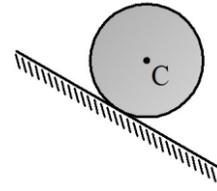
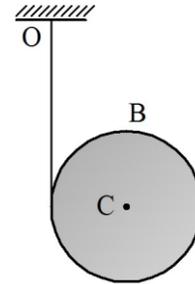


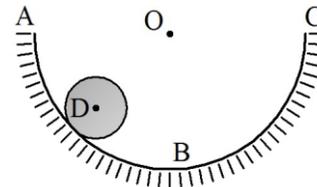
22.- El disco de centro  $C$ , radio  $R$  y peso  $P$  rueda en la superficie inclinada  $45^\circ$  con la horizontal, fija a tierra. Si el disco inicia su movimiento por efecto de la gravedad y parte del reposo; determinar su velocidad angular para el instante en que ha dado una vuelta completa.



23.- La cuerda enrollada en el disco de centro  $C$ , radio  $R$  y peso  $P$  tiene su extremo unido a tierra en  $O$ . Si el sistema cuerda-disco se considera como un yoyo que inicia el movimiento por efecto de la gravedad, y parte del reposo desde la configuración mostrada donde el radio  $CB$  es vertical; ubicar el punto de mayor velocidad del yoyo y calcular su valor, para el instante en que la partícula  $B$  vuelve a tener velocidad nula respecto a tierra.

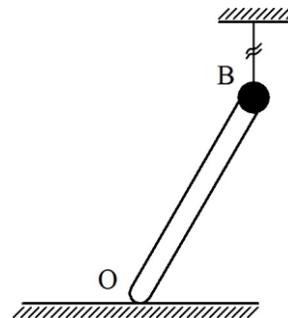


24.- El disco de centro  $D$ , radio  $R$  y peso  $P$  se mueve en la superficie semicircular  $ABC$  de centro  $O$  y radio  $4R$  fija a tierra. El tramo  $AB$  es rugoso, y se garantiza la rodadura del disco en el mismo, el tramo  $BC$  es liso. Si el disco inicia el movimiento por efecto de la gravedad, y parte del reposo desde la configuración mostrada donde  $\overline{OD}$  forma  $45^\circ$  con la horizontal; determinar el ángulo  $\varphi$  que forma  $\overline{OD}$  con la vertical  $OB$ , correspondiente a la posición más alta del centro del disco en el tramo liso.

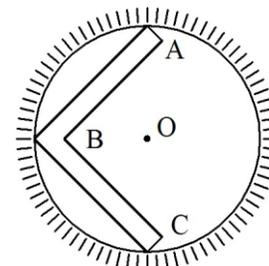


A, O y C están alineados en la misma horizontal.

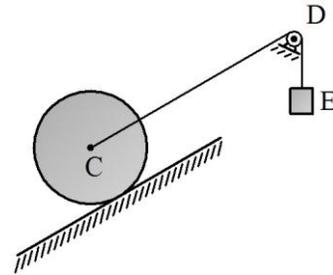
25.- La esfera de radio despreciable y peso  $2P$  está soldada en  $B$  a la barra  $OB$  de longitud  $L$  y peso  $P$ . La barra está sujeta en  $B$  por una cuerda, y su extremo  $O$  se mueve en la superficie horizontal lisa fija a tierra. Bajo estas condiciones la barra está en equilibrio y forma  $60^\circ$  con la horizontal. Si se corta la cuerda, y se inicia el movimiento por efecto de la gravedad; determinar la velocidad angular de la barra para el instante en que ella forma  $30^\circ$  con la horizontal.



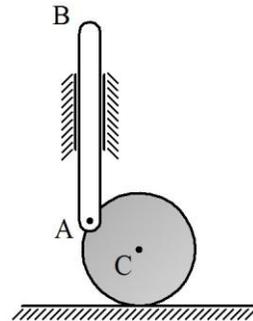
26.- La pieza rígida en forma de  $L$  está formada por dos barras de igual peso  $P$ . Los extremos  $A$ ,  $C$  y el vértice  $B$  están en contacto con la superficie circular lisa de centro  $O$  y radio  $R$  fija a tierra. Si la pieza inicia el movimiento por efecto de la gravedad, y parte del reposo desde la configuración mostrada donde  $A$ ,  $O$  y  $C$  están alineados en la misma vertical y  $\overline{OB}$  es horizontal; determinar la velocidad angular de la pieza para el instante en que la barra  $BC$  pasa por la horizontal.



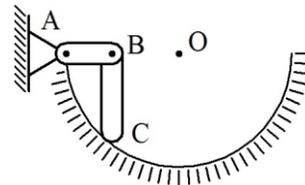
27.- El disco de centro  $C$ , radio  $R$  y masa  $m$  rueda en la superficie inclinada  $30^\circ$  con la horizontal, fija a tierra. El centro del disco se une a la cuerda que pasa por la polea  $D$  de radio y masa despreciables articulada a tierra y se une en su extremo al bloque  $E$  también de masa  $m$ . Si el tramo de cuerda entre  $C$  y  $D$  es paralelo a la superficie, el sistema inicia el movimiento por efecto de la gravedad, y parte del reposo desde la configuración mostrada donde la separación vertical entre el centro del disco y el bloque es  $h$ ; determinar la velocidad del bloque respecto a tierra para el instante en que el centro del disco y el bloque están alineados en la misma horizontal.



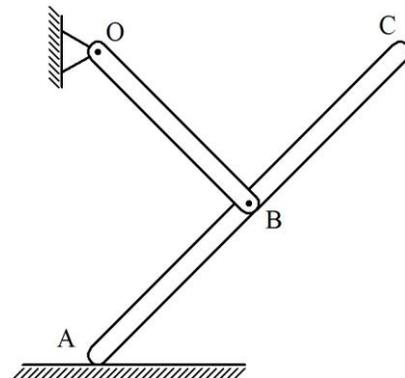
28.- El disco de centro  $C$ , radio  $R$  y peso  $P$  se mueve en la superficie horizontal lisa fija a tierra. La barra  $AB$  también de peso  $P$  está articulada a la periferia del disco en  $A$  mediante un pasador ideal, y se mueve en la guía vertical lisa igualmente fija a tierra. Si el sistema inicia el movimiento por efecto de la gravedad, y parte del reposo desde la configuración mostrada donde  $\overline{CA}$  forma  $30^\circ$  con la horizontal; determinar la velocidad angular del disco respecto a tierra para el instante en que el extremo  $A$  de la barra y el centro del disco están alineados en la misma horizontal.



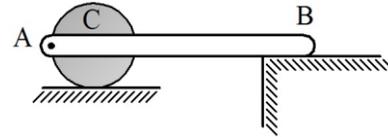
29.- La barra  $AB$  de longitud  $R$  y masa  $m$  está articulada a tierra en  $A$ , su extremo  $B$  se articula a la barra  $BC$  también de masa  $m$ , cuyo extremo  $C$  se mueve en la superficie circular lisa de centro  $O$  y radio  $2R$  fija a tierra. Si el sistema inicia el movimiento por efecto de la gravedad, y parte del reposo desde la configuración mostrada donde  $A$ ,  $B$  y  $O$  están alineados en la misma horizontal, la barra  $AB$  es horizontal y la barra  $BC$  es vertical; determinar la velocidad angular de la barra  $AB$  respecto a tierra para el instante en que ambas barras son colineales.



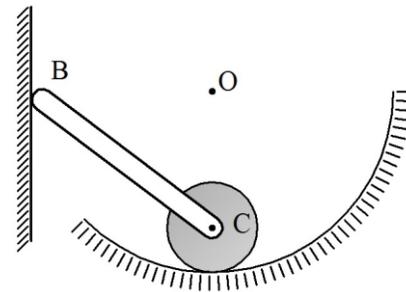
30.- La barra  $OB$  de longitud  $L$  y peso  $P$  está articulada a tierra en  $O$ . La barra  $AC$  de peso  $2P$  se articula en su punto medio mediante un pasador ideal al extremo  $B$  de la barra  $AB$ , cuyo extremo  $A$  se mueve en la superficie horizontal lisa fija a tierra. Si el sistema inicia el movimiento por efecto de la gravedad, y parte del reposo desde la configuración mostrada donde las barras son perpendiculares entre sí,  $O$  y  $A$  están alineados en la misma vertical, y separados una distancia  $2L$ ; determinar la velocidad del extremo  $A$  respecto a tierra para el instante en que la barra  $OB$  pasa por la vertical.



31.- El disco de centro  $C$ , radio  $R$  y peso  $P$  rueda en la superficie horizontal fija a tierra. En su periferia se articula la barra  $AB$  de longitud  $6R$  y peso  $P$  que se apoya en la superficie horizontal lisa también fija a tierra. Si el sistema se encuentra en reposo para la configuración mostrada donde la barra está horizontal y se aplica al centro del disco la fuerza horizontal hacia la derecha de magnitud constante  $4P/\pi$ ; determinar la velocidad angular del disco respecto a tierra para el instante en que la partícula  $A$  se encuentra en la posición más alta de su trayectoria.

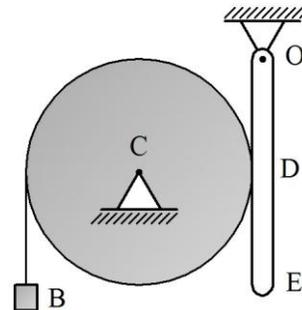


32.- El extremo  $B$  de la barra  $BC$  de peso  $P$  se mueve en la superficie vertical lisa fija a tierra. Su otro extremo está articulado al centro  $C$  del disco, de radio  $R$  y peso  $P$  que rueda en la superficie circular de centro  $O$  y radio  $4R$  fija a tierra. Si el sistema inicia el movimiento por efecto de la gravedad, y parte del reposo desde la configuración mostrada donde  $\overline{OB}$  es horizontal y  $\overline{OC}$  es vertical; determinar la velocidad angular de la barra respecto a tierra para el instante en que ella pasa por la horizontal.

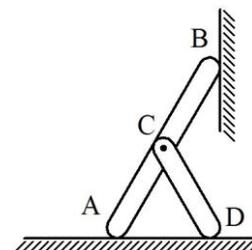


La superficie vertical es tangente a la superficie circular.

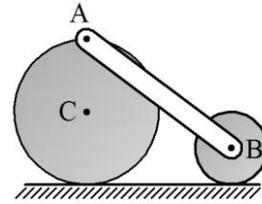
33.- El disco de radio  $R$  y peso  $P$  está articulado a tierra en su centro  $C$ . En la periferia del disco se enrolla la cuerda que se une en su extremo al bloque  $B$  también de peso  $P$ . La barra vertical  $OE$  de longitud  $2R$  y peso despreciable está articulada a tierra en  $O$  y se apoya en su punto medio a la periferia del disco para servir como freno al mismo. Si el sistema disco-bloque se mueve por efecto de la gravedad, y para el instante en que el bloque adquiere una velocidad  $v$  se acciona el freno, mediante la aplicación en el extremo  $E$  de la barra de la fuerza horizontal de magnitud  $P$ ; determinar la distancia que descenderá el bloque a partir de este instante hasta detenerse. El coeficiente de roce entre la barra y el disco es  $2/3$ .



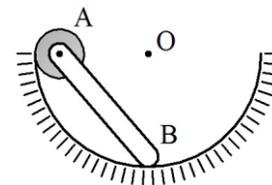
34.- El extremo  $A$  de la barra  $AB$  de longitud  $2L$  y peso  $2P$  se mueve en la superficie horizontal lisa fija a tierra y su extremo  $B$  se mueve en la superficie vertical lisa también fija a tierra. La barra  $CD$  de longitud  $L$  y peso  $P$  se articula al centro de la barra  $AB$ , y su extremo  $D$  se mueve en la superficie horizontal lisa. Si el sistema inicia el movimiento por efecto de la gravedad, y parte del reposo desde la configuración mostrada donde la barra  $CD$  forma  $60^\circ$  con la horizontal,  $D$  y  $B$  están alineados en la misma vertical; determinar la velocidad angular de la barra  $AB$  respecto a tierra para el instante en que ella forma  $45^\circ$  con la horizontal.



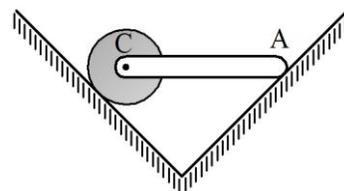
35.- La barra AB de longitud  $5R$  y peso  $P$  está articulada en B al centro del disco de radio  $R$  y peso  $P$ . El extremo A de la barra se articula mediante un pasador ideal a la periferia de otro disco de centro C, radio  $2R$  y peso  $P$ . Si ambos discos ruedan en la superficie horizontal fija a tierra, el sistema inicia el movimiento por la aplicación en C de la fuerza horizontal de magnitud constante  $P$ , dirigida hacia la derecha, y parte del reposo desde la configuración mostrada donde  $\overline{AC}$  es vertical; determinar la velocidad angular del disco de centro C respecto a tierra para el instante en que A se encuentra en el punto más bajo de su trayectoria.



36.- El disco de centro A, radio  $R$  y peso  $P$  rueda en la superficie semicircular de centro O y radio  $4R$  fija a tierra. Al centro del disco se articula la barra AB de peso  $P$ , cuyo extremo B se mueve en la superficie semicircular. Si el sistema inicia el movimiento por efecto de la gravedad y parte del reposo desde la configuración mostrada donde  $\overline{OA}$  es horizontal y  $\overline{OB}$  es vertical; determinar la velocidad angular de la barra respecto a tierra para el instante en que el centro del disco ocupe la posición más baja de su trayectoria. El roce entre el extremo B y la superficie es despreciable.



37.- La barra AC de longitud  $4R$  y peso  $4P$  apoya su extremo A en la superficie lisa fija a tierra e inclinada  $45^\circ$  con la horizontal, mientras que su extremo C se articula al centro del disco de radio  $R$  y peso  $P$  que rueda en otra superficie también fija a tierra, igualmente inclinada  $45^\circ$  con la horizontal. Si el sistema inicia el movimiento por efecto de la gravedad, y parte del reposo desde la configuración mostrada donde la barra está horizontal; determinar la velocidad angular de la barra respecto a tierra para el instante en que se encuentra paralela a la superficie de la izquierda.



38.- La barra AB de longitud  $L$  y peso  $P$  se articula en su extremo A a un collar de dimensiones despreciables y peso  $2P$ , obligado a deslizarse en la guía vertical lisa  $OO'$  fija a tierra. El extremo B de la barra se apoya en la superficie horizontal lisa, también fija a tierra. Si el sistema parte del reposo desde la configuración mostrada donde la barra forma  $60^\circ$  con la horizontal y se aplica sobre el extremo B de la barra una fuerza siempre horizontal de magnitud constante  $8P$  hacia la izquierda; determinar la magnitud del vector velocidad del extremo B respecto a tierra para el instante en el cual la barra se hace vertical.

