

Auxiliar 14

Profesor: Mario Riquelme H.
Profesores auxiliares: Jose Chesta, Felipe Isaule

Viernes 2 de Mayo de 2014

P1. Considere el siguiente potencial:

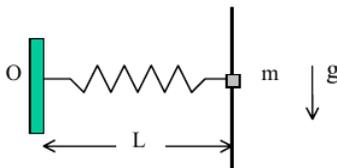
$$U(x) = \frac{-Wd^2(x^2 + d^2)}{x^4 + 8d^4}$$

- Encuentre los puntos de equilibrio y diga si son estables o inestables
- Encuentre los puntos de retorno para $E = -W/8$.

P2. Una partícula está bajo la influencia de una fuerza $F = -kx + kx^3/\alpha^2$, donde k y α son constantes positivas. Determine el potencial $U(x)$ y discuta el movimiento. ¿Qué pasa cuando $E = (1/4)k\alpha^2$?

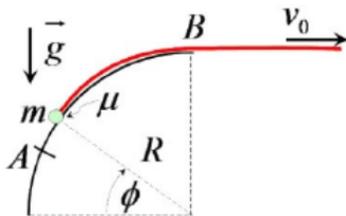
P3. Considere un anillo de masa m que desliza con roce despreciable a lo largo de una barra vertical. El anillo se encuentra atado a un resorte de largo natural despreciable, que está fijo en el punto O a una distancia L de la barra. El anillo se suelta desde el reposo, a una altura igual a la del punto O . Calcule:

- Rapidez máxima del anillo
- Puntos de equilibrio
- Período de pequeñas oscilaciones



P4. Una partícula de masa m se encuentra sobre el manto de un semi-cilindro de radio R como muestra la figura. Una cuerda ideal arrastra a la partícula con rapidez constante v_0 a partir del punto A en que $\phi = \pi/6$. Entre la partícula y el semi-cilindro existe un roce cinético de coeficiente μ y además existe un roce viscoso lineal con el aire de la forma $-c\vec{v}$. Se pide:

- Determinar el mayor valor que puede tener v_0 , tal que la partícula no se separe del semi-cilindro en el tramo $A - B$, donde B es el punto más alto del semi-cilindro.
- Suponiendo que la partícula no se separa del semi-cilindro, determine el trabajo realizado por cada una de las fuerzas que actúan sobre la partícula, en su movimiento entre A y B .
- Calcule el trabajo efectuado por el motor (que tira a la partícula) en el ascenso desde A hacia B . ¿Puede ser nulo este trabajo? Justifique.



P5. Una partícula de masa m desliza por un plano inclinado bajo la influencia de la gravedad. Si además la partícula es afectada por un roce viscoso del tipo $-kmv^2$, muestre que el tiempo que le toma a la partícula en recorrer una distancia d (si parte del reposo) es:

$$t = \frac{\cosh^{-1}(e^{kd})}{\sqrt{kg \sin \alpha}}$$

donde α es el ángulo del plano inclinado.

Propuesto 1. ¿Cuáles de las siguientes fuerzas son conservativas?. Si son conservativas, encuentre el potencial U .

- a) $F_x = ayz + bx + c, F_y = axz + bz, F_z = axy + by$
 b) $F_x = -ze^{-x}, F_y = lnz, F_z = exp-x + y/z$

Propuesto 2. Una partícula puede deslizar sin roce sobre una superficie curva, determinada por la ecuación:

$$y(x) = \frac{1}{4} \frac{(x^2 - x_0^2)^2}{x_0^3} + \frac{2a}{3} \frac{x^3}{x_0^2}$$

donde $y(x)$ es la altura de la superficie cuando la partícula está en la posición horizontal x . Hay gravedad actuando sobre la partícula.

- a) Deduzca el potencial $U(x)$ del sistema, como función de la posición x .
 b) Determine la posición, a lo largo del eje x , de todos los puntos de equilibrio. Identifique si son estables o inestables.
 c) Obtenga la frecuencia de pequeñas oscilaciones para los puntos de equilibrio estables.