

Auxiliar 5

Profesor: Rodrigo Soto B.
Auxiliares: Hojin Kang, Maximiliano Prieto, Byron Parra

03 de Mayo de 2017

Resumen Contenidos Nuevos C2

MCU

MCU significa Movimiento Circular Uniforme. Para estos tipos de movimientos tenemos que la **RAPIDEZ** del cuerpo se mantiene constante, pero la dirección cambia constantemente (por lo que la velocidad no es constante). Cuando se tiene un MCU aparece una aceleración conocida como aceleración centripeta, que permite al cuerpo moverse en un círculo. Como esta aceleración solo cambia la dirección del movimiento, y no el módulo de la rapidez tendremos que la aceleración debe apuntar en la dirección perpendicular al movimiento (es decir es perpendicular a la velocidad en todos los puntos). Debido a lo anterior la aceleración centrípeta apunta hacia el centro de la circunferencia que describe el movimiento. Las ecuaciones a recordar son:

$v_t = \omega * R$ donde v_t es la velocidad tangencial, ω es la velocidad angular, y R es el radio del movimiento.

$a_c = \frac{v_t^2}{R} = \omega^2 * R$, donde a_c es la aceleración centripeta

$\omega = 2 * \pi * f$ donde f es la frecuencia del movimiento

$f = \frac{1}{T}$, donde T es el período del movimiento.

Movimiento Relativo

En el curso se estudia el movimiento desde un sistema de referencia inercial (es decir que se mueve a velocidad constante). Si tomamos un sistema de referencia que se mueve con una velocidad \vec{v}_r , y un cuerpo que se mueve con una velocidad \vec{v}_0 con respecto a un sistema de referencia que no se mueve tenemos que la velocidad del cuerpo respecto a este sistema de referencia móvil será:

$$\vec{V}_0 = \vec{v}_0 - \vec{v}_r$$

Dinámica

2da Ley de Newton:

La expresión que se usa en todos los problemas de dinámica en este curso.

$$\vec{F} = m * \vec{a}$$

3ra Ley de Newton:

Dice que si un cuerpo A, ejerce una fuerza F_{ab} sobre un cuerpo B, por reacción el cuerpo B ejercerá una fuerza F_{ba} sobre el cuerpo A, y se tiene que $F_{ab} = -F_{ba}$. Notar que las fuerzas no se cancelan si uno hace el DCL sobre uno de los cuerpos, ya que solo una de las dos fuerzas se encuentra sobre uno de los cuerpos. También es importante recordar que esta Ley se aplica de igual manera para la Fuerza Normal y para la Fuerza de Roce.

Fuerza Normal:

Una de las fuerzas que se estudia en el curso es la fuerza Normal. Esta fuerza se tiene cuando hay 2 superficies en contacto (notese que los lados de un cuerpo también se consideran superficies, es decir que cuando hay contacto entre dos cuerpos también hay una normal). Además como indica su nombre, la dirección de la fuerza es siempre perpendicular a la superficie de contacto.

Condición de despegue: Cuando un cuerpo se despega de una superficie, la condición que se impone como límite, justo antes del despegue es que se cumpla que $N = 0$.

Fuerza de Roce:

Otra de las fuerzas que se estudia en el curso es la fuerza de roce. Esta fuerza también ocurre cuando hay 2 superficies en contacto. A diferencia de la fuerza normal, esta fuerza apunta en el **SENTIDO OPUESTO AL MOVIMIENTO**. Existen 2 tipos de fuerza de roce, cinético y estático. El primero cuando el cuerpo se encuentra en movimiento respecto a la superficie, y el segundo cuando se encuentra estático respecto a ésta. Las ecuaciones de los roces son:

Roce cinético: $f_{rc} = \mu_c * N$

Roce estático: $f_{re} \leq \mu_e * N$ (El roce estático no tiene un valor único, solo tiene un valor máximo)

Condición de resbamiento: La condición límite para que el cuerpo resbale es $f_{re} = \mu_e * N$

Fuerza Elástica:

Corresponde a la fuerza que ejerce un resorte sobre un cuerpo. La expresión de la fuerza elástica es:

$\vec{F}_{elastica} = -k * (l - l_0)\hat{r}$ Donde k es una constante conocida como constante elástica, l es el largo del resorte, l_0 es el largo natural del resorte, y \hat{r} es el vector unitario que va en la misma dirección del resorte, y apunta hacia donde esta el cuerpo sobre el que se esta haciendo el DCL.

Tensión:

La Tensión corresponde a la fuerza que ejerce una cuerda sobre un cuerpo. Para efectos del curso solo se estudian cuerpos ideales, por lo que la propiedad importante es que la Tensión es igual en todos los puntos de la cuerda.

1. Maximiliano (mijito rico) se encuentra a un costado de un río que tiene ancho L . El río tiene una velocidad v_0 , paralelo a su largo. Considere que Maximiliano es un muy buen nadador y puede nadar a una velocidad v_m .

i) Encuentre el ángulo β en el que debe nadar Maximiliano para poder tener una trayectoria perpendicular a la velocidad del río. Encuentre una condición sobre v_m que permita asegurar que el ángulo β existe

ii) Considerando que se cumple la condición de (i), encuentre el tiempo que se demora Maximiliano en llegar al otro lado del río.

iii) PROPUESTO: Considere ahora que Maximiliano nada en dirección perpendicular al río. Encuentre la posición final a la que llega Maximiliano cuando cruza el río.

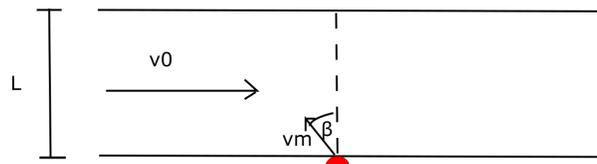


Figura Problema 1

2. Considere el montaje que se muestra en la figura 2. El sistema se encuentra en reposo con la masa m sujeta a una altura d_0 como se muestra en la figura. En un instante se suelta la masa m , con lo cual la masa empieza a caer. Encuentre el tiempo que se demora m en llegar al suelo.

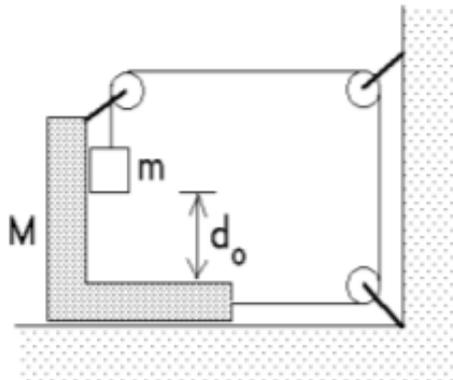


Figura 2

3. Considere la configuración que se presenta en la figura 3. Entre m_1 y el bloque existen coeficientes de roce μ_{1e} y μ_{1d} , mientras que entre m_2 y el bloque existen coeficientes μ_{2e} y μ_{2d} . Considerando que al bloque se le aplica una aceleración a_0 , encuentre la aceleración mínima para que m_1 no caiga.

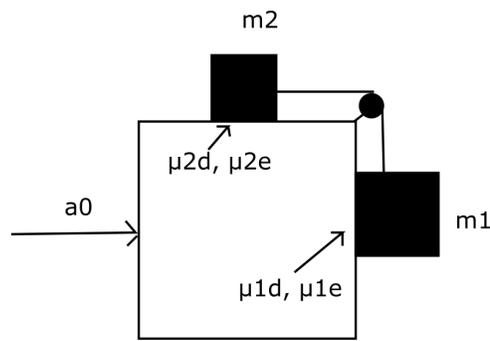


Figura 3

4. Una masa m se coloca sobre una cinta, la cual tiene un roce tal que la masa nunca desliza con respecto a la cinta. En un punto la cinta se curva, formando un cuarto de circunferencia de radio R , como se muestra en la figura 4. En algún instante la cinta empieza a moverse con velocidad constante v_0 . Encuentre el ángulo β respecto a la vertical en el cual la masa m se despecto de la cinta.

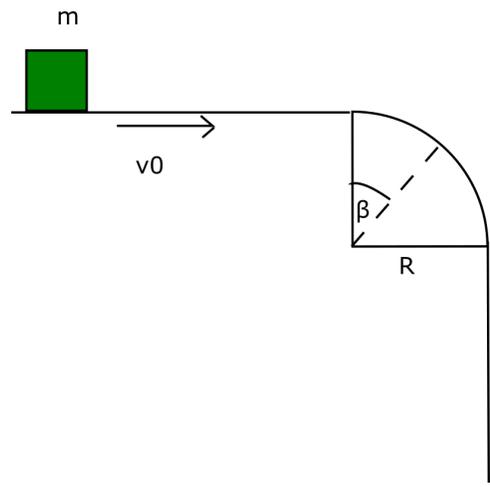


Figura 4

5. Una masa m se encuentra unida a un resorte de constante elástica k , y largo natural l_0 . El resorte se encuentra a una altura H respecto a la masa. Además bajo la masa hay una cinta que se mueve a una velocidad v_0 , y que tiene un coeficiente de roce cinético μ_d con la masa. Encuentre el ángulo β respecto a la vertical que debe tener el resorte para que la masa se encuentre en equilibrio.

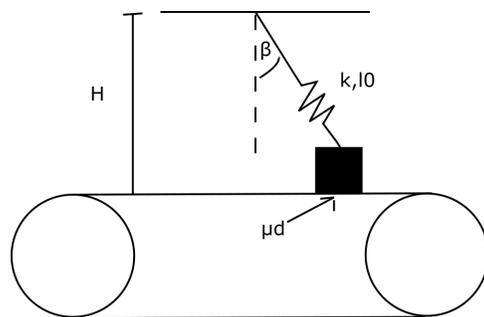


Figura Problema 5