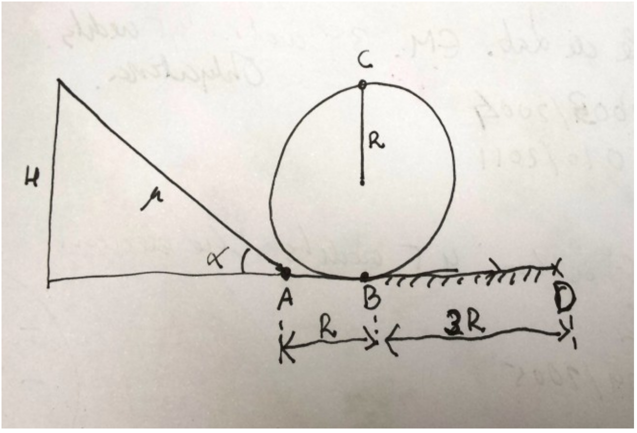
Física I. Grupo E-100. Parcial 1. 22/10/2015

Problema

Se deja caer una bola de masa m desde el punto más elevado de altura H de un plano inclinado rugoso con rozamiento μ, hasta llegar al punto de la base A. La bola recorre horizontalmente el tramo liso AB hasta entrar en el punto B en un lazo circular liso de radio R, alcanzando el punto más alto C y volviendo de nuevo al punto B donde continua por el tramo rugoso horizontal BD hasta quedar detenida en el punto final del recorrido D. Si el ángulo de apertura del plano inclinado es α, calcula:



1) Velocidad de la bola en A. (1p)
2) Valor mínimo de la altura inicial H para que se complete el lazo. (2p)
3) En las condiciones del apartado 2, calcula la velocidad de la bola en C. (1.5p)
4) En esas mismas condiciones, calcula el valor del coeficiente de rozamiento en el último tramo BD. (1.5p)

Aplicación numérica: $\alpha=30^0$, $\mu=0.1$, R=1m, m=10Kg.

Cuestiones tipo test: Marca la respuesta correcta

1.- **Una de las leyes de Kepler indica que el periodo de rotación (T) de un planeta y su distancia (R) al Sol (semieje mayor) están relacionados según la ecuación: (0.5)**

1. R^3/T^2 = constante.
2. R^2/T^3 = constante.
3. R/T^2 = constante.
4. R^2/T = constante.
5. R^2/T^2 = constante.

2.-Sea un potencial unidimensional equivalente para una fuerza atractiva inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Dada una partícula con energía mayor que cero: (0.5p)

1. El movimiento estará acotado.
2. La órbita será una parábola.
3. La órbita será una elipse.
4. La órbita será una hipérbola.
5. No puede haber partículas con energía mayor que cero.

3.-Una partícula gira siguiendo un movimiento circular uniforme de radio R_1 y con una aceleración centrípeta a_1. Si ahora se le hace girar en un círculo cuyo radio es la mitad del anterior, y con una velocidad lineal de módulo cuádruple a la que llevaba en el primer experimento, entonces su aceleración centrípeta a_2 será igual a: (1p)

1. $2a_1$
2. $4a_1$
3. $32a_1$
4. $16a_1$
5. $8a_1$

4. La ecuación de dimensiones de la magnitud conocida como velocidad areolar es: (0.5p)

1. [L T].
2. [L T^{-1}].
3. [L T^{-2}].
4. [L^2 T^{-1}].
5. [L^2 T].

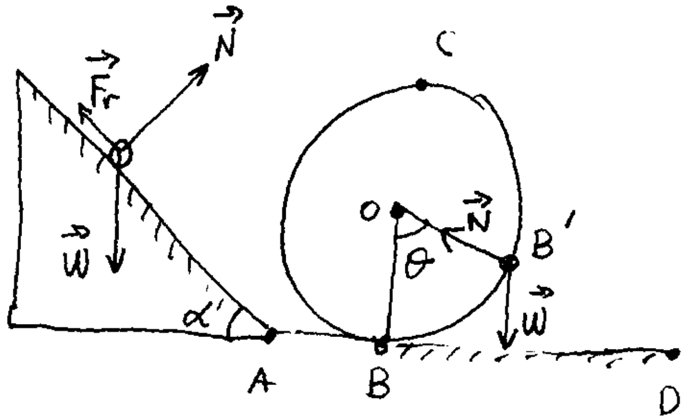
5. En el caso de un ciclista que realiza una trayectoria circular de radio r, a una velocidad v, el ángulo de inclinación θ, respecto a la normal que ha de llevar para no caerse es (g=aceleración de la gravedad): (1.5p)

1. $\theta = \arctan (v/gr)$.
2. $\theta = \arctan (v/gr^2)$.
3. $\theta = \tan (v/gr)$.
4. $\theta = \arctan (v^2/gr)$.
5. $\theta = \tan (v^2/gr)$.

<u>Tiempo de la prueba: 1.5 h</u>

SOLUCION

PROBLEMA



a) $E_A = mgH + W_{ROZ}$

$W_{ROZ} = -\mu mg\cos\alpha \cdot \frac{H}{\operatorname{sen}\alpha}$

$\frac{1}{2}mv_A^2 = mgH - \mu \frac{mgH}{\operatorname{tg}\alpha} \Rightarrow$

$v_A = \sqrt{2gH\left(1 - \frac{\mu}{\operatorname{tg}\alpha}\right)} = 7{,}07 \text{ m/s}$

b) LA condición de mínimo es $N(\theta = \pi) = 0$

$m\frac{v^2(\theta)}{R} = N(\theta) - mg\cos\theta \Rightarrow N(\theta) = m\frac{v^2(\theta)}{R} + mg\cos\theta$

PERO... $E(B) = E(B') \Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv^2(\theta) + mgR(1-\cos\theta)$

es decir: $v^2(\theta) = v_B^2 - 2gR(1-\cos\theta)$ (CON $v_B \equiv v_A$)

así... $N(\theta=\pi) = m\frac{v_B^2}{R} - 2mg(1-\cos\theta) + mg\cos\theta \Big|_{\theta=\pi} = 0$ luego

$v_B^2 = 5gR \Rightarrow \boxed{v_B = \sqrt{5gR} \equiv v_A}$

finalmente para calcular H se despeja $\boxed{H = \frac{5R}{2\left(1 - \frac{\mu}{\operatorname{tg}\alpha}\right)}} = 3{,}024 \text{ m.}$

c) Por conservación de energía $E(B) = E(C) \Rightarrow v_C = \sqrt{gR} = 3{,}16 \text{ m/s}$

d) $E_B + W_{ROZ} = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 - \mu' \cdot mg \cdot 3R = 0 \Rightarrow \boxed{\mu' = 5/6} = 0{,}8\hat{3}$

CUESTIONES

1) RESPUESTA 1
2) RESPUESTA 4
3) RESPUESTA 3
4) RESPUESTA 4
5) RESPUESTA 4