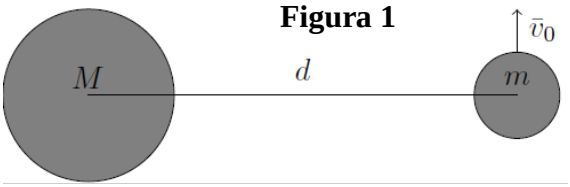
Cátedra Hernán Solari **Física 1 Físicos**
Segundo parcial primer cuatrimestre de 2014

Consejos: Respire hondo para sacarse los nervios de encima, piense ANTES de hacer las cuentas, considere que todo lo que necesita para resolver este parcial ya lo ha visto en clase.
Peticiones: ¡Entregue los problemas en hojas separadas!
Sí o sí: **Justifique TODAS sus respuestas.**

Problema 1:

Figura 1



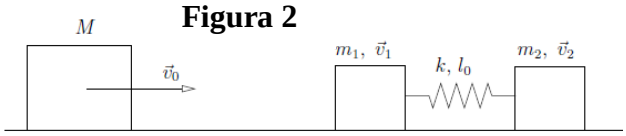
En una galaxia muy, muy lejana, hay una estrella de masa M y un planeta de masa m que interactúan gravitatoriamente (considere que son puntuales). Sin embargo, en aquella galaxia la gravedad se encuentra ligeramente modificada de manera que la fuerza es de la forma: $\vec{F} = \left(-\frac{GmM}{r^2} - \frac{\alpha}{r^4}\right)\hat{\boldsymbol{r}}$, con α una constante pequeña. En un instante t_0, la disposición de los planetas es como se muestra en la **Figura 1**.

1. ¿Es esta extraña fuerza conservativa? Halle todas las magnitudes conservadas. Justifique.
2. Encuentre y dibuje cualitativamente el potencial efectivo.
3. Halle exactamente las posiciones de equilibrio y analice su estabilidad a partir del gráfico del potencial efectivo. ¿Qué espera que pase para $\alpha \to 0$?

   Nota: La galaxia puede no ser muy, muy lejana. En realidad, un potencial de este tipo es el que aparece al resolver las ecuaciones de la Relatividad General de Einstein para el caso análogo al problema de Kepler, que es lo que se conoce como solución de Schwarzschild.

Problema 2:

Figura 2

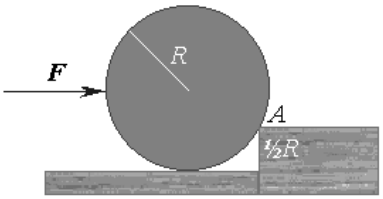


Un cuerpo de masa *M* viaja con velocidad inicial $\vec{v}_0$ sobre una superficie sin rozamiento al encuentro de un par de masas m_1 y m_2 (tal que $m_1=m_2=m$) que se encuentran sujetas por un resorte de constante elástica *k* y longitud natural l_0 como se observa en la **Figura 2**. En el momento de la colisión los cuerpos de masa *m*, tienen velocidad nula y la longitud del resorte es $2l_0$. Asumiendo que la colisión es instantánea y perfectamente plástica entre la masa *M* y m_1.

1. Calcule la velocidad de las masas *M* y m_1 inmediatamente después de la colisión justificando claramente la elección del sistema y magnitudes que se conservan.
2. Para el sistema compuesto por las 3 masas, ¿varía la velocidad del centro de masa? ¿por qué?
3. Describa el movimiento del sistema luego de la colisión. ¿Cuál es la frecuencia de la oscilación del resorte?

Problema 3:

Figura 3



Una fuerza horizontal F, cuya línea de acción pasa por el centro de un tambor de radio R y masa M, se aplica sobre el tambor, para hacerlo subir por un escalón de alto R/2 como se indica en la **Figura 3**.

1. Halle el torque de las fuerzas respecto del punto A. y encuentre la fuerza F para que el sistema esté en equilibrio como función de la fuerza de vínculo con el piso N. (Note que la fuerza mínima necesaria para que suba el escalón se obtiene cuando se despega del mismo N=0).
2. Plantee ahora las fuerzas cuando el tambor ya ha rotado un ángulo theta y por lo tanto se ha despegado del piso.¿Qué fuerzas realizan trabajo?.
3. El tambor termina de subir el escalón cuando todo él está por sobre la altura el mismo. En ese momento se deja de ejercer la fuerza F. ¿Cuál es la velocidad de rotación del tambor? ¿Cuál es la velocidad del CM? (ambas en función de F). Considere el momento de inercia I (CM) del tambor como dato.