

4. Considere un sistema sometido a la acción de la gravedad formado por una masa  $m$  unida a un muelle de constante elástica  $k$  y longitud natural  $l_0$  anclado al techo del laboratorio. Inicialmente colocamos el sistema tal y como se describe en la figura ???. Mediante una cuerda, de masa despreciable y también anclada al techo del laboratorio, sujetamos la masa de modo que tanto la cuerda como el muelle tengan la misma longitud  $l$  y formen el mismo ángulo  $\theta$  con la vertical. Se pide:
- a) Calcular la longitud  $l$  en función del resto de parámetros para que el sistema esté en equilibrio.
  - b) En un determinado instante cortamos la cuerda, de modo que la masa queda libre para moverse en el plano, con la única ligadura de permanecer unida al muelle. Definir las coordenadas generalizadas del sistema que considere más oportunas, relacionándolas con las coordenadas cartesianas del sistema de referencia  $x$  y  $y$  de la figura ???.
  - c) Escribir la lagrangiana del sistema.
  - d) Escribir las ecuaciones de movimiento, junto con las condiciones iniciales para las coordenadas generalizadas elegidas.

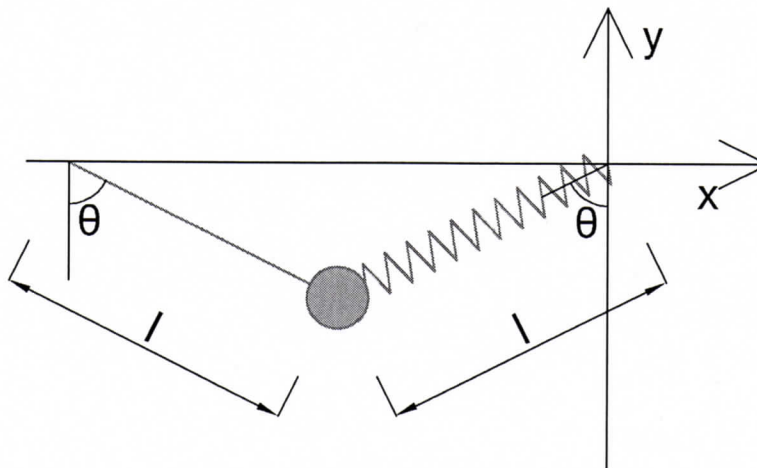


Figura 2: Geometría del sistema inicialmente en equilibrio.