

FI1000-5: Introducción a la Física Clásica

Profesor: Marcel Clerc Gavilán

Auxiliares: Manuel Díaz Zúñiga, Eduardo Droguett Mora

Ayudante: Luciano Toro Rojas



Auxiliar 06: Dinámica II

30 de Abril de 2025

P1.- Roce estático en diferentes superficies:

Para calentar estudiaremos diversos sistemas con roce estático.

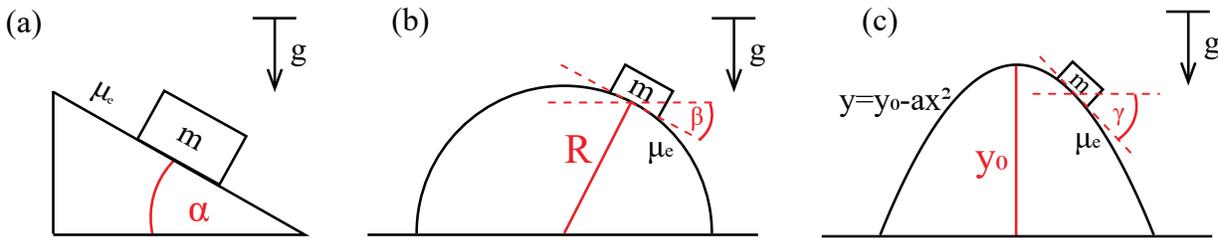


Figura 1: (a) Esquema de partícula sobre cuña. (b) Esquema de partícula sobre semiesfera. (c) Esquema de partícula sobre parábola.

- Considere una cuña/plano inclinado fija, con un ángulo α sobre la cual se deposita una partícula (puntual) de masa m en reposo (ver figura 1.a). La superficie de la cuña presenta un coeficiente de roce estático μ_e . En presencia de gravedad, determine el ángulo crítico α_c para el cual la masa en reposo forzada por la gravedad vence a la fuerza de roce estática, deslizando sobre la cuña.
- Considere ahora que la partícula se encuentra sobre la superficie de una semiesfera de radio R , cuya superficie también se caracteriza por un coeficiente de roce estático μ_e (ver figura 1.b). Determine el ángulo β que forma la recta tangencial a la esfera en la posición de la partícula con el eje horizontal en función de la posición horizontal x de la partícula medida desde el centro de la circunferencia.
- Determine la posición crítica x_c en la cual la fuerza de gravitatoria vence a la fuerza de roce.
- Por último, considere ahora que la partícula se encuentra sobre la superficie de una parábola de concavidad $-a$, a una altura y_0 del suelo, cuya superficie también se caracteriza por un coeficiente de roce estático μ_e (ver figura 1.c). Determine el ángulo γ que forma la recta tangencial a la parábola en la posición de la partícula con el eje horizontal en función de la posición horizontal x de la partícula medida desde el centro de la parábola.
- Determine la posición crítica x_c en la cual la fuerza de gravitatoria vence a la fuerza de roce.
- Comente como calcular la posición y el ángulo crítico para cualquier superficie $y = f(x)$

Hint: La pendiente de la recta tangencial a una parábola de concavidad A ($y(x) = Ax^2$) en un punto x^* es $m = 2Ax^*$.

- P2.- Juguera de fuerzas:** En presencia de la gravedad, una bolita de masa m es sostenida mediante un resorte de constante elástica k y largo natural l . El conjunto se dispone dentro de un tubo de paredes lisas el cual se encuentra inclinado en un ángulo β con respecto a la vertical. El tubo se hace girar con velocidad angular constante ω y la bolita mantiene una trayectoria circular. El extremo superior P que sostiene al resorte se ubica en el eje de rotación. Determinar la elongación del resorte.

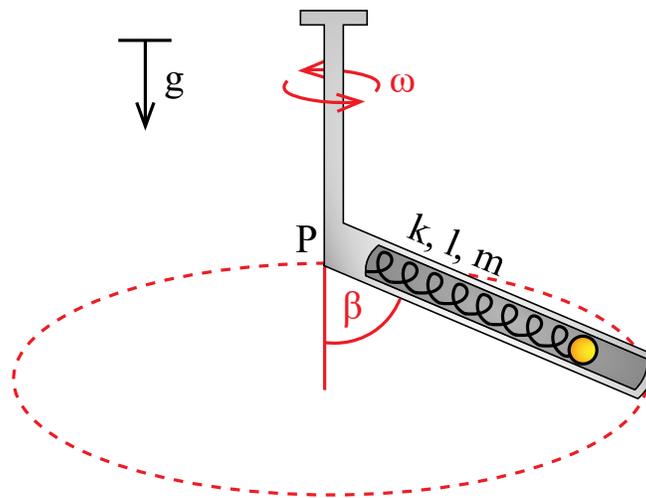


Figura 2: Juguera de fuerzas.

P3.- Roce sobre sistema en movimiento:

Imagine un camión de carga que transporta un vehículo de masa m en su plataforma con forma de cuña/plano inclinado, la cual forma un ángulo de elevación α con respecto a la horizontal (ver figura 2). El operador olvidó fijar el vehículo a la plataforma, por lo cual, en presencia de gravedad, el vehículo se mantiene estático gracias a la fuerza de roce y al freno de manos. La superficie se caracteriza por coeficientes de roce estático μ_e y de roce dinámico μ_d . En el instante $t = 0$ el camión comienza a moverse con aceleración constante a_0 .

- a) Determine el valor crítico de a_0 de tal manera que el auto empieza a deslizar sobre la plataforma.
- b) **Propuesto:** Para una aceleración a_0 mayor a dicho valor crítico, determine la posición del vehículo en el tiempo respecto al camión (asuma que desde el camión percibe que el vehículo acelera con a_0 constante, pero en sentido opuesto).

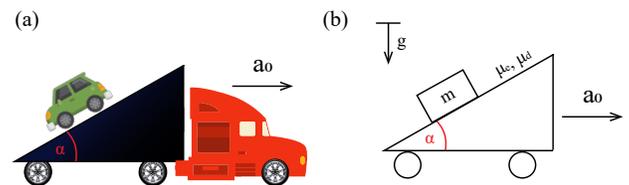


Figura 3: (a) Ilustración camión de carga. (b) Representación esquemática.