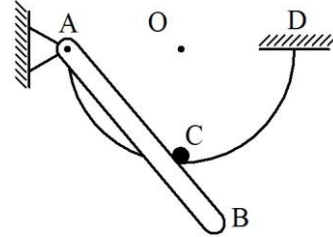
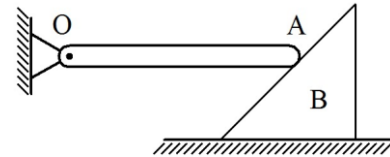


### 4.4.- PROBLEMAS PROPUESTOS

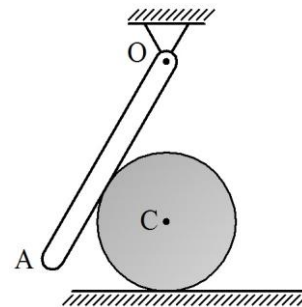
1.- El perno C se mueve en el semicirculo AD de centro O y radio R fijo a tierra, y simultáneamente en la barra AB que está articulada a tierra en A. Para la configuración mostrada  $\overline{OC}$  es vertical. Si el perno se mueve respecto a la barra con velocidad de magnitud constante  $v$  acercándose hacia A; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular de la barra respecto a tierra para dicha configuración. A, O y D están en la misma horizontal.



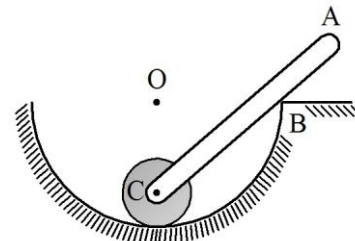
2.- El extremo A de la barra OA de longitud L articulada a tierra en O se mueve en la cara del bloque B, inclinada  $45^\circ$  con la horizontal. El bloque se mueve en la superficie horizontal fija a tierra. Si para la configuración mostrada la barra es horizontal y la barra gira aceleradamente respecto a tierra en sentido horario, con velocidad y aceleración angulares de magnitudes  $\omega$  y  $\omega^2/2$  respectivamente; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del bloque respecto a tierra para dicha configuración.



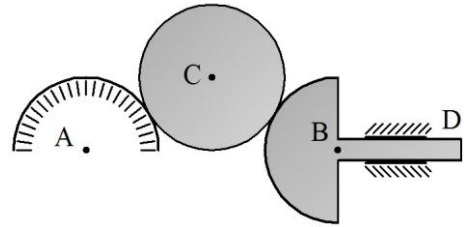
3.- El disco de centro C y radio R rueda desaceleradamente en sentido antihorario en la superficie horizontal fija a tierra. La barra OA articulada a tierra en O está apoyada en la periferia del disco. Si para la configuración mostrada la barra forma  $60^\circ$  con la horizontal,  $\overline{OC}$  es vertical, la magnitud del vector velocidad angular y la magnitud del vector aceleración angular del disco respecto a tierra es  $\omega$  y  $\sqrt{3}\omega^2/2$  respectivamente; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular de la barra respecto a tierra para dicha configuración.



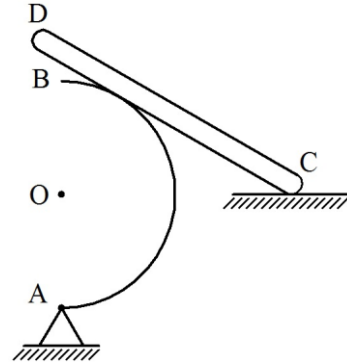
4.- El disco de centro C y radio R rueda en la superficie semicircular de centro O y radio  $4R$  fija a tierra. La barra AC se articula al centro del disco, y se apoya en la cornisa B también fija a tierra. Para la configuración mostrada  $\overline{OC}$  es vertical. Si la magnitud  $\omega$  del vector velocidad angular del disco respecto a tierra es constante y su sentido es horario; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular de la barra respecto a tierra para dicha configuración. O y B están en la misma horizontal.



5.- El disco de centro  $C$  y radio  $R$  rueda en la superficie semicircular de centro  $A$  y radio  $R$  fija a tierra, a la vez que está en contacto con el seguidor semicircular de centro  $B$  y radio  $R$ . Para la configuración mostrada los centros  $A$  y  $B$  están en la misma horizontal y el disco es tangente a esta horizontal. Si el vástago  $BD$  se mueve hacia la izquierda con velocidad de magnitud constante  $v$  en la guía horizontal también fija a tierra; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular del disco respecto a tierra para dicha configuración.

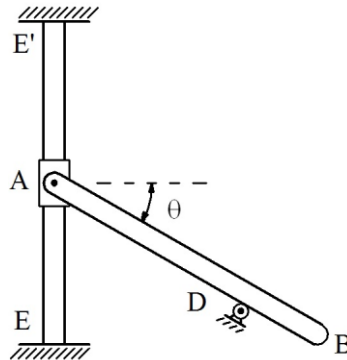


6.- El semiarco  $AB$  de centro  $O$  y radio  $R$  está articulado a tierra en  $A$ . La barra  $DC$  está apoyada en el semiarco, y su extremo  $C$  se mueve hacia la derecha en la superficie horizontal fija a tierra con velocidad de magnitud constante  $2R\omega$ . Para la configuración mostrada la barra forma  $30^\circ$  con la horizontal y  $\overline{AO}$  es vertical. Si el semiarco gira respecto a tierra con velocidad angular de magnitud constante  $\omega$  en sentido antihorario; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular de la barra respecto a tierra para dicha configuración.

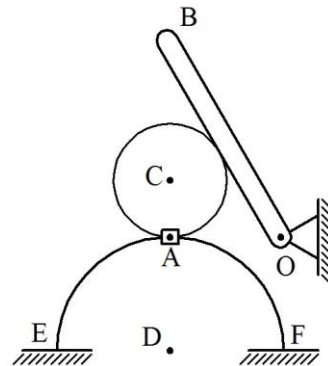


$O$  y  $C$  están en la misma horizontal.

7.- La barra  $AB$  de longitud  $L$  está articulada al collar  $A$  que se mueve en la guía vertical  $EE'$  fija a tierra con velocidad de magnitud constante  $v$  hacia abajo. La barra se apoya en la polea  $D$  de radio despreciable articulada a tierra, y ubicada a la distancia horizontal  $b$  de la guía; determinar el ángulo  $\theta$  correspondiente a la posición de la barra para la cual el vector velocidad del extremo  $B$  de la misma es horizontal.

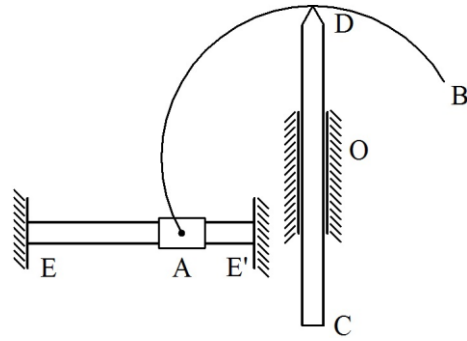


8.- El aro de centro  $C$  y radio  $R$  tiene articulado en su periferia el collar  $A$ , que se mueve en sentido antihorario en el semiarco de centro  $D$  y radio  $2R$  fijo a tierra con velocidad de magnitud constante  $5R\omega$ . La barra  $OB$  está articulada a tierra en  $O$  y se apoya en el aro. Para la configuración mostrada  $D$ ,  $A$  y  $C$  están en la misma vertical,  $\overline{OA}$  es horizontal y la barra forma  $30^\circ$  con la vertical. Si el aro gira respecto a tierra con velocidad angular de magnitud constante  $\omega$  en sentido horario; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular de la barra respecto a tierra para dicha configuración.

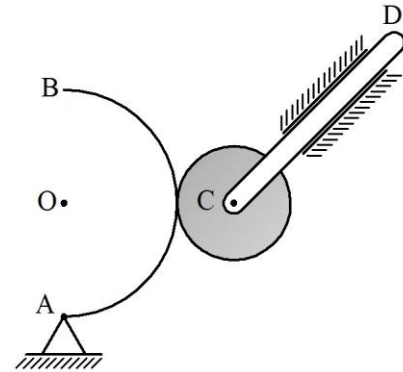


$E$ ,  $D$  y  $F$  están en la misma horizontal.

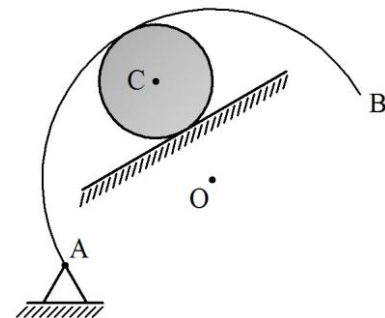
9.- El semicirculo AB de centro O y radio R está articulado al collar A, que se mueve en la guía horizontal EE' fija a tierra con velocidad de magnitud constante  $R\omega$  hacia la derecha. La barra CD se mueve en la guía vertical también fija a tierra. Para la configuración mostrada  $\overline{AO}$  forma  $30^\circ$  con la horizontal y O está ubicado en el eje longitudinal de la barra. Si el semicirculo gira con velocidad angular de magnitud constante  $\omega$  en sentido antihorario respecto a tierra y la barra mantiene su extremo D en contacto con el semicirculo; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del extremo C de la barra respecto a tierra para dicha configuración.



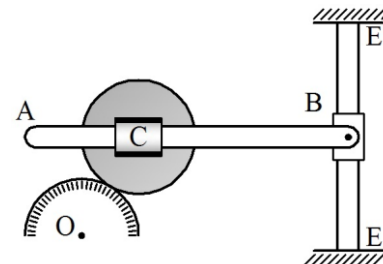
10.- El disco de centro C y radio R se mueve en el semicirculo AB de centro O y radio  $2R$  articulado a tierra en A. La barra CD está articulada en su extremo inferior al centro del disco y se mueve en la guía fija a tierra, inclinada  $45^\circ$  con la horizontal. Para la configuración mostrada  $\overline{OC}$  es horizontal y  $\overline{AO}$  es vertical. Si el semicirculo gira respecto a tierra con velocidad angular de magnitud constante  $\omega$  en sentido horario; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del extremo D de la barra respecto a tierra para dicha configuración.



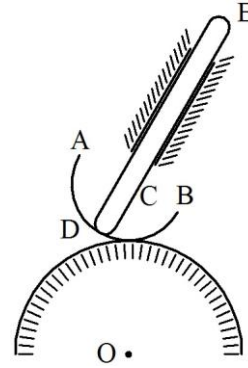
11.- El semicirculo AB de centro O y radio  $3R$  está articulado a tierra en A, y se apoya en la periferia del disco de centro C y radio R que rueda en la superficie fija a tierra, inclinada  $30^\circ$  con la horizontal. Si para la configuración mostrada  $\overline{AO}$  es paralelo a la superficie inclinada,  $\overline{OC}$  es perpendicular a dicha superficie, la magnitud del vector velocidad angular y la magnitud del vector aceleración angular del disco es  $\omega$  y  $\omega^2/3$  respectivamente, ambos en sentido antihorario y referidos a tierra; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular del semicirculo respecto a tierra para dicha configuración.



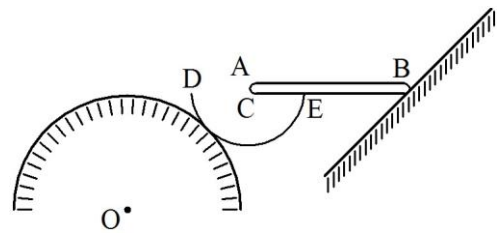
12.- El disco de centro C y radio R rueda en la superficie semicircular de centro O y radio R fija a tierra. El disco tiene soldada la corredera diametral en la que se mueve la barra AB. El extremo derecho de la barra está articulado al collar B que se mueve con velocidad de magnitud constante  $v$  hacia arriba en la guía vertical EE' fija a tierra. Si para la configuración mostrada la barra está horizontal, la distancia CB es  $2R$  y  $\overline{OC}$  forma  $60^\circ$  con la horizontal; determinar el vector aceleración angular del disco respecto a tierra para dicha configuración.



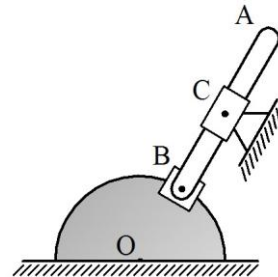
13.- El semiarco AB de centro C y radio R rueda en la superficie semicircular de centro O y radio 2R fija a tierra con velocidad angular de magnitud constante  $\omega$  en sentido antihorario. La barra DE se mueve en la guía fija a tierra, inclinada  $60^\circ$  con la horizontal y su extremo D se mueve en la superficie del semiarco. Si para la configuración mostrada la barra es perpendicular al diámetro AB,  $\overline{OC}$  es vertical y C está ubicado sobre el eje longitudinal de la barra; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del extremo E de la barra respecto a tierra para dicha configuración



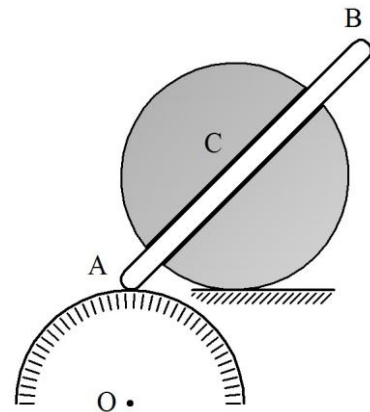
14.- El extremo B de la barra AB de longitud 3R se mueve en la superficie fija a tierra, inclinada  $45^\circ$  con la horizontal. La barra se apoya en el extremo E del semiarco de centro C y radio R que rueda en la superficie circular de centro O y radio 2R, también fija a tierra. Para la configuración mostrada  $\overline{AB}$  es horizontal,  $\overline{OC}$  es paralelo a la superficie inclinada y el extremo A de la barra coincide con C. Si la velocidad angular de la barra respecto a tierra es de magnitud constante  $\omega$  en sentido antihorario y la velocidad de su extremo B, igualmente respecto a tierra es de magnitud constante  $2\sqrt{2}R\omega$  hacia arriba; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular del semiarco respecto a tierra para dicha configuración.



15.- La placa semicircular de centro O y radio R se mueve en la superficie horizontal fija a tierra con velocidad de magnitud constante  $2\sqrt{3}R\omega$  hacia la derecha. La barra AB se mueve en el collar articulado a tierra en C. El extremo B de la barra se articula a la corredera que se mueve en la periferia de la placa. Para la configuración mostrada O, B y A están en una recta que forma  $60^\circ$  con la horizontal y además la vertical trazada por C es tangente a la placa. Si la barra gira respecto a tierra con velocidad angular de magnitud constante  $\omega$  en sentido antihorario; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del extremo B de la barra respecto a tierra para dicha configuración.

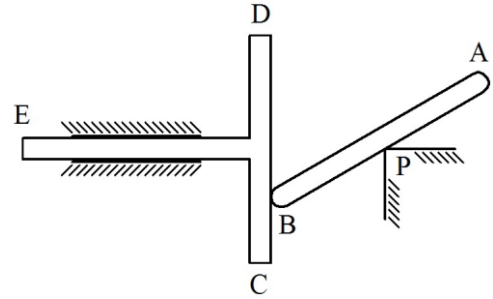


16.- El extremo A de la barra AB se mueve en la superficie semicircular de centro O y radio R fija a tierra con velocidad de magnitud constante  $v$  en sentido horario. La barra se mueve en la ranura diametral del disco de centro C y radio R que rueda en la superficie horizontal también fija a tierra. Si para la configuración mostrada la barra forma  $45^\circ$  con la horizontal y  $\overline{OA}$  es vertical; determinar el vector aceleración angular de la barra y del disco, ambos respecto a tierra para dicha configuración.

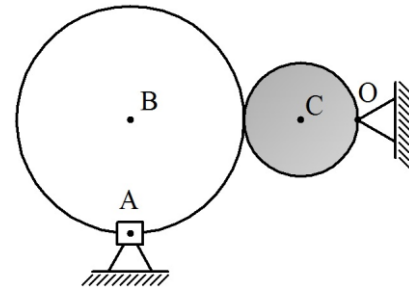


La dirección de la superficie horizontal es tangente a la superficie semicircular.

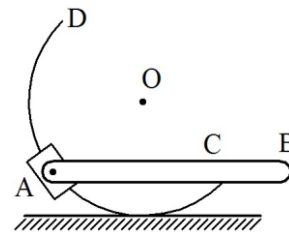
17.- La barra AB de longitud  $2L$  se apoya en el vértice P de la cornisa fija a tierra, y su extremo B se mueve en la cara vertical de la pieza rígida ECD cuyo tramo horizontal se mueve desaceleradamente hacia la derecha en la guía también fija a tierra. Si para la configuración mostrada la barra forma  $30^\circ$  con la horizontal, su punto medio coincide con el vértice P, el vector velocidad y el vector aceleración de la pieza respecto a tierra tienen magnitudes  $v$  y  $\sqrt{3}v^2/L$  respectivamente y la velocidad del extremo B de la barra respecto a la pieza es de magnitud constante  $\sqrt{3}v$  hacia arriba; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular de la pieza respecto a la barra para dicha configuración.



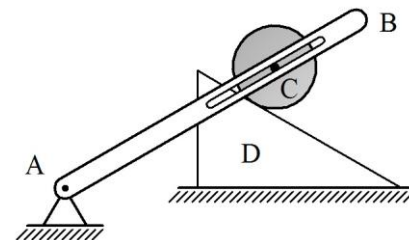
18.- El aro de centro B y radio  $2R$  se mueve en el collar A articulado a tierra, y gira con velocidad angular de magnitud constante  $\omega$  en sentido horario respecto a tierra. El disco de centro C y radio  $R$  rueda en el aro, y está articulado a tierra en O. Si para la configuración mostrada B, C y O están en la misma horizontal y AB es vertical; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular del disco respecto a tierra para dicha configuración.



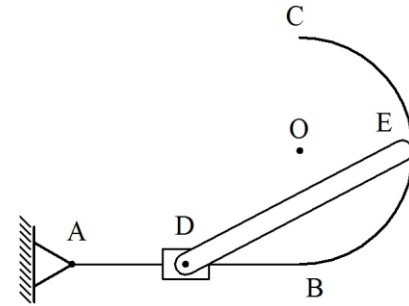
19.- El semiarco CD de centro O y radio  $R$  rueda en la superficie horizontal fija a tierra. La barra AB está articulada en su extremo izquierdo al collar A que se mueve en el semiarco en sentido horario. La barra está apoyada además en el extremo C del semiarco. Si Para la configuración mostrada la barra está horizontal, el diámetro CD del semiarco está inclinado  $45^\circ$  con la vertical, el vector velocidad y el vector aceleración del centro del semiarco respecto a tierra tienen magnitudes  $v$  y  $2v^2/R$  respectivamente, ambos hacia la izquierda y el vector velocidad del collar respecto al semiarco es de magnitud constante  $4v$ , determinar el vector aceleración angular de la barra respecto a tierra para dicha configuración.



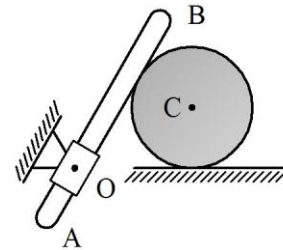
20.- El disco de centro C y radio  $R$  rueda con velocidad angular de magnitud constante  $\omega$  en sentido antihorario en la cara de la cuña D, inclinada  $30^\circ$  con la horizontal. La cuña se mueve aceleradamente hacia la derecha en la superficie horizontal fija a tierra. La barra AB articulada a tierra en A, tiene una ranura en la que se mueve el perno C fijo al centro del disco. Si para la configuración mostrada la barra forma  $30^\circ$  con la horizontal, la distancia AC es igual a  $3R$ , el vector velocidad y el vector aceleración de la cuña respecto a tierra tiene magnitudes  $3\sqrt{3}R\omega$  y  $4\sqrt{3}R\omega^2/3$  respectivamente; determinar el vector aceleración angular de la barra respecto a tierra para dicha configuración.



21.- El alambre rígido ABC articulado a tierra en A está formado por el tramo recto AB de longitud  $2R$  y el tramo semicircular BC de centro O y radio R. La barra DE tiene articulado en su extremo D el collar que se mueve en el tramo recto del alambre, y su extremo E se mueve en el tramo semicircular. El alambre gira desaceleradamente respecto a tierra en sentido horario, y el collar se mueve con velocidad de magnitud constante  $2R\omega$  hacia la derecha respecto al alambre. Si para la configuración mostrada el tramo AB es horizontal, la distancia AD es R, OE es perpendicular a la dirección vertical  $\overline{OB}$ , la magnitud del vector velocidad angular y la magnitud del vector aceleración angular del alambre respecto a tierra es  $\omega$  y  $\omega^2$  respectivamente; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular de la barra respecto a tierra para dicha configuración

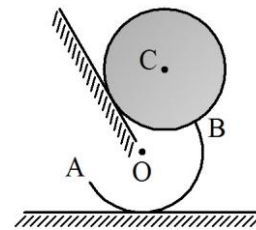


22.- La barra AB se mueve en el collar articulado a tierra en O, y está apoyada en el disco de centro C y radio R. El disco rueda en la superficie horizontal fija a tierra y la velocidad de su centro es de magnitud constante  $v$  hacia la derecha, además no hay deslizamiento en el contacto de la barra con el disco. Si para la configuración mostrada la barra forma  $60^\circ$  con la horizontal; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular de la barra respecto a tierra para dicha configuración.

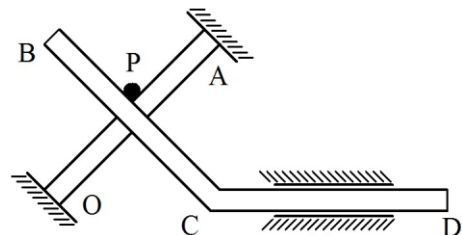


O se encuentra en la dirección de la superficie.

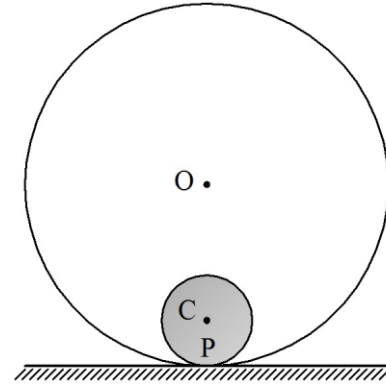
23.- El disco de centro C y radio R rueda en la superficie fija a tierra, inclinada  $60^\circ$  con la horizontal. El semiarco AB de centro O y radio R rueda en la superficie horizontal igualmente fija a tierra, y su extremo B se mueve en la periferia del disco. Para la configuración mostrada  $\overline{CB}$  es paralelo a la superficie inclinada y  $\overline{AB}$  es perpendicular a dicha superficie. Si el disco gira con velocidad angular de magnitud constante  $\omega$  en sentido horario respecto a tierra; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular del semiarco respecto a tierra para dicha configuración.



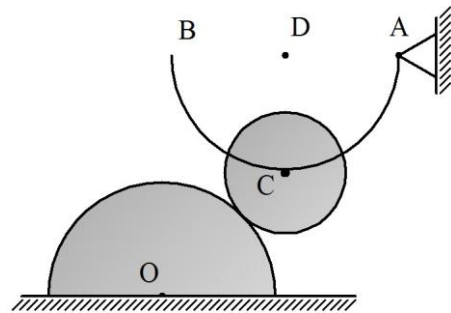
24.- El perno P se mueve en la guía OA fija a tierra, inclinada  $45^\circ$  con la horizontal, y simultáneamente en el tramo BC de la pieza rígida también inclinado  $45^\circ$  con la horizontal. El tramo CD de la pieza se mueve hacia la derecha aceleradamente en la guía horizontal igualmente fija a tierra. Si para la configuración mostrada la magnitud del vector velocidad y la magnitud del vector aceleración de la pieza respecto a tierra es  $v$  y  $v^2/2$  respectivamente; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del perno respecto a tierra para dicha configuración.



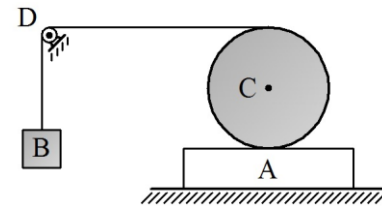
25.- El aro de centro  $O$  y radio  $4R$  desliza y gira desaceleradamente en sentido antihorario en la superficie horizontal fija a tierra. Su centro se mueve hacia la derecha con velocidad de magnitud constante  $v$ . El disco de centro  $C$  y radio  $R$  rueda en la superficie interna del aro, y la velocidad de su centro relativa al mismo es de magnitud constante  $3v$  hacia la izquierda. Si para la configuración mostrada  $\overline{OC}$  es vertical, la magnitud del vector velocidad angular y la magnitud del vector aceleración angular del aro respecto a tierra es  $v/R$  y  $v^2/2R^2$  respectivamente; determinar el vector velocidad y el vector aceleración de la partícula  $P$  del disco que está en contacto con el aro respecto a tierra para dicha configuración.



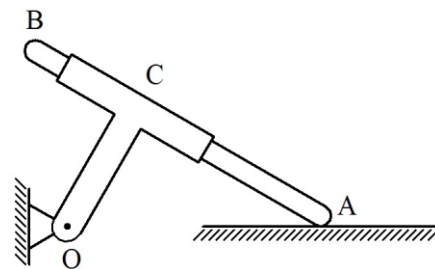
26.- El disco de centro  $C$  y radio  $R$  rueda en la placa semicircular de centro  $O$  y radio  $2R$  que se mueve hacia la derecha aceleradamente en la superficie horizontal fija a tierra. El semiarco  $AB$  de centro  $D$  y radio  $2R$  está articulado a tierra en  $A$ , y se apoya en el perno soldado al centro del disco. Si para la configuración mostrada  $\overline{OC}$  forma  $45^\circ$  con la horizontal,  $\overline{CD}$  es vertical,  $\overline{AD}$  es horizontal, la magnitud del vector velocidad y la magnitud del vector aceleración de la placa respecto a tierra es  $v$  y  $v^2/R$  respectivamente y la velocidad angular del aro respecto a tierra es de magnitud constante  $2v/R$  en sentido antihorario; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular del disco respecto a tierra para dicha configuración.



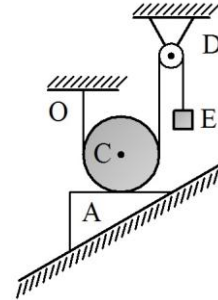
27.- El bloque  $A$  se mueve en la superficie horizontal fija a tierra con velocidad de magnitud constante  $R\omega$  hacia la derecha. El disco de centro  $C$  y radio  $R$  rueda aceleradamente en la cara horizontal del bloque en sentido antihorario. En la periferia del disco se enrolla la cuerda que pasa por la polea  $D$  de radio despreciable, articulada a tierra y se une en su extremo al bloque  $B$ . Si para la configuración mostrada la velocidad y la aceleración angulares del disco respecto al bloque  $A$  tienen magnitudes  $\omega$  y  $\omega^2/4$  respectivamente; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del bloque  $B$  respecto a tierra para dicha configuración. El tramo de cuerda entre el disco y la polea es paralelo a la superficie horizontal.



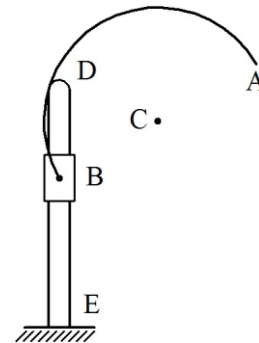
28.- La pieza en forma de T está articulada a tierra en  $O$ . El tramo  $OC$  de longitud  $L$  es perpendicular al tramo tubular. La barra  $AB$  desliza en el tramo tubular con velocidad de magnitud constante  $v$  hacia abajo, y su extremo  $A$  se mueve en la superficie horizontal fija a tierra. Si para la configuración mostrada  $\overline{OC}$  forma  $30^\circ$  con la vertical; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del extremo  $A$  de la barra respecto a tierra para dicha configuración.  $O$  se encuentra en la dirección de la superficie.



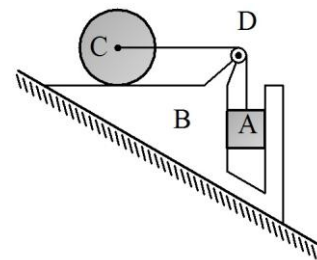
29.- El disco de centro  $C$  y radio  $R$  se apoya en la cara horizontal del bloque  $A$  que se mueve aceleradamente hacia abajo en la superficie fija a tierra, inclinada  $30^\circ$  con la horizontal. La cuerda unida a tierra en su extremo  $O$  pasa por la periferia del disco y por la polea  $D$  de radio despreciable articulada a tierra y se une en su otro extremo al bloque  $E$ . Si para la configuración mostrada la velocidad y la aceleración del bloque  $A$  respecto a tierra tienen magnitudes  $v$  y  $v^2/2R$  respectivamente; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del bloque  $E$  respecto a tierra para dicha configuración.



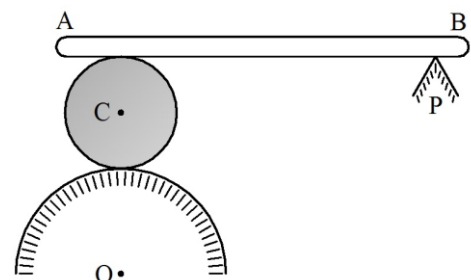
30.- El semicirculo  $AB$  de centro  $C$  y radio  $R$  está articulado en  $B$  al collar que se mueve en la barra vertical  $ED$ , empotrada a tierra en  $E$ . El semicirculo se apoya en el extremo  $D$  de la barra. Para la configuración mostrada el diámetro  $AB$  forma  $30^\circ$  con la horizontal. Si el semicirculo gira respecto a tierra con velocidad angular de magnitud constante  $\omega$  en sentido antihorario; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del extremo  $B$  del semicirculo respecto a tierra para dicha configuración.



31.- El disco de centro  $C$  y radio  $R$  rueda aceleradamente en sentido horario en la cara horizontal de la pieza  $B$  que se mueve con velocidad de magnitud constante  $R\omega$  hacia abajo, en la superficie fija a tierra, inclinada  $30^\circ$  con la horizontal. El bloque  $A$  se mueve en la ranura vertical de la pieza y se une al centro del disco mediante la cuerda que pasa por la polea  $D$  de radio despreciable articulada a la pieza. Si para la configuración mostrada la magnitud del vector velocidad angular y la magnitud del vector aceleración angular del disco respecto a la pieza es  $\omega$  y  $\omega^2$  respectivamente; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del bloque respecto a tierra para dicha configuración.

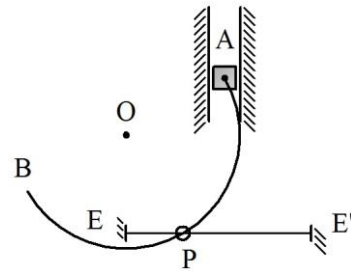


32.- El disco de centro  $C$  y radio  $R$  rueda en sentido antihorario en la superficie semicircular de centro  $O$  y radio  $2R$  fija a tierra. La barra  $AB$  está apoyada en la periferia del disco y en el vértice de la cornisa  $P$  también fija a tierra. Para la configuración mostrada  $OC$  es vertical, la barra está horizontal y la distancia desde el punto de contacto de la barra con el disco hasta el vértice de la cornisa es  $3R$ . Si el disco rueda en la barra y la velocidad de su centro respecto a la misma es de magnitud constante  $v$ ; determinar el vector aceleración angular de la barra respecto a tierra para dicha configuración.

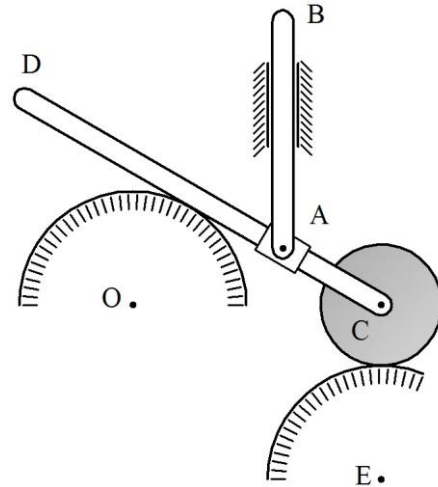




33.- El anillo P se mueve en el semiarco AB de centro O y radio R, y simultáneamente en el alambre horizontal EE' fijo a tierra. El extremo A del semiarco está articulado al bloque que se mueve en la guía vertical también fija a tierra, con velocidad de magnitud constante  $\sqrt{3} R\omega$  hacia abajo. Para la configuración mostrada  $\overline{OP}$  forma  $30^\circ$  con la vertical y además es perpendicular a  $\overline{AB}$ . Si el semiarco gira respecto a tierra con velocidad angular de magnitud constante  $\omega$  en sentido antihorario; determinar el vector aceleración del anillo respecto a tierra para dicha configuración.

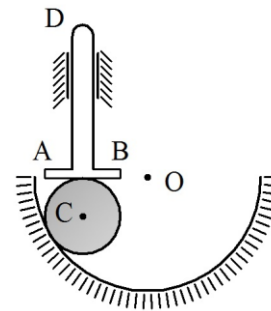


34.- El disco de centro C y radio R rueda en la superficie circular de centro E y radio 2R fija a tierra con velocidad angular de magnitud constante  $\omega$  en sentido antihorario. La barra CD está articulada al centro del disco y se apoya en otra superficie circular de centro O y radio 2R también fija a tierra. El collar A se mueve en la barra CD, y está articulado al extremo inferior de la barra AB que se mueve en la guía vertical igualmente fija a tierra. Si para la configuración mostrada la barra CD forma  $30^\circ$  con la horizontal, el collar se encuentra a la distancia  $\sqrt{3} R$  de C, el centro del disco está en el punto más alto de su trayectoria respecto a tierra y además está en la horizontal que pasa por O; determinar para dicha configuración:

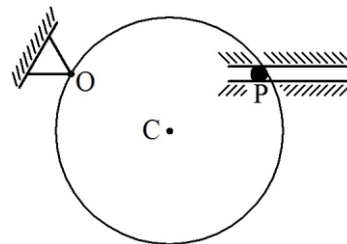


- El vector velocidad angular de la barra CD respecto a tierra.
- El vector velocidad del extremo B de la barra AB respecto a tierra.

35.- El disco de centro C y radio R rueda en la superficie semicircular de centro O y radio 3R fija a tierra. El tramo vertical de la pieza ABD en forma de T invertida se mueve aceleradamente hacia abajo en la guía también fija a tierra, y el tramo horizontal está en contacto con el disco. Si para la configuración mostrada A, B y O están en la misma horizontal,  $\overline{CD}$  es vertical, la magnitud del vector velocidad y la magnitud del vector aceleración de la pieza respecto a tierra es  $v$  y  $v^2/2R$  respectivamente; determinar el vector aceleración angular de la pieza respecto al disco para dicha configuración.



36.- El perno P se mueve en la ranura horizontal fija a tierra y simultáneamente en la superficie del aro de centro C y radio R, articulado a tierra en O. Si para la configuración mostrada la distancia entre O y P es  $\sqrt{3} R$ , y el perno se mueve desaceleradamente respecto al aro en sentido antihorario con velocidad y aceleración tangencial de magnitudes  $v$  y  $v^2/R$  respectivamente; determinar el vector velocidad angular y el vector aceleración angular del aro respecto a tierra para dicha configuración.



O y P están en la misma horizontal.

**4.5.- RESPUESTAS DE LOS PROBLEMAS PROPUESTOS**

$$1.- \quad \bar{\omega}_{21} = -\frac{\sqrt{2}}{2R} v \hat{k} \quad ; \quad \bar{\alpha}_{21} = \frac{1}{2R^2} v^2 \hat{k}$$

donde 2 es la barra

$$2.- \quad \bar{V}_1^{B3} = L \omega \hat{i} \quad ; \quad \bar{a}_1^{B3} = -\frac{L}{2} \omega^2 \hat{i}$$

donde 3 es el bloque

$$3.- \quad \bar{\omega}_{31} = -\frac{1}{2} \omega \hat{k} \quad ; \quad \bar{\alpha}_{31} = \frac{\sqrt{3}}{3} \omega^2 \hat{k}$$

donde 3 es la barra

$$4.- \quad \bar{\omega}_{31} = \frac{3}{25} \omega \hat{k} \quad ; \quad \bar{\alpha}_{31} = -\frac{28}{1.875} \omega^2 \hat{k}$$

donde 3 es la barra

$$5.- \quad \bar{\omega}_{21} = \frac{1}{R} v \hat{k} \quad ; \quad \bar{\alpha}_{21} = -\frac{\sqrt{3}}{2R^2} v^2 \hat{k}$$

donde 2 es el disco

$$6.- \quad \bar{\omega}_{31} = \frac{\sqrt{3}}{2} \omega \hat{k} \quad ; \quad \bar{\alpha}_{31} = \frac{\sqrt{3} (2\sqrt{3} - 21)}{12} \omega^2 \hat{k}$$

donde 3 es la barra

$$7.- \quad \theta = \cos^{-1} \left( \frac{b}{L} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$8.- \quad \bar{\omega}_{31} = 2 \omega \hat{k} \quad ; \quad \bar{\alpha}_{31} = -\frac{7\sqrt{3}}{4} \omega^2 \hat{k}$$

donde 3 es la barra

$$9.- \quad \bar{V}_1^{C3} = \frac{\sqrt{3}R}{2} \omega \hat{j} \quad ; \quad \bar{a}_1^{C3} = -\frac{3R}{4} \omega^2 \hat{j}$$

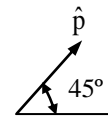
donde 3 es la barra

$$10.- \quad \bar{V}_1^{D4} = 2\sqrt{2}R \omega \hat{p} \quad ; \quad \bar{a}_1^{D4} = -\frac{4\sqrt{2}R}{3} \omega^2 \hat{p}$$

donde 4 es la barra

$$11.- \quad \bar{\omega}_{21} = \bar{0} \quad ; \quad \bar{\alpha}_{21} = \frac{1}{6} \omega^2 \hat{k}$$

donde 2 es el semiarro

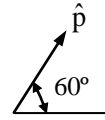


12.-  $\bar{\alpha}_{21} = \frac{2\sqrt{3}}{125R^2} v^2 \hat{k}$

donde 2 es el disco

13.-  $\bar{V}_1^{E3} = -\frac{R}{2} \omega \hat{p}$  ;  $\bar{a}_1^{E3} = \frac{R(9 - 2\sqrt{3})}{12} \omega^2 \hat{p}$

donde 3 es la barra

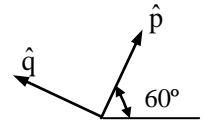


14.-  $\bar{\omega}_{21} = \bar{0}$  ;  $\bar{\alpha}_{21} = -\frac{8}{(2 + \sqrt{2})} \omega^2 \hat{k}$

donde 2 es el semiaro

15.-  $\bar{V}_1^{B3} = 2\sqrt{3}R\omega \hat{i} + 2R\omega \hat{q}$  ;  $\bar{a}_1^{B3} = -4R\omega^2 \hat{p} + 2\sqrt{3}R\omega^2 \hat{q}$

donde 3 es la barra



16.-  $\bar{\omega}_{21} = \bar{\omega}_{31} = \frac{1}{R} v \hat{k}$  ;  $\bar{\alpha}_{21} = \bar{\alpha}_{31} = \frac{5}{R^2} v^2 \hat{k}$

donde 2 es el disco y 3 es la barra

17.-  $\bar{\omega}_{23} = \frac{1}{L} v \hat{k}$  ;  $\bar{\alpha}_{23} = \frac{5\sqrt{3}}{2L^2} v^2 \hat{k}$

donde 2 es la pieza y 3 es la barra

18.-  $\bar{\omega}_{21} = \omega \hat{k}$  ;  $\bar{\alpha}_{21} = \bar{0}$

donde 2 es el disco.

19.-  $\bar{\omega}_{31} = -\frac{1}{R} v \hat{k}$  ;  $\bar{\alpha}_{31} = \frac{2}{R^2} v^2 \hat{k}$

donde 3 es la barra

20.-  $\bar{\alpha}_{21} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \omega^2 \hat{k}$

donde 2 es la barra

21.-  $\bar{\omega}_{31} = \omega \hat{k}$  ;  $\bar{\alpha}_{31} = 9\omega^2 \hat{k}$

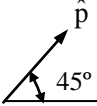
donde 3 es la barra

22.-  $\bar{\omega}_{31} = -\frac{1}{2R} v \hat{k}$  ;  $\bar{\alpha}_{31} = \frac{\sqrt{3}}{4R^2} v^2 \hat{k}$

donde 3 es la barra

23.-  $\bar{\omega}_{31} = -\frac{2}{3} \omega \hat{k}$  ;  $\bar{\alpha}_{31} = \frac{2}{9} \omega^2 \hat{k}$

donde 3 es el semiaro

$$24 \quad \bar{\mathbf{V}}_1^P = \frac{\sqrt{2}}{2} v \hat{\mathbf{p}} \quad ; \quad \bar{\mathbf{a}}_1^P = \frac{\sqrt{2}}{4} v^2 \hat{\mathbf{p}}$$


$$25.- \quad \bar{\mathbf{V}}_1^{P3} = 5v \hat{\mathbf{i}} \quad ; \quad \bar{\mathbf{a}}_1^{P3} = -\frac{2}{R} v^2 \hat{\mathbf{i}} + \frac{16}{R} v^2 \hat{\mathbf{j}}$$

donde 3 es el disco

$$26.- \quad \bar{\omega}_{31} = -\frac{4\sqrt{2}}{R} v \hat{\mathbf{k}} \quad ; \quad \bar{\alpha}_{31} = \frac{\sqrt{2}(32\sqrt{2} + 1)}{2R^2} v^2 \hat{\mathbf{k}}$$

donde 3 es el disco

$$27.- \quad \bar{\mathbf{V}}_1^B = -R\omega \hat{\mathbf{j}} \quad ; \quad \bar{\mathbf{a}}_1^B = -\frac{R}{2} \omega^2 \hat{\mathbf{j}}$$

$$28.- \quad \bar{\mathbf{V}}_1^{A3} = \frac{\sqrt{3}}{2} v \hat{\mathbf{i}} \quad ; \quad \bar{\mathbf{a}}_1^{A3} = \frac{1}{8L} v^2 \hat{\mathbf{i}}$$

donde 3 es la barra

$$29.- \quad \bar{\mathbf{V}}_1^E = v \hat{\mathbf{j}} \quad ; \quad \bar{\mathbf{a}}_1^E = \frac{1}{2R} v^2 \hat{\mathbf{j}}$$

$$30.- \quad \bar{\mathbf{V}}_1^{B2} = -\sqrt{3} R \omega \hat{\mathbf{j}} \quad ; \quad \bar{\mathbf{a}}_1^{B2} = R \omega^2 \hat{\mathbf{j}}$$

donde 2 es el semiaro

$$31.- \quad \bar{\mathbf{V}}_1^A = \frac{\sqrt{3}R}{2} \omega \hat{\mathbf{i}} - \frac{3R}{2} \omega \hat{\mathbf{j}} \quad ; \quad \bar{\mathbf{a}}_1^A = -R \omega^2 \hat{\mathbf{j}}$$

$$32.- \quad \bar{\alpha}_{31} = \frac{1}{9R^2} v^2 \hat{\mathbf{k}}$$

donde 3 es la barra

$$33.- \quad \bar{\mathbf{a}}_1^P = -54R \omega^2 \hat{\mathbf{i}}$$

$$34.- \quad \text{a) } \bar{\omega}_{31} = -\frac{\sqrt{3}}{12} \omega \hat{\mathbf{k}} \quad ; \quad \text{b) } \bar{\mathbf{V}}_1^{B4} = -\frac{\sqrt{3}R}{6} \omega \hat{\mathbf{j}}$$

donde 3 es la barra CD y 4 es la barra AB

$$35.- \quad \bar{\alpha}_{23} = \frac{5\sqrt{3}}{9R^2} v^2 \hat{\mathbf{k}}$$

donde 2 es la pieza y 3 es el disco

$$36.- \quad \bar{\omega}_{21} = -\frac{1}{2R} v \hat{\mathbf{k}} \quad ; \quad \bar{\alpha}_{21} = \frac{1}{2R^2} v^2 \hat{\mathbf{k}}$$

donde 2 es el aro