Auxiliar 13: Pre C2

Fecha 7 de mayo de 2018

Prof. César Fuentes
Auxs. Byron Parra y Nicolás Parra

1. Energía

Un anillo de masa m desliza en presencia de gravedad a lo largo de un aro de radio R y centrado en O. El anillo además está conectado a un eje horizontal mediante un resorte de constante k y largo natural $l_0 = R/2$, el que siempre se mantiene vertical. El punto O está a una distancia $3R/2$ del eje horizontal. Si $k = mg/R$, encuentre:

- La energía potencial del anillo en función de θ y grafíquela
- Los puntos de equilibrio y diga si son estables o inestables. Encuentre $\theta(t)$ para el caso en que la partícula parte desde el punto de equilibrio inestable más alto. Asuma que el anillo se encuentra inicialmente en reposo.
- Si el anillo parte desde el reposo en $\theta = 0$ ¿dónde se vuelve a detener? Calcule el trabajo mecánico realizado por el resorte entre $\theta = 0$ y la posición en que el anillo vuelve a detenerse

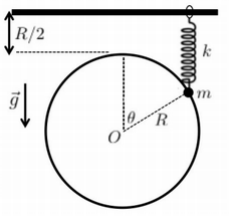

Figura 1: P1

2. Gravitación

Usted comanda una nave espacial de masa m que se mueve con velocidad constante v en línea recta hacia la estrella B. La tripulación le informa que de seguir en el curso actual pasarán a una distancia p de B. Esta estrella tiene la particularidad de ejercer una fuerza $\vec{F} = -m\gamma/r^3\hat{r}$. Luego de dar una revolución alrededor de B y ya lejos de B la nave se acerca asintóticamente a la dirección que llevaba en un principio.

- ¿Cuál es la velocidad de la nave muy lejos de B?
- Encuentre la ecuación de la trayectoria
- Calcule el valor de γ que permite la trayectoria descrita
- Calcule la velocidad de la nave espacial en el punto más cercano a B

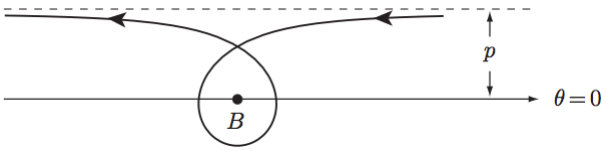

Figura 2: Órbita bacán

3. Trabajo

Considere un carro funicular de masa m que se mueve desde el punto A, de máxima velocidad de descenso, hasta el punto B en que se detiene. El movimiento ocurre sobre un riel recto de largo L que forma un ángulo β con la horizontal. El carro cuenta con un motor que le ejerce una fuerza paralela al riel, tal que su posición a lo lago del riel sea $x(t) = L\sin(\frac{\pi t}{2T}$, donde T es una constante conocida. Se debe considerar, adicionalmente, los efectos de un roce dinámico entre el carro y el riel, cuyo coeficiente es μ, y una fuerza de roce viscoso con el aire, que apunta en dirección contraria al movimiento, con la forma $\vec{F} = -c\vec{v}$, donde c es una constante conocida.

- Calcule el trabajo efectuado por el motor en el descenso del carro desde A a B. ¿Puede ser nulo este trabajo?

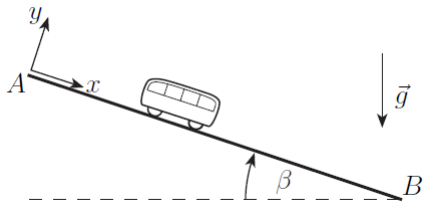

Figura 3: Funicular