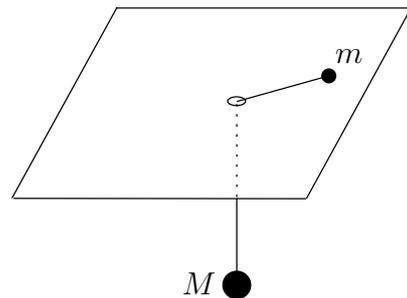


COMPLEMENTOS DE MECÁNICA

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.

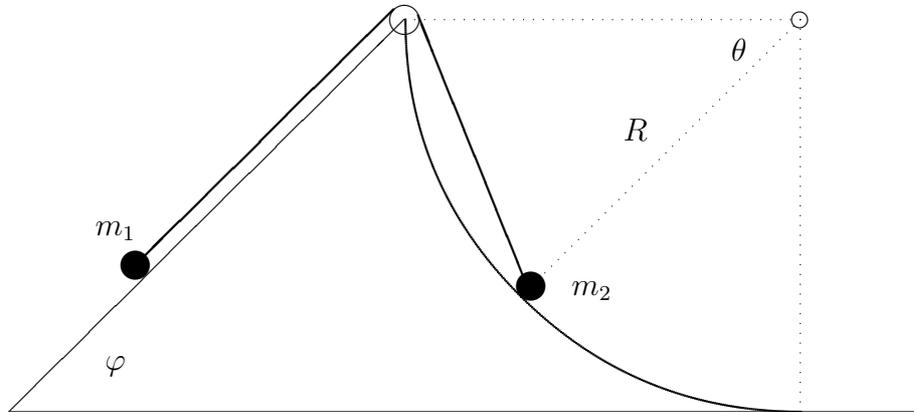


Se pide:

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 μ , 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 μ 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 .



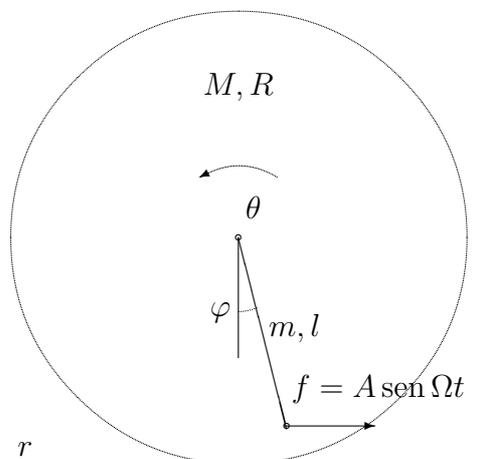
18. Un semiaro de masa m y radio R rueda sin deslizar sobre una recta horizontal, manteniéndose vertical en todo instante. Sobre él se mueve sin rozamiento una partícula de masa m con ligadura bilateral que no estorba la rodadura. Se emplearán como parámetros los ángulos θ y ϕ de giro del semiaro, y 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 μ_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.



★