Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Departamento de Física

FI1001-5 Introducción a la Física Newtoniana 2014
Auxiliar 13

Profesor: **Sebastián López**
Auxiliares: Marco Casanova
Diego Miranda
Paula Sánchez

24 de Junio de 2014

1. El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) opera con el uso de información de una red de 24 satélites que describen una órbita circular alrededor de la tierra, con un periodo de 12 horas.

   (a) Determine la altura sobre el radio de la tierra (con R_T y g en la superficie de la tierra conocidos) a la que se encuentran los satélites.

   (b) Se pide determinar la energía necesaria para poner estos satélites en órbita. Suponga que la puesta en órbita es como sigue:

      i. Primero se lanza verticalmente hasta alcanzar la altura requeria (No considere la rotación de la tierra)

      ii. Luego, en un proceso que ocurre muy rápidamente, se le proporciona energía cinética tangencial para que se mantenga en la órbita circular.

   Calcula, separadamente, la energía mínima necesaria para realizar cada una de estas dos operaciones.

   (c) Compare las energías necesarias para realizar cada uno de estos dos procesos. ¿Cuál de ellas es la que requiere más energía?.

2. Una masa m atada a un hilo, cuyo extremo opuesto está fijo en el punto O (ver figura), describe una trayectoria circular de radio R en un plano vertical. La velocidad con que gira la masa es tal que en la parte más alta del círculo tiene la velocidad mínima V_{min} necesaria para que el hilo se mantenga estirado.

   (a) Determine la velocidad mínima V_{min} de la partícula en dicho punto.

   (b) Calcule la velocidad de la partícula para un ángulo θ cualquiera. Ver figura.

   (c) Dada esta situación, ocurre que en algún punto de la trayectoria circular se cumple lo siguiente: Si se corta el hilo en ese punto, la masa describirá a continuación una trayectoria parabólica (línea punteada) cuya altura máxima se alcanza en el eje vertical que pasa por el centro de la trayectoria circular inicial. Determine el punto de la trayectoria en la cual esto ocurre. *Nota: Debe obtener una expresión para cos(θ) en función de los datos conocidos.*

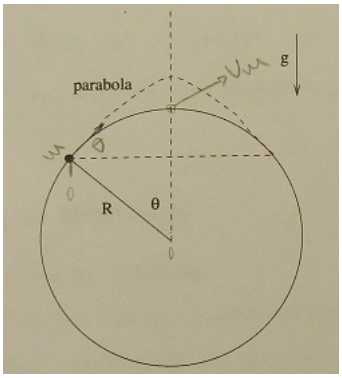

Figure 1: Ejercicio 2

3. En la figura se muestra un bloque de masa M que descansa sobre una superficie horizontal. Adosado verticalmente a la superficie superior de masa M está un extremo de un resorte sin masa, de largo natural L. El otro extremo del resorte termina en una plataforma sin masa. Considere la situación en que el resorte se comprime completamente hasta que su largo es nulo. En ese instante, se deposita sobre la plataforma un objeto de masa m y el resorte se suelta, encontrándose que el objeto resulta eyectado hasta una altura máxima igual a $7L$ medida desde la cara superior del bloque.

   (a) Determine la constante elástica K del resorte.

   (b) El procedimiento descrito anteriormente se repite, pero esta vez con el objeto pegado a la plataforma superior. Determine el valor mínimo de la masa M de tal manera que cuando el resorte se suelte, la masa M nunca pierda contacto con el piso.

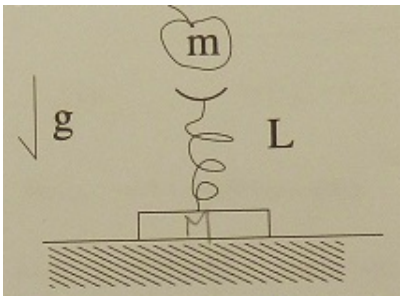

Figure 2: Ejercicio 3

4. Un péndulo ideal está formado por una esfera E de masa m unida a un extremo de una cuerda ideal cuyo extremo opuesto está unido en un punto fijo O ubicado a una altura L sobre el piso. La esfera se suelta, a partir del reposo, desde la posición horizontal mostrada en la figura. Al llegar al punto más bajo de su trayectoria choca con el bloque B, de masa desconocida, que se encuentra en reposo.
   Suponga que pueden ocurrir dos tipos de choques: Uno elástico y uno perfectamente inelástico. Determine cuál debe ser el valor de la masa del bloque B para que, después del choque - en cualquiera de los dos casos- el péndulo alcance la misma altura.

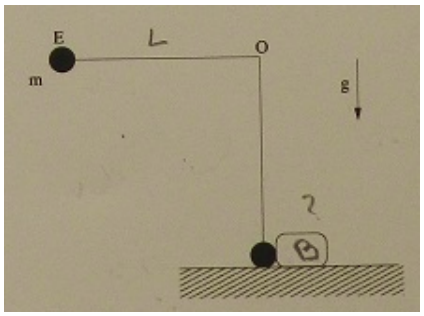

Figure 3: Ejercicio 4