210.- (547).-Una masa m se encuentra en el borde de una plataforma circular de radio R=4 m. La plataforma puede girar alrededor de un eje perpendicular que pasa por su centro.

La plataforma comienza a girar con una aceleración constante α = 0,2rad/s^2. El coeficiente de rozamiento estático entre el cuerpo y la plataforma es μ=0,5.

a) Calcular el tiempo que transcurre hasta que la masa m se separa de la plataforma.

b) Calcular el ángulo girado por la plataforma respecto de la posición inicial cuando la masa m la abandona.

211.- (548).-Un disco uniforme de masa m y radio r se coloca verticalmente sobre una superficie horizontal sin velocidad lineal pero con una velocidad angular ω_o en el sentido de las manecillas de un reloj. Con μ se designa al coeficiente de rozamiento cinético entre el disco y el suelo. Calcular a) el tiempo t_1 que empleará el disco en rodar sin deslizar y b) deducir sus velocidades lineal y angular en ese instante.

Propuesto en el libro Mecánica vectorial para ingenieros. F.P. Beer, E.R. Johnston, Jr. Mac Graw Hill (5ª edición revisada)

212.- Una esfera uniforme de radio r y masa m se coloca sin velocidad inicial sobre una cinta que se desplaza de izquierda a derecha con velocidad constante v_1. El coeficiente de rozamiento cinético entre la esfera y la cinta es μ.

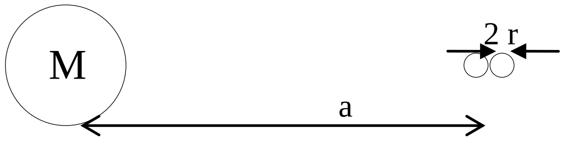
a) Calcular el tiempo t_1 en el que la esfera comienza a rodar sin deslizar.

b) Calcular la velocidad lineal y angular de la esfera en el tiempo t_1.

Resolver el problema anterior suponiendo que la esfera se sustituye por una rueda de radio r y masa m y radio de giro central K.

Propuestos en el libro Mecánica vectorial para ingenieros. F.P. Beer, E.R. Johnston, Jr. Mac Graw Hill (5ª edición revisada)

213,--(551).- Dos objetos esféricos de tamaño pequeño y radio r poseen una densidad uniforme ρ y se encuentran a una distancia a de una gran masa M. Encontrar la densidad crítica ρ_c por encima de la cual los dos pequeños objetos no podrán separarse por la acción de M. Se cumple que r/a<< 1



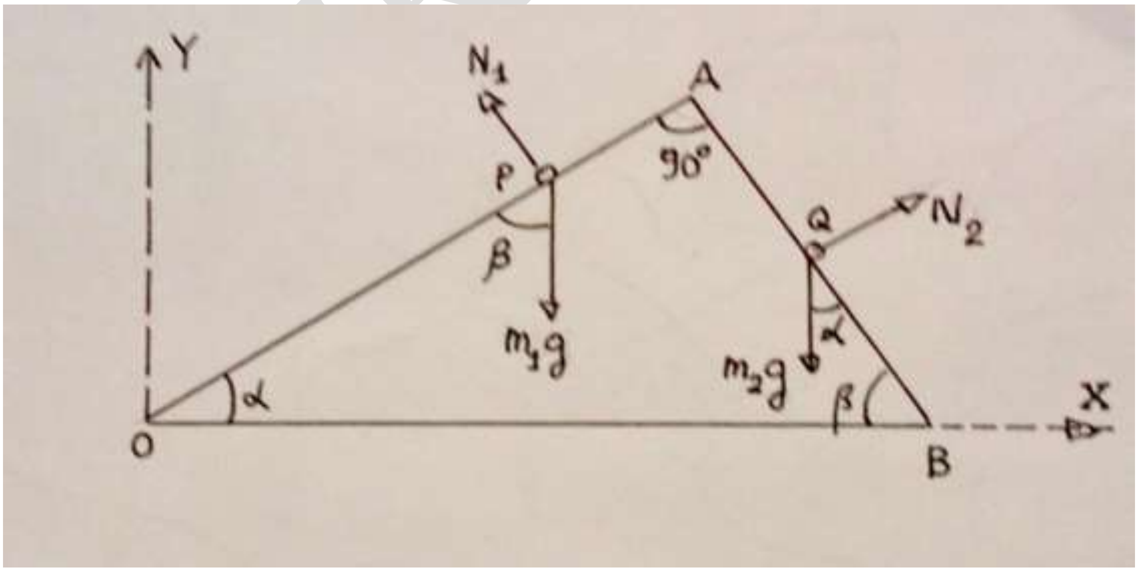
.

214.- (555).- En la figura inferior están representados los perfiles de dos planos inclinados AO y AB. Por el AO se desplaza un cuerpo de masa m_1 partiendo de A con velocidad nula; por el AB un cuerpo de masa m_2 partiendo de A sin velocidad inicial.

a) Determinar las coordenadas de posición de cada cuerpo en función del tiempo, respecto del sistema de referencia indicado en la figura. Se supone que no hay rozamientos.

b) Si las dos masas parten al mismo tiempo del punto A, calcular las coordenadas del centro de masas del sistema formado por ellas.

c) Para $m_1 = m_2$, $L_1 = 10$ m y $\alpha = 30º$, representar 1) x_1, x_2 y x_{CM} frente al tiempo y 2)representar y_1, y_2 e y_{CM} frente al tiempo

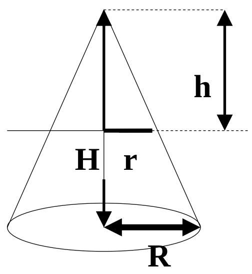


AO = L_1 ; AB = L_2

215.-** (561).-**Un cono de altura H, radio de la base R y densidad ρ_S flota de forma vertical en la superficie de un líquido de densidad ρ_L. La parte superior del cono está por encima del líquido una altura h, distancia desde la superficie del líquido al vértice del cono.

a) Determinar h en función de H y las densidades del cono y del líquido

b) Se empuja al cono hacia dentro del líquido una distancia x pequeña y se deja en libertad, determinar la frecuencia angular del movimiento. Se desprecian los efectos amortiguadores del líquido y los efectos de inercia del líquido en movimiento.



216.-** (562).-**Un bote de forma cilíndrica esta apoyado por su base cerrada sobre un suelo horizontal. El centro de masas del bote se encuentra a una altura H = 12 cm respecto del suelo, su masa es M = 0,15 kg y su radio R = 12 cm.

Se añade agua al bote hasta una altura x.

a) Determinar la altura h del centro de masas del conjunto bote y agua

b) Por medio de una hoja de cálculo determinar la posición del centro de masas en función de x

c) Calcular analíticamente los valores de x y h para los que la posición del centro de masas sea la más estable.

d) Si en lugar de agua se añade tetracloruro de carbono, calcular los valores de x y h que cumplen la condición del apartado anterior

Datos: Densidad el agua ρ_A=1000 kg/m^3, densidad del tetracloruro de carbono ρ_C=1594 kg/m^3

217.-(564).-Supongamos que existe un planeta esférico cuya densidad es el doble que la de la Tierra, pero su gravedad en su superficie es igual que en la Tierra.

a) Determinar el radio del planeta respecto del radio de la Tierra

b) Calcular la relación entre el momento de inercia del planeta y el de la Tierra.

c) Calcular en horas la duración de un día del planeta si los momentos angulares de la Tierra y del planeta son iguales.

Se supone que la Tierra y el planeta son esferas de densidad volumétrica constante.

Dato. El momento de inercia de una esfera respecto de un eje que pasa por su centro es $I = \frac{2}{5}MR^2$

Nota.- Considere para los apartados a) y b) que el punto está situado sobre el polo de los planetas, mientras que en el apartado c) corresponde a cualquier otro punto del mismo

218.- (569).- Un cuerpo se encuentra en reposo a una altura h respecto de la superficie de la Tierra. Si se deja en libertad, determinar la velocidad con que llega a la superficie terrestre. Se desprecia la resistencia del aire al movimiento del cuerpo en su caída y que la intensidad del campo gravitatorio no es constante con la altura. Suponer el cuerpo situado en el polo Norte.

219.- (570.-) Desde una altura en vertical de 1,5 m respecto del suelo se lanza un cuerpo con velocidad inicial v_o y ángulo α, siendo alfa un ángulo agudo. La velocidad inicial v_o no es constante sino que depende del ángulo de lanzamiento de acuerdo con la ecuación

$$v_o = \sqrt{\frac{g}{\cos\alpha}}\,.$$

a) Calcular el ángulo de lanzamiento para que el cuerpo choque con el suelo a la máxima distancia del lugar de lanzamiento. Se supone que no hay resistencia al movimiento del cuerpo.

b) Calcular los valores de las abscisas para la ordenada y = -1,5 m en función del ángulo de lanzamiento y dibujar la gráfica ángulo (eje X) frente a x (eje Y)