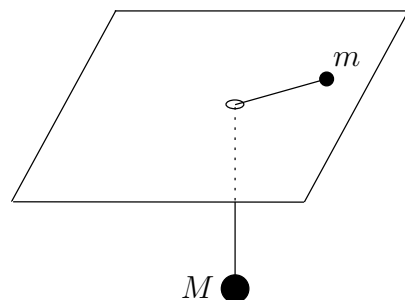


## COMPLEMENTOS DE MECÁNICA

### Práctica nº 4

curso 2002-2003

**16.** Dos partículas, de masas  $m$  y  $M$ , están unidas entre sí por medio de un hilo (inextensible, de masa despreciable y longitud  $2b$  que pasa por un pequeño agujero  $O$ , abierto en una mesa horizontal lisa. Estando el sistema en reposo, sujetando  $m$  sobre la mesa a una distancia  $b$  de  $O$ , se imprime a  $m$  una velocidad  $v_0$  horizontal, perpendicular al plano del hilo.

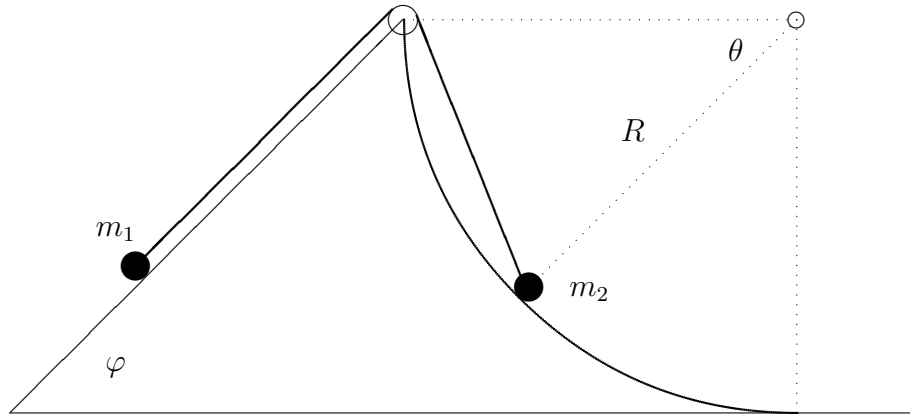


Se pide:

1. Plantear las integrales primeras del movimiento del sistema.
2. Demostrar que, siendo  $v_0$  no nula,  $m$  no alcanzará nunca el punto  $O$ , mientras que a partir de un valor de  $v_0$  (que se calculará),  $M$  lo alcanzará.
3. Encontrar la tensión  $T$  del hilo en función de la distancia  $Om = u$ .
4. Si, en lugar de la masa  $M$ , se aplica al extremo del hilo una fuerza  $F = Mg$  (constante, vertical, descendente), analizar qué aspectos de los estudiados cambian y cuáles permanecen igual.

**17.** Se considera el sistema representado en la figura. En él, la masa  $m_1$  se mueve sobre el plano inclinado con un coeficiente de rozamiento  $\mu$ , mientras que la masa  $m_2$ , que se considera puntual, está unida al carril circunferencial mediante un vínculo liso. Las masas de la polea y del hilo inextensible que une  $m_1$  y  $m_2$  se consideran despreciables.

Se pide determinar, por aplicación del Principio de los Trabajos Virtuales, el valor de  $\mu$  necesario para asegurar el equilibrio en función de la posición de  $m_2$ , considerando asimismo todos los posibles valores de  $m_1$  y  $m_2$ .



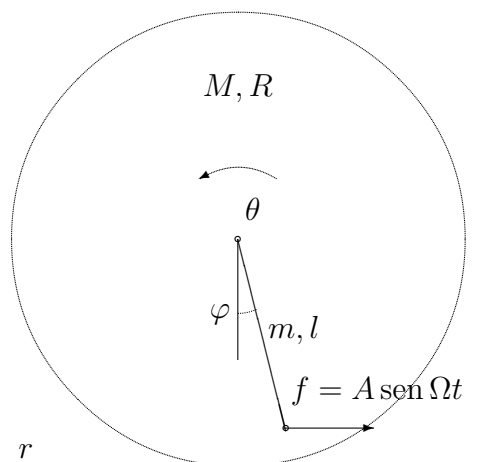
**18.** Un semiaro de masa  $m$  y radio  $R$  rueda sin deslizar sobre una recta horizontal, manteniéndose vertical en todo instante. Sobre él se mueve sin rozamiento una partícula de masa  $m$  con ligadura bilateral que no estorba la rodadura. Se emplearán como parámetros los ángulos  $\theta$  y  $\phi$  de giro del semiaro, y de la partícula relativa al semiaro, ambos medidos desde la posición de equilibrio y en sentido antihorario.

Obtener las ecuaciones del movimiento mediante el principio de D'Alembert.

**19.** El sistema de la figura está inicialmente en reposo. Se supone que la polea tiene masa despreciable y el hilo es inextensible

- a. Aplicando el principio de los trabajos virtuales, obtener el valor mínimo  $\mu_0$  del coeficiente de rozamiento para que el sistema esté en equilibrio.
- b. Aplicando el principio de D'Alembert y siendo  $\mu = (1/2)\mu_0$ , obtener la ecuación diferencial del movimiento.
- c. En el mismo caso b), calcular la tensión del hilo aplicando el principio de D'Alembert.
- d. Teniendo en cuenta que el hilo queda flojo cuando  $m_2$  llega al suelo, calcular el espacio necesario para que  $m_1$  se detenga al recorrer  $d_1$ .

20. Un disco homogéneo de masa  $M$  y radio  $R$  rueda sin deslizar sobre una recta  $r$ , manteniéndose vertical. De su centro cuelga, mediante una articulación, una varilla de masa  $m$  y longitud  $l < R$ . En el extremo inferior de esta varilla actúa una fuerza horizontal, de valor  $f = A \operatorname{sen} \Omega t$ . El conjunto está sometido además a la acción de la gravedad. Obtener las ecuaciones diferenciales del movimiento a partir del Principio de D'Alembert.




---

★