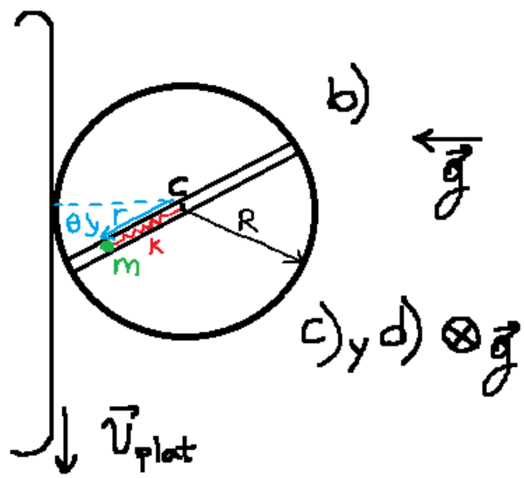
Ejercicio 1 Un disco de radio R, cuyo centro C está unido a un soporte fijo que le permite girar, rueda sin deslizar sobre una cinta transportadora que se desplaza a velocidad constante $\vec{v}_{plat}$.

a) Escribir la velocidad y aceleración absolutas de un punto del disco a una distancia $r < R$ del centro de éste en términos de $|\vec{v}_{plat}|$.

En el disco existe una ranura diametral como se muestra en la figura. Un resorte de constante elástica k y de longitud natural nula se coloca con un extremo fijo al centro C del disco y al otro extremo se adhiere una masa puntual m.



b) Si la disposición del sistema es vertical. Escribir la ecuación de movimiento que describe la evolución de su distancia al centro r.

c) Si la disposición del sistema es horizontal por lo que puede ignorar el peso. Hallar la máxima velocidad que puede tener la cinta transportadora si se desea que el movimiento radial de la partícula sea de tipo oscilatorio.

d) Para el caso de la disposición horizontal. Hallar la fuerza normal que ejerce el disco sobre la masa en términos de la velocidad y la posición.

Problema 2 Sean las fuerzas

$$\vec{F}_1 = \frac{y^3}{3}\,\frac{N}{m^3}\hat{\imath} + \frac{x^5}{5}\,\frac{N}{m^5}\hat{\jmath},$$
$$\vec{F}_2 = 3x^2y^5\,\frac{N}{m^7}\hat{\imath} + 5x^3y^4\,\frac{N}{m^7}\hat{\jmath}.$$

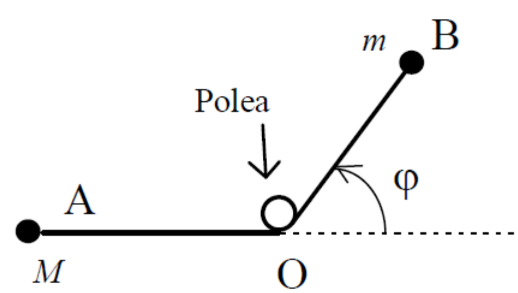
a) Estudie si son o no conservativas.

b) En el caso en que alguna sea conservativa, halle un potencial asociado U.

c) Calcule el trabajo de ambas fuerzas para la trayectoria $\mathcal{C} = \{(t, t^2)\,m \quad /t \in [0, 1]\}$ al ir del origen al punto $(1, 1)\,m$.

Problema 3 La figura muestra un plano liso horizontal y dos partículas A y B de masa M y m respectivamente, unidas por un hilo flexible, inextensible y sin masa, que puede deslizar sin rozamiento sobre la polea del esquema. El punto A se encuentra incialmente en reposo y el estado inicial de movimiento de B es tal que $\varphi = 0$, la distancia OB es igual a a y tiene velocidad v_0 perpendicular a OB.

a) Halle las ecuaciones de movimiento y la tensión en el hilo.



b) Suponiendo la longitud del hilo suficientemente grande, determine la condición que se debe verificar para que en algún instante sea $\varphi = \pi$. Sugerencia: Use las fórmulas de Binet.

c) Indique si el sistema formado por ambas partículas conserva su energía. Justifique. De ser afirmativo, halle la energía mecánica del sistema.