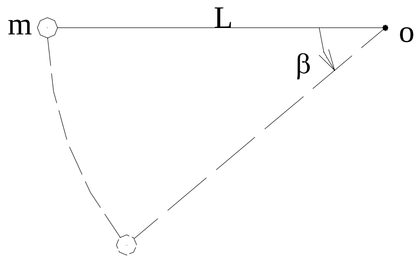
TALLER 5

TRABAJO Y ENERGÍA

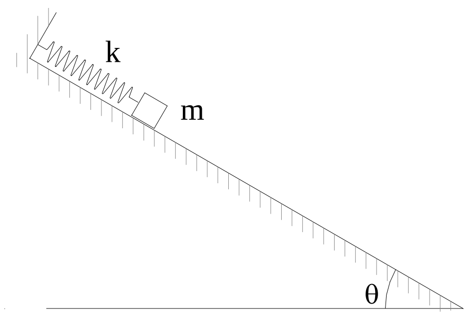
1.



Una partícula de masa m, sujeta a una cuerda de longitud L con un extremo fijo en O, se suelta desde el reposo en una posición horizontal. Si la cuerda se rompe cuando la tensión es dos veces el peso de m, hallar el ángulo β en el que esto sucede y la velocidad de m en ese instante.

$$\beta = \operatorname{arc\,sen} \frac{2}{3}$$

2.



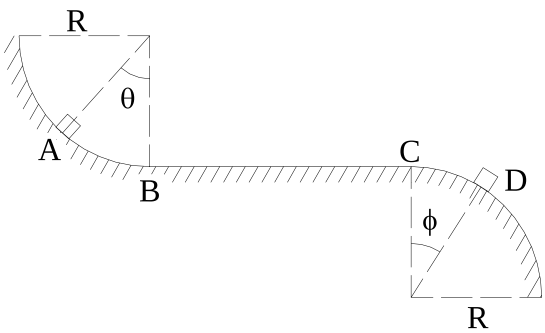
Un bloque de masa m unido a un resorte de constante k, se suelta desde la longitud natural y baja deslizando por un plano inclinado rugoso. Si el coeficiente dinámico de fricción entre el bloque y el plano es μ, hallar la máxima elongación del resorte.

Chequeo: si $\theta = 45°$, $d = \sqrt{2}\,\frac{mg}{k}\,(1-\mu)$

3. Un tobogán liso en un plano vertical está formado por dos tramos de cuarto de círculo unidos por un tramo recto BC como se muestra en la figura.

a) Si desde la posición A se suelta un pequeño bloque con $\theta = 45°$, ¿para cuál ángulo ϕ se despega del tobogán?

$$\phi = 30.5°$$



b) ¿Desde qué ángulo θ debe soltarse para que se despegue del tobogán en C?

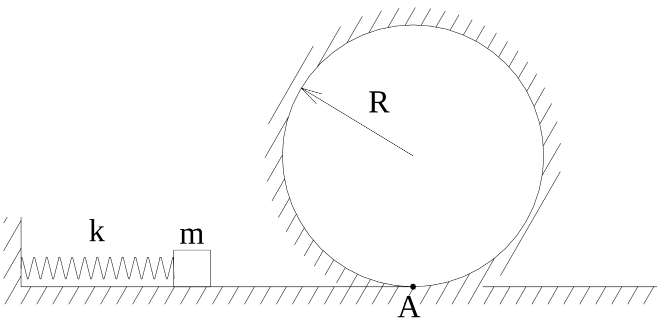
$$\theta = 60°$$

4. Una partícula sujeta al extremo de una cuerda gira describiendo un círculo vertical. Muestre que la diferencia de tensiones entre el punto más bajo y,

   a) el punto más alto, es seis veces el peso de la partícula,

   b) un punto con la cuerda horizontal, es tres veces el peso.

5.

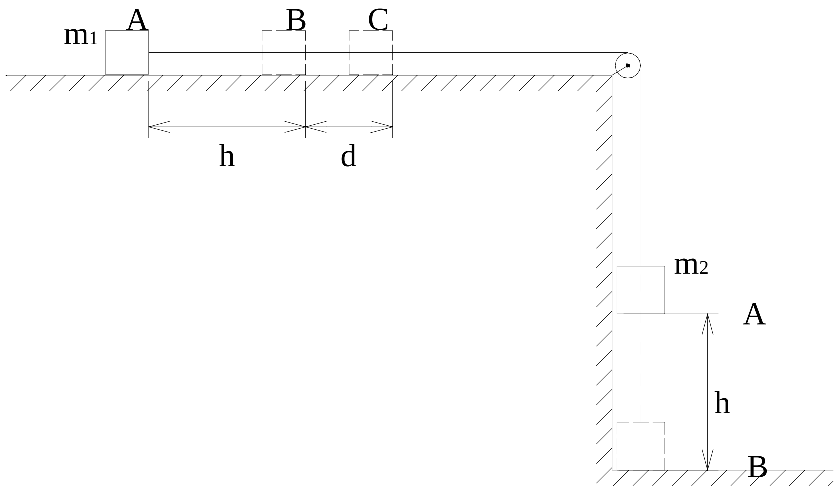


Mediante la compresión de un resorte se dispara un bloque que desliza por una pista sin fricción con un rizo o bucle vertical. Hallar la mínima velocidad necesaria en A para recorrer todo el rizo y la mínima compresión requerida en el resorte.

$$v_{A\ \text{mín}} = \sqrt{5\,g\,R}$$

6. Los bloques m_1 y m_2 están unidos por una cuerda como se indica en la figura. m_1 desliza por una mesa horizontal con coeficiente dinámico de fricción μ. En la situación A los bloques se sueltan desde el reposo. La situación B es un instante antes de que m_2 choque con el piso. A partir de ese momento la cuerda pierde la tensión y m_1 sigue deslizando hasta detenerse en la situación C. Usando métodos de trabajo y energía,

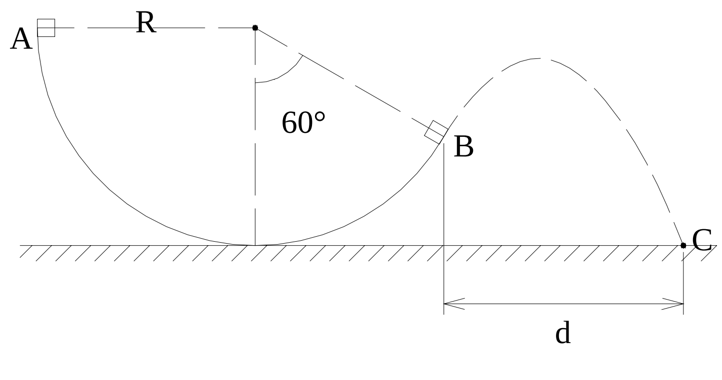
determine el coeficiente de fricción μ en términos de m_1, m_2, h y d. Este método proporciona una manera experimental de determinar μ.



Sugerencia : Teorema del trabajo y la energía para m_1 y para m_2, de A a B. Luego para m_1, de B a C.

$$\mu = \frac{m_2 \, h}{m_1 (h + d) + m_2 \, d}$$

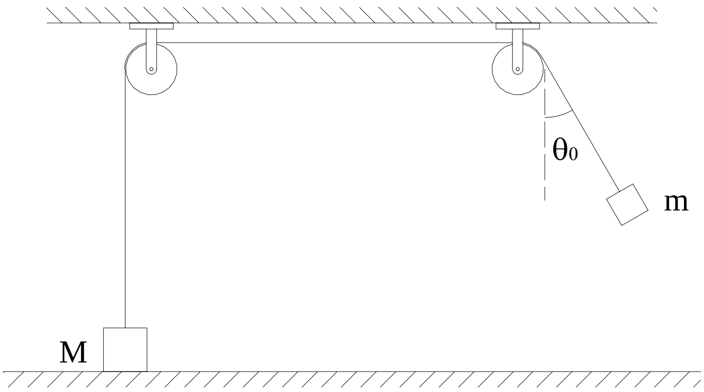
7.



Una masa que se suelta desde A, desliza por una pista circular vertical sin fricción que termina en B ¿A qué distancia d cae al piso horizontal?

$$\frac{d}{R} = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{7}}{4}$$

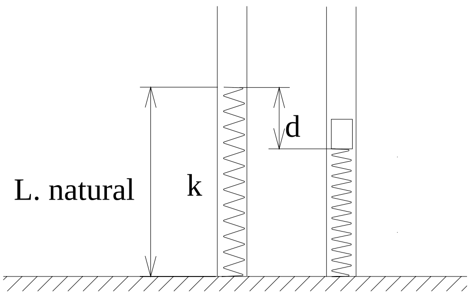
8.



Un bloque de masa M reposa sobre una superficie horizontal y está unido por una cuerda a otro bloque de masa m, como se muestra en la figura. Hallar el mínimo ángulo θ_o desde el cual debe soltarse m, para que M alcance justo a levantarse del piso cuando m describe su movimiento pendular.

$$\cos\theta_o = \frac{1}{2}\left(3 - \frac{M}{m}\right)$$

9.

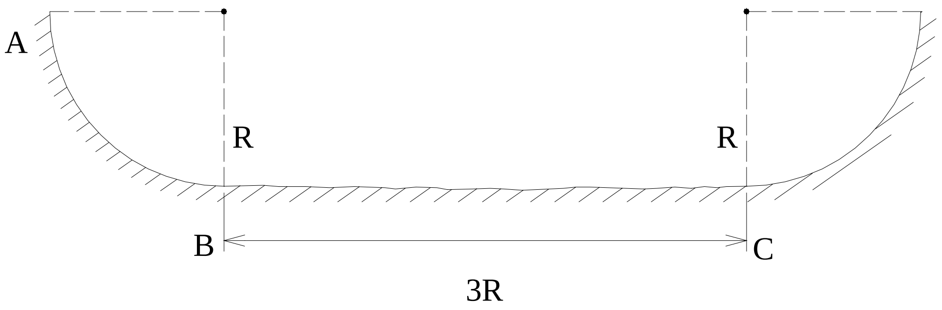


Un bloque cilíndrico de masa m se coloca sobre un resorte, sin engancharlo, de modo que puede moverse dentro de un tubo vertical liso. k es $40\ N/m$, m es 0.2 kg. Use $g \approx 10\ m/s^2$. Si se le da una compresión inicial de 8 cm, ¿alcanzará a sobrepasar la longitud natural? ¿ Hasta qué altura sube el bloque, medida desde su nivel más bajo?

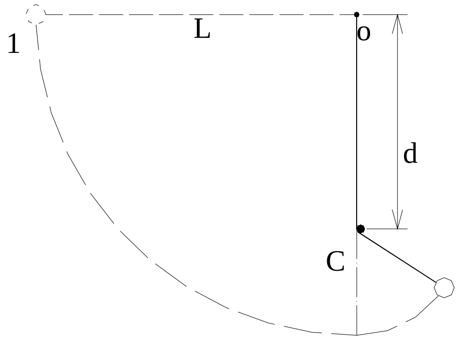
No; 6 cm

10. Una pista está formada por dos tramos verticales lisos en forma de cuarto de círculo y un tramo horizontal rugoso. Si el bloque se suelta desde A y el coeficiente dinámico de fricción en el tramo rugoso es $1/4$, hallar en qué punto se detiene definitivamente el bloque.

R a la izquierda de C



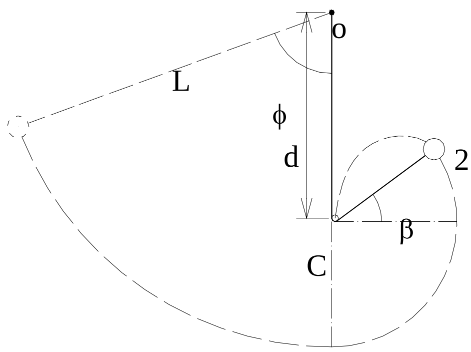
11.



a) La masa de un péndulo de longitud L se suelta desde la situación 1. Cuando llega al punto más bajo, un clavo C la obliga a moverse en un círculo con centro en él. Hallar la mínima distancia d para que la masa describa el círculo completo alrededor de C.

$$d_{min} = \frac{3L}{5}$$

b)



Para una distancia d determinada, hallar el ángulo ϕ desde el cual debe soltarse el péndulo, para que la cuerda pierda su tensión en la posición 2 y la masa caiga con movimiento parabólico justo en C.

Sugerencia : Demuestre, en primer lugar, que si el movimiento parabólico pasa justo por el centro C en el círculo de radio $R = L - d$, entonces $\cot \beta = \sqrt{2}$ y $v_2^2 = \frac{\sqrt{3}}{3} g R$.

Realice el experimento. Es un buen juego.

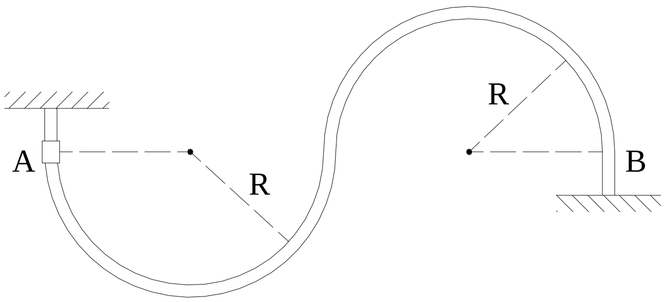
$$\cos \phi = \frac{d \left(2 + \sqrt{3}\right) - L \sqrt{3}}{2 L}$$

12. Un automóvil de masa 1000 kg se mueve por una carretera horizontal, logrando una velocidad máxima de $90\ \mathrm{km/h}$ cuando el motor desarrolla su máxima potencia de 50 kW. Asumiendo que la resistencia del aire es una fuerza constante, calcule la máxima velocidad que logra el automóvil, a) subiendo, b) bajando, una carretera de 5% de pendiente.

Subiendo, 77 km/h

Bajando, 120 km/h

13.



Un collarín se mueve por una varilla lisa formada por dos semicírculos verticales. ¿Qué velocidad debe dársele al collarín en A para que logre llegar a B?

$$v_A > \sqrt{2 g R}$$