



Ayudantía π introduccion a la Mecánica 1

Profesor: Alejandro Varas

Agustín Lorca P. / Mauricio Martinez

1. Ejercicio:

1. Considere un bloque de masa m , unido a una cuerda inextensible, que descansa sobre una cuña de masa M (el ángulo de la cuña es α). La cuña desliza sobre una superficie horizontal sin roce. Un extremo de la cuerda está unido al bloque y el otro a un soporte. En el extremo más alto de la cuña, una polea de masa despreciable permite que el bloque descienda por un costado de la cuña. Calcular la aceleración de la cuña cuando el bloque es liberado desde el reposo. Exprese su resultado en términos de m , M , g , α .

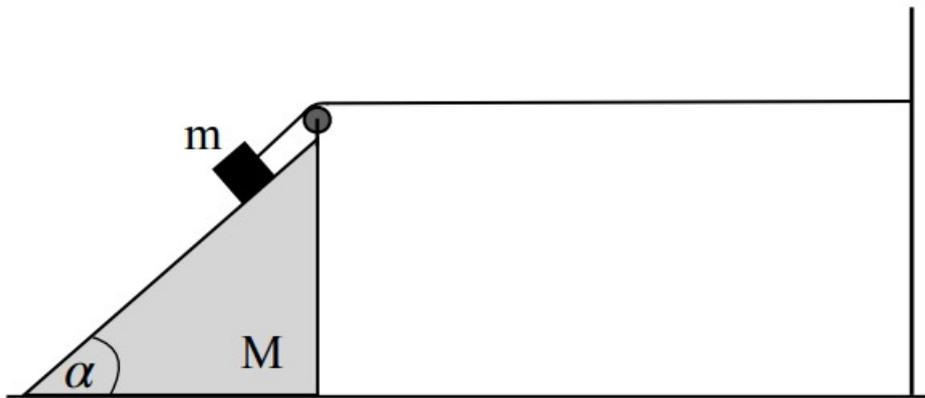


Figura 1: Figura del ejercicio 1

Sol. Ley de Newton para el objeto de masa m

$$ma_x = T \cos \alpha - N \cos \alpha, \quad ma_y = mg - T \sin \alpha \quad (1)$$

Ley de Newton para la cuña.

$$MA = N \sin \alpha + T - T \cos \alpha \quad (2)$$

La aceleración de los objetos se relacionan a través de las siguientes ecuaciones

$$A = a, \quad a_z = a(1 - \cos \alpha), \quad a_y = a \sin \alpha \quad (3)$$

Reemplazando.

$$ma(1 - \cos \alpha) = T \cos \alpha - N \sin \alpha, \quad (4)$$

$$ma \sin \alpha = mg - T \sin \alpha - N \cos \alpha, \quad (5)$$

$$Ma = N \sin \alpha + T - T \cos \alpha \quad (6)$$

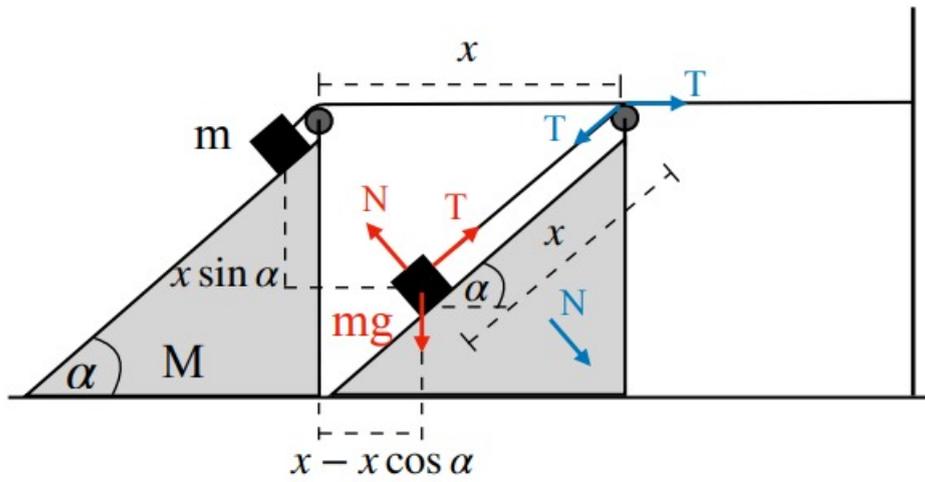


Figura 2: Figura del ejercicio 1, diagrama de cuerpo libre.

Sumando la Ec.(3) + Ec.(5), obtenemos

$$ma(1 - \cos\alpha) + Ma = T \tag{7}$$

Substrayendo Ec.(3) · cos α – Ec.(4) · sin α, obtenemos

$$T - mg\sin\alpha = ma(\cos\alpha - 1) \tag{8}$$

finalmente:

$$a = \frac{mg \sin \alpha}{M + 2m(1 - \cos \alpha)}$$