamente qué sucede cuando inicialmente se separa sólo una de las partículas de la posición de equilibrio si $k' \ll k$.



2. Sea campo de velocidades

$$u(x, y, z, t) = \Gamma y; \quad v(x, y, z, t) = 0; \quad w(x, y, z, t) = 0,$$

siendo Γ una constante real

- Calcule y represente las deformaciones elementales que experimenta el fluido, así como su vorticidad.
- Calcule el potencial de velocidades y la función de corriente. Represente las líneas de corriente equipotenciales y el campo de velocidades.

Cuestiones.

- Suponga que el campo de velocidades $u = a(x^2 - y^2)$; $v = -2axy$; $w = 0$, cumple la hipótesis de la ecuación de Navier-Stokes. Calcule la distribución de presión.
- ¿Cuál de los siguientes campos satisfacen la ecuación de continuidad para un flujo incompresible plano?
 - $u = x$; $v = y$.
 - $u = y$; $v = x$.
 - $u = 2x$; $v = -2y$.
 - $u = 3xt$; $v = 3yt$.
 - $u = xy + y^2t$; $v = xy + x^2t$.
 - $u = 2x^2y^2$; $v = -2xy^3$.
- Indique la expresión de momento angular en el movimiento general de un sólido rígido y explique los términos que aparecen.
- Un(a) físico(a) determina que los paquetes de onda que se propagan en un cierto medio disminuyen su altura en el transcurso del tiempo. ¿Qué conclusiones puede extraer de esta observación?
- Una cuerda de violín tiene una masa por unidad de longitud de $4 \times 10^{-4} \text{ kg m}^{-1}$, y debe ser afinada a una frecuencia de 660 Hz. La longitud de la cuerda entre los puntos fijos es 0.33 m. Calcule la tensión cuando la cuerda esté perfectamente afinada.