

Mecánica

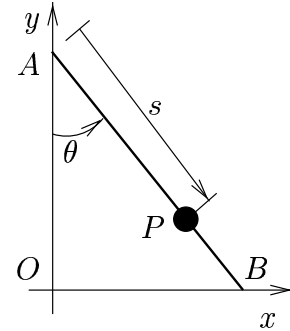
EXAMEN PARCIAL (30 de Enero de 1999)

Apellidos	Nombre	N.º	Grupo

Ejercicio 5.º

Tiempo: 60 min.

Una varilla AB de masa m y longitud total l se mueve en un plano vertical de forma que el extremo A desliza sobre una guía vertical fija y el extremo B desliza sobre otra guía horizontal. Asimismo, una partícula P de masa m puede deslizar libremente sobre la varilla sin abandonarla. No existe rozamiento entre ninguna de las partes móviles. En el instante inicial el sistema parte del reposo con $\theta = 30^\circ$ y $s = 0$. Se pide:



1. Ecuaciones diferenciales que definen el movimiento del sistema.
2. Obtener las reacciones de las guías sobre la varilla y de la varilla sobre la partícula.
3. Discutir la existencia de integrales primeras y, en su caso, obtenerlas.

1.- El sistema tiene 2 grados de libertad, (θ, s) , por lo que se necesitan 2 ecuaciones para definir su movimiento. Existen diversos procedimientos para obtener estas 2 ecuaciones, de los cuales exponemos a continuación algunos.

a) El método más sencillo probablemente es expresar la conservación de la energía y la ecuación fundamental de la dinámica para la partícula P en la dirección s . Primero debemos obtener la velocidad de P , lo que hacemos derivando sus coordenadas en el sistema de referencia fijo $(Oxyz)$,

$$x_P = s \operatorname{sen} \theta; \quad y_P = (l - s) \operatorname{cos} \theta, \quad (1)$$

resultando

$$\dot{x}_P = \dot{s} \operatorname{sen} \theta + s \dot{\theta} \operatorname{cos} \theta; \quad \dot{y}_P = -(l - s) \dot{\theta} \operatorname{sen} \theta - \dot{s} \operatorname{cos} \theta \quad (2)$$