***130.-.(367).-Desde una altura $h_o$ sobre el suelo se deja caer sin velocidad inicial una esfera. Cuando la esfera choca contra el suelo con una velocidad $v_1$, rebota con una velocidad vertical y dirigida hacia arriba igual a $ev_1$, siendo e el coeficiente de restitución ( e<1).***

***a) Calcular la altura $h_1$ que alcanzará la esfera después de ese primer rebote.***

***b) Calcular el tiempo que dura el rebote, esto es, desde el inicio hasta que la esfera alcanza la altura $h_1$.***

***c) Calcular la altura y el tiempo del segundo rebote***

***d) Si la esfera efectúa n rebotes calcular la altura $h_n$, y el tiempo total al cabo de esos n rebotes $\tau_n$.***

***e) Calcular el tiempo cuando n tienda a infinito, lo que equivale a que la esfera quede inmóvil. Realizar el calculo si e = 0,8 y $h_o$ = 2m.***

***131.(368).-Una partícula de masa m, pasa en el instante t=0 por la posición x=0 con una velocidad $v_o\vec{i}$. A partir de ese instante se opone a su movimiento una fuerza resistente $F = k\,v^3$. Determinar: a) la velocidad de la partícula en función de la distancia x al origen b) El tiempo en función de x. Si la masa m = 1 kg, k= 0,2 $N/(m.s^{-1})^3$ y $v_0$ = 10 m/s, construir las gráficas de la velocidad y del tiempo en función de x.***

***132.(369).-La fuerza de interacción entre los dos átomos de una molécula de oxígeno se puede expresar mediante la ecuación:***

$$\vec{F}(r) = A\left[e^{-2b(r-r_o)} - e^{-b(r-r_o)}\right]\vec{r}$$

***Siendo, $A=4{,}5.10^{-8}$ N ; $b=2{,}7.10^{-10}\ m^{-1}$ ; $r_o=1{,}12.10^{-10}$ m.***

***En dicha ecuación r es la distancia de separación entre los centros de los dos átomos. Se pide:***

***a) La ecuación de la energía potencial de la molécula considerando que el potencial en el infinito es nulo***

***b) Dibujar, con ayuda de una hoja de cálculo, la gráfica U(r) frente a r.***

***c) Calcular el valor mínimo de la energía potencial y el valor de la fuerza en ese punto.***

***Ayuda.*** $\int e^{ax} = \dfrac{e^{ax}}{a}$

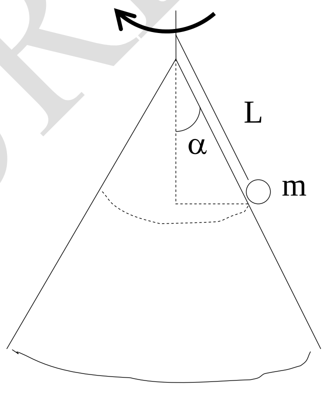
***133.-**(372)**.-Un pequeño objeto de masa m, se encuentra inicialmente en lo más alto de un cilindro de radio R que se encuentra situado en el plano XY. Si el mencionado objeto comienza a deslizarse hacia abajo del cilindro siguiendo la línea de máxima pendiente., determinar: a) el ángulo que forma la dirección de la posición del objeto con la vertical, cuando se separe del cilindro.***

***Primer caso. El cilindro esta en reposo.***

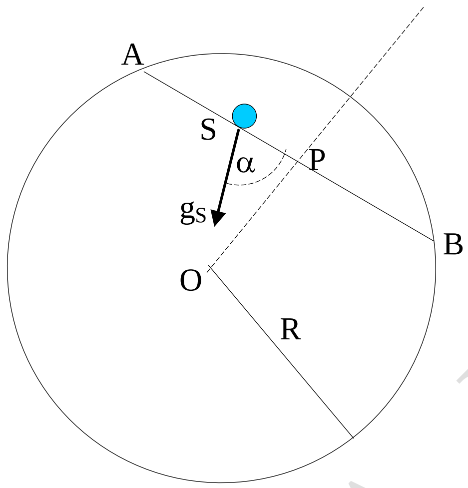
***Segundo caso el cilindro posee una aceleración constante de módulo a paralela al eje X y se desplaza deslizando pero sin rotar.***

***Se admite que no existe rozamiento en el movimiento del objeto por el cilindro***.

***134,-.**(374)**.-Un cuerpo de masa m se encuentra situado sobre una superficie cónica sin rozamiento, tal como indica la figura. La masa m gira con una velocidad angular constante $\omega$. Determinar la fuerza con que el cono empuja a la masa, la tensión de la cuerda y la velocidad angular que separa a la masa de la superficie cónica.***



***135.-.(376).-Supongamos que la Tierra es una esfera de densidad volumétrica constante y que a partir de un punto A de su superficie excavamos un túnel recto e inclinado que termina en B, tal como indica la figura inferior.***




***En la figura AB es el túnel. P el punto medio del túnel. S la posición en un determinado tiempo del cuerpo de masa m. La longitud del segmento SP lo designamos con x( x es variable)… O es el centro de la Tierra y R su radio, $g_S$ representa el módulo de la intensidad del campo gravitatorio en S.***
***Si desde A parte un cuerpo de masa m sin velocidad inicial, determinar el tiempo que emplea en llegar al punto B.***

***136.-.(377) -Desde una orilla de un río de ancho L, se desea pasar a la otra orilla un bulto de masa m, sin que toque el agua. Para ello se instala un dispositivo como indica la Figura 1. La barra de longitud L, lleva en su extremo una cuerda de la misma longitud que se ata al bulto. La barra, articulada en B, se hace girar con velocidad angular constante $\omega_o$. En el instante inicial la cuerda y la barra tienen una posición horizontal. Se supone que los rozamientos son despreciables y que la velocidad angular es tal que el bulto al desplazarse lo hace siempre en contacto con el suelo.***
***a) Determinar la tensión de la cuerda durante el proceso.***
***b) Calcular el valor de la velocidad angular para que el bulto se separe del suelo justamente al llegar a la orilla del río.***

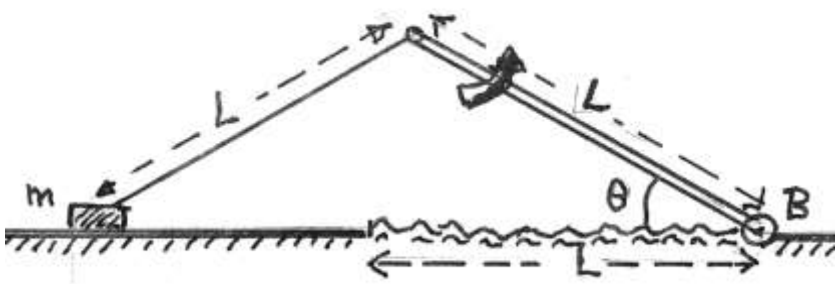



Fig.1

***137.-.(378). Una corona esférica de radios a y b (b>a) y densidad uniforme y masa M crea un potencial y un campo gravitatorio.***

***a) Determine la expresión del campo creado por M en función de la distancia r al centro de la corona.***

***b) Obtenga la expresión del potencial.***

***c) Con ayuda de una hoja de cálculo represente cómo varían el campo y el potencial en función de r. Considere que b= 10m y a = 5 m***

***138.-.(382). Un río tiene una anchura d = 100 m. La velocidad de la corriente crece linealmente desde la orilla donde la velocidad es nula, hasta el centro del río donde la velocidad es u. Consideramos dos puntos A y B, uno en cada orilla; la recta AB es perpendicular al vector velocidad u. Una lancha parte de A con una velocidad constante v respecto del agua, manteniendo siempre un ángulo $\alpha$ respecto de la recta AB.***

***a) Determinar el valor de $\alpha$ para que la lancha se encuentre en el centro del río y en la recta AB.***

***b) Encontrar la ecuación matemática de la trayectoria seguida por la lancha y representarla si v= 5 u.***

***c) Razonar a qué punto de la orilla opuesta llega la lancha.***

***139 (387).-Dos patinadores A y B tienen una masa cada uno de 70 kg. Se mueven uno hacia el otro por una superficie horizontal sin rozamiento, con velocidades $\vec{v}_A = +1\,m/s$ y $\vec{v}_B = -1 m/s$ . En el tiempo t=0, ocupan las posiciones $x_A$= -5 m y $x_B$ =+5 m. Ambos patinadores pueden lanzar un balón de 10 kg con una velocidad relativa a ellos mismos de 5 m/s (esto quiere decir que si A lanza el balón hacia B cuando t=0, la velocidad del balón respecto del suelo es 6 m/s).***

***Los choques son inelásticos.***

a) ***Determinar los momentos lineales de cada patinador justamente un instante antes de t=0.***
b) ***Cuando t=0 s , el patinador A lanza el balón hacia B. Determinar los momentos lineales de los patinadores cuando B coge el balón***
c) ***Suponer que A no lanza el balón y se mueve con él. Determinar gráficamente las posiciones de los patinadores en función del tiempo.***
d) ***Hacer la representación gráfica anterior cuando A lanza el balón hacia B en el tiempo t=0, B lo recoge y un segundo después lo lanza hacia A y éste lo recoge.***

***Propuesto en las Olimpiadas de India***