

Auxiliar 2

Profesor: Francisco Brieva

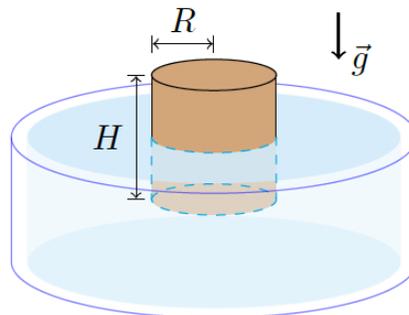
Auxiliares: Cristobal Moreno, Enrique Navarro, Matías Araya

9 de Septiembre 2020

P1

Considere un corcho de forma cilíndrica (radio R y altura H). Este se coloca sobre una piscina que se encuentra completamente quieta y se espera hasta que el corcho llegue a su posición de equilibrio.

- Calcule la posición de equilibrio del corcho.
- Si el corcho es perturbado ligeramente de su posición de equilibrio y en un tiempo t_0 está en la posición x_0 con velocidad v_0 , calcule la posición del corcho en función del tiempo.



Para este ejercicio considere que existe una aceleración de gravedad g y una fuerza de empuje dada por: $F_e = \rho g V$, donde ρ es la densidad del agua y V es el volumen del corcho sumergido.

P2

Un auto viaja en la dirección x con velocidad horizontal constante v . El auto llega a un cerrito cuya forma esta descrita por $y_0 = A[1 - \cos(\pi x/l)]$ para $0 < x < 2l$. Determine el movimiento del auto cuando pasa por el cerrito. Para ello, represente el auto como una masa m , unida a un resorte de masa despreciable con largo natural l_0 y constante elástica k . Ignore fricción y asuma que el resorte esta en posición vertical en todo momento.

P3

Los planetas del sistema solar poseen muchos más tipos de movimientos que el de rotación y el de traslación, algunos de ellos siendo muy complejos, con periodos muy cortos, muy largos o incluso erráticos. Debido a la estabilidad de las órbitas al rededor del sol, los planetas pueden describir movimientos oscilatorios en el eje radial, es posible ver un ejemplo de esto usando unas simples aproximaciones.

Se tiene un planeta de masa m que realiza una órbita circular de radio R_0 al rededor de una estrella de masa M . Considere ahora que la órbita del planeta es ligeramente perturbada, tal que el momentum angular de la órbita no cambia, pero si su radio en una pequeña cantidad. Usando aproximaciones adecuadas muestre que el radio de la órbita del planeta esta descrito por un oscilador armónico.

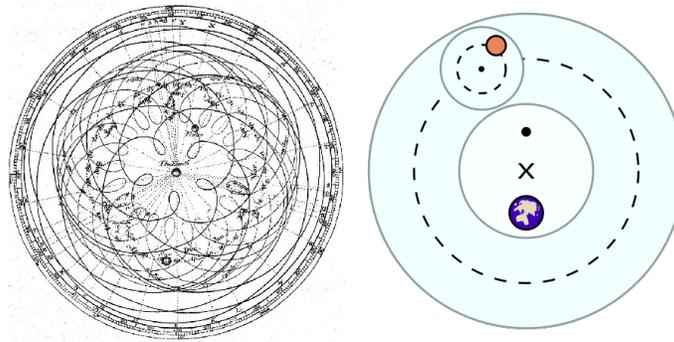


Figura 1: La aproximación realizada en el problema se le llama aproximación epicíclica, este nombre alude a la teoría de los epicilos ideada por los antiguos griegos para explicar los movimientos de los cuerpos celestes bajo el paradigma geocéntrico.

P4

Se tienen muchas moléculas diatómicas (de dos átomos) están unidas por enlaces covalentes, como el H_2 , N_2 , O_2 . Experimentalmente se ha encontrado que se puede escribir la fuerza de enlace de la siguiente forma:

$$F_r = A(e^{-2b(r-R_0)} - e^{-b(r-R_0)})$$

- Encuentre la posición de equilibrio.
- Obtener la ecuación de movimiento y la frecuencia de oscilación.

