

21. Dos partículas, de masas m_1 y m_2 , aisladas del resto del universo, están unidas por un hilo inextensible de longitud b . Se sitúan ambas partículas a una distancia b , estando m_1 en reposo y teniendo m_2 una velocidad v_0 perpendicular al hilo. Demostrar:

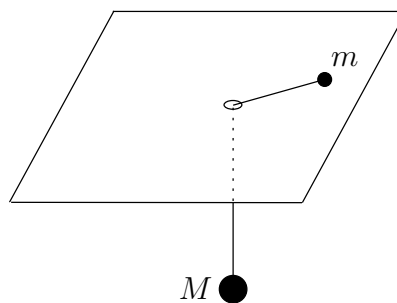
1. Que el hilo permanecerá tenso a lo largo del movimiento subsiguiente, con un valor F de la tensión que se calculará.
2. Que ambas partículas se mantienen en un plano y que se puede encontrar un sistema inercial de referencia en el que las trayectorias son sendas circunferencias.

★

22. Dos automóviles A y B de la misma masa marchan por una carretera horizontal recta en el mismo sentido. A partir de un cierto instante en que sus velocidades respectivas son a y b , cada uno de ellos se encuentra sometido a una fuerza resistente proporcional (de constantes respectivas k y k') a la velocidad que en cada instante tiene el otro. Encontrar qué relación deben verificar a , b , k y k' para que los vehículos se alcancen cualquiera que sea su separación en el instante en que se han dado sus velocidades.

★

23. 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.

★

24. Un satélite artificial se mueve en órbita circular de radio λR (siendo R el radio de la Tierra y $\lambda > 1$). Se modifica el módulo de su velocidad (sin alterar dirección ni sentido) de forma que su energía total sea $4/5$ de la anterior. Se pide:

1. Calcular la excentricidad de la nueva órbita, comprobando que es independiente de λ .
2. Encontrar la máxima distancia del satélite a la superficie terrestre, así como el tiempo que tardará en alcanzar esa posición, contado desde que se modificó su velocidad.

★