

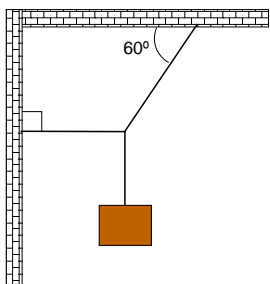
## Relación de problemas 2

1. Demostrar que el vector  $\frac{d\vec{u}_T}{dt}$  es perpendicular al versor tangente  $\vec{u}_T$  (Ayuda: usar el producto escalar).
2. Demostrar que el caso de un movimiento en el espacio en general se tiene

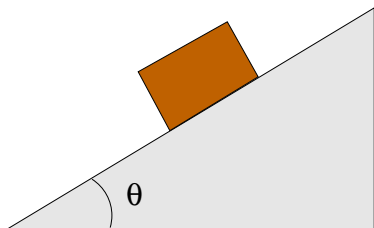
$$\vec{a} = a_T \vec{u}_T + a_N \vec{u}_N \quad (1)$$

con  $a_T = dv/dt$  y  $a_N = v^2/\rho$  con  $v$  la celeridad y  $\rho$  el radio de curvatura de la trayectoria.

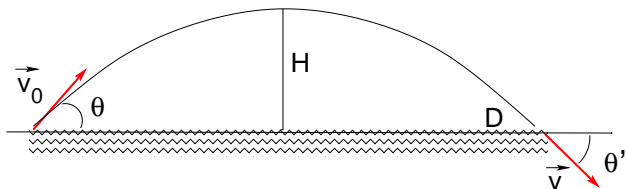
3. Un bloque de masa  $m$  está suspendido como aparece en la figura. Dibujar las fuerzas involucradas. Calcular cómo dependen dichas fuerzas con la masa del bloque. Supóngase despreciable la masa de las cuerdas.



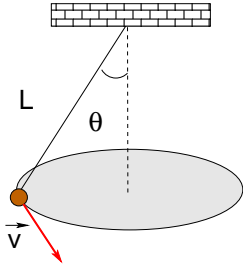
4. En el plano inclinado de la figura, calcular cuál debe ser el ángulo del plano inclinado para que el objeto deslice hacia abajo con velocidad constante una vez iniciado el movimiento. Tener en cuenta el rozamiento.



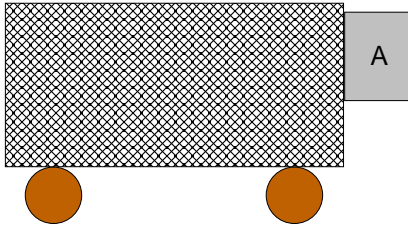
5. Un observador lanza una piedra formando un ángulo  $\theta$  con la horizontal a una velocidad  $v_0$ . Calcular el tiempo transcurrido después del lanzamiento en el que la piedra alcanzará la altura máxima y cuanto vale dicha altura. A qué distancia del observador caerá la piedra. Con qué velocidad final caerá la piedra y cual es el ángulo de incidencia justo en el momento del choque con la tierra.



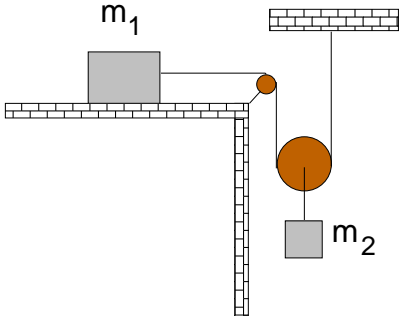
6. Un péndulo cónico está formado por una masa  $m$  y una cuerda de longitud  $L$  formando un ángulo  $\theta$  con la vertical y masa despreciable tal y como muestra el dibujo, que gira horizontalmente con velocidad  $\vec{v}$  de magnitud constante. Calcular el valor del periodo  $\tau$  de giro del péndulo.



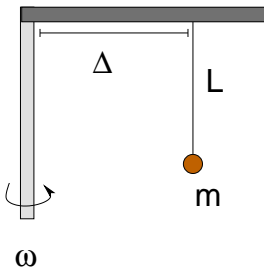
7. Demostrar que dado un sistema de referencia inercial, un segundo sistema de referencia moviéndose respecto del primero será también inercial si se mueve a velocidad constante (sin aceleración) respecto del primero.
8. Qué aceleración ha de tener el carro de la figura para que el bloque A no se caiga? El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y el carro es  $\mu_s$ . Como describiría el comportamiento del bloque un observador situado en el carro.



9. En el caso de un objeto que cae en el aire y es frenado por él, calcular la dependencia de  $v_z$  y  $a_z$  con el tiempo, sabiendo que el módulo de la fuerza de rozamiento es proporcional a la velocidad a velocidades bajas y proporcional al cuadrado de la velocidad para velocidades grandes. Calcular la  $v_{lim}$  para velocidades grandes.
10. Calcular en función de  $m_1$ ,  $m_2$  y  $g$  la aceleración de los dos bloques de la figura. Suponer despreciable el rozamiento.



11. Una persona deja caer una piedra desde lo alto de un edificio y oye el sonido de la piedra al chocar en con el suelo 6.3 segundos más tarde. Si la velocidad del sonido en el aire es 1120 *pies/segundo* calcular la altura del edificio. Nota: 1 *pie* = 30'48cm. Suponer despreciable el frenado del aire.
12. A cuántas revoluciones por segundo (vueltas/segundo) ha de girar el aparato del dibujo para que la cuerda forme un ángulo de  $45^\circ$  con la vertical. Cual será la tensión de la cuerda en esa situación. Hallar el ángulo  $\theta$  que forma la cuerda con la vertical si el aparato gira a 1.5 rev/s.



13. Un motorista quiere dar la vuelta completa a un "loop" sin caerse. Calcular la velocidad mínima a la que tiene que entrar (velocidad en el punto más bajo). Calcular también, en ese caso, la velocidad en el punto más alto.