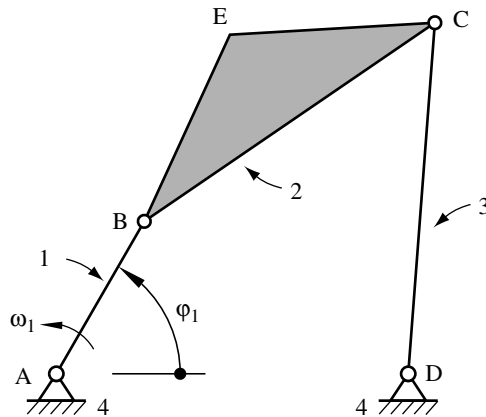


PRÁCTICA DE LABORATORIO. PLANO DE VELOCIDADES.

Hallar, con ayuda de DWGeditor, la velocidad absoluta del punto E y la velocidad angular del eslabón CD (eslabón 3) del mecanismo de cuatro barras mostrado. Dado $\varphi_1=30^\circ$, $l_{AB} = 30$ mm, $l_{BC} = l_{CD} = l_{AD} = 60$ mm, $l_{BE} = l_{CE} = 35$ mm, velocidad angular de la manivela AB (eslabón 1) constante e igual a $\omega_1=20$ rad/s.

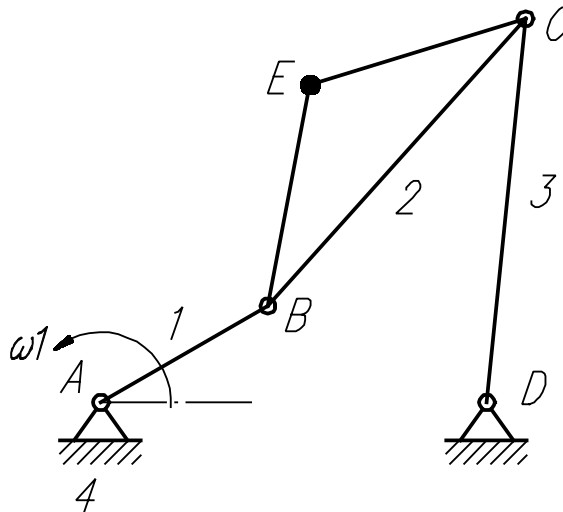


DESARROLLO

Iniciar y nombrar el dibujo

- Cargar DWGeditor. Crear un nuevo dibujo. <Use a template drawing>, buscar → **Mecanismos.dwt**, Abrir, Finalizar
- Archivo → Guardar como....: **practvelo.dwg**. Guardar

- Dibujar el plano de posición $\varphi_1=30^\circ$ con un factor de escala $\mu_l = 1 \frac{m}{UnCAD}$.



Para los bloques use una escala de 0,06 en x y en y. Revise las coordenadas del punto E, ellas deben ser: (0,0326; 0,0494)

Construcción del plano de velocidades del grupo I₁

Observaciones:

La fórmula estructural de mecanismo se puede escribir $I_1 \rightarrow II_{2,3}$.

La magnitud de la velocidad \vec{v}_B del punto B es

$$v_B = \omega_1 \cdot l_{AB} = 20 \cdot 0,03 = 0,6 \frac{m}{s},$$

Trazamos el segmento pb , el cual representa la velocidad del punto B , perpendicular a AB y en correspondencia con la dirección de giro del eslabón AB . La longitud de pb la escogemos igual a $AB = 0,030$ UnCAD. Es decir, construimos el plano de velocidades en “escala de manivela”.

El coeficiente de escala del plano de velocidades será entonces

$$\mu_v = \frac{v_B}{pb} = \frac{\omega_1^{(AB)} \mu_l}{pb} = \omega_1 \cdot \mu_l = 20 \cdot 1 = 20 \frac{m/s}{UnCAD},$$

Para dibujar el segmento pb haga lo siguiente:

- Copie (<Copy>) la manivela AB situando la copia a la derecha del plano de posiciones (*haga clic sobre la manivela, luego haga clic derecho y seleccione la opción <Copiar>, luego haga clic en las cercanías de la manivela y clic en el sitio donde desea pegar la copia*)
- Con ayuda del botón <Rotate> gire la copia obtenida en 90° (*haga clic en la copia de la manivela, luego clic derecho, seleccione <Rotación>, luego haga clic en el extremo inferior de la línea que desea rotar y teclee 90, luego <Intro> (-)*)
- Cambie de capa activa a “VELOCIDAD”. (*Despliegue el selector de capas haciendo clic en el triángulito*



- luego seleccione la capa VELOCIDAD).
- Cambie la línea de capa a capa VELOCIDAD. Para esto:
 - Clic en el objeto para seleccionarlo
 - Despliegue el selector de capas
 - Clic en “VELOCIDAD”.
 - Note que el segmento se tornó naranja.

Dibujar atributos del vector

Observaciones: Atendiendo a la dirección de la velocidad angular de la manivela, el inicio del vector \vec{v}_B será el punto inferior del segmento trazado. Este mismo punto será el polo p del plano de velocidades. El punto superior será el final del vector y allí debe ser dibujada la flecha característica del vector.

- Invoque el bloque “PUNTO” y sitúelo al inicio del segmento (punto inferior). (*Use enganche de punto final*)
- Invoque el bloque “FLECHA”, sitúelo al final de segmento (punto superior) y oriéntelo correctamente (*Use enganche de punto final*).
- Nombre el polo con el texto “ p ” y el final del segmento con el texto “ b ”.

Construcción del plano de velocidades del grupo $II_{2,3}$



Observaciones:

Las ecuaciones vectoriales para la velocidad \vec{v}_C del punto C tienen la siguiente forma:

$$\vec{v}_C = \vec{v}_B + \vec{v}_{CB}, \quad \vec{v}_C = \vec{v}_D + \vec{v}_{CD}$$

Para la primera ecuación: Trazar una línea infinita, desde b y perpendicular a CB


- Oprima el botón segmento y sosteniendo oprimido desplácese para seleccionar <Línea infinita>
- Con ayuda de enganche de punto final , haga clic en el punto b

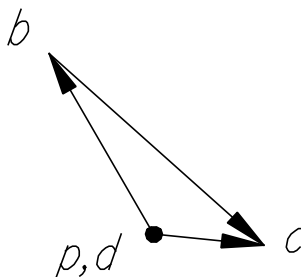
- Con enganche perpendicular  haga clic sobre el segmento BC del plano de posiciones, asegúrese de que el programa “atrapó” el enganche, es decir, espere a que aparezca el símbolo .

Para la segunda ecuación: Debido a que la velocidad $\vec{v}_D = 0$ el vector pd se encuentra en el polo por lo tanto, renombramos a “ p ” por “ p,d ”

- Desde el polo (enganche de centro) trazamos una línea infinita, perpendicular a CD (enganche perpendicular)


Filetear las líneas que se cruzan

- Menú Modificar, recortar , o Clic en  Recortar
- Seleccione todas las tres líneas que conforman el polígono
- Haga clic derecho
- Haga clic en los cuatro tramos externos que deben ser eliminados.
- Nombre el punto de intersección como c
- Agregue una flecha




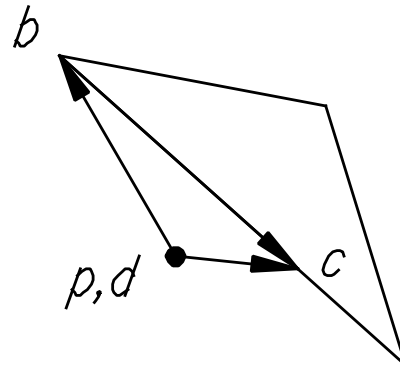
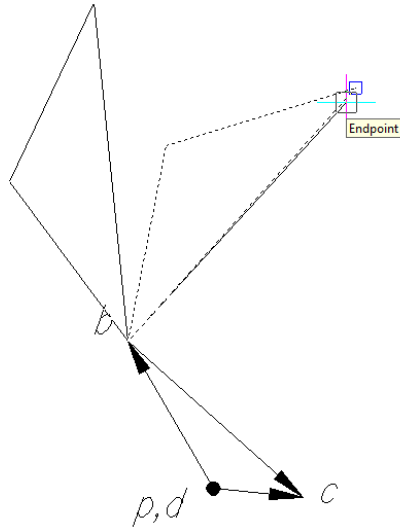
Observación: La velocidad del punto E la hallaremos haciendo uso de la propiedad de semejanza de las figuras de los planos de posición y de velocidades. Para esto copiaremos el eslabón 2 sobre el plano de velocidades, luego lo giraremos para orientarlo y después lo escalaremos para darle las medidas apropiadas. Realice los siguientes pasos:

Copiar el eslabón 2 al plano de velocidades.


- Botón Copiar 
- En el plano de posiciones haga clic en los segmentos BE , EC y BC . Termine la selección con un clic derecho.
- Clic en el centro de la junta B .
- Clic en el punto b del plano de velocidades.

Giro referenciado

- Botón Rotación 
- Clic en los segmentos ya copiados en el plano de velocidades. Termine la selección con el clic derecho.
- Clic en el punto b (*¡con enganche de punto final!*).
- Clic en <Base Angle> para activar el modo de giro referenciado.
- Clic en b .
- Clic en el otro extremo del lado más largo del triángulo que se desea girar.
- Clic en c .



Escalamiento referenciado

- Menú desplegable: Modificar, Escalar ó 
- Escriba "p" en la línea de comandos u oprima <Previous Selection>

Comentario: Esta "p" significa "previous". Es decir se seleccionan los mismos objetos que fueron seleccionados en el comando anterior.


- Termine la selección con un clic derecho.
- Clic en *b*.
- Clic en <Base> para activar el modo de escalamiento referenciado.
- Clic en *b*.
- Clic en el otro extremo del lado más largo del triángulo que se desea escalar (color negro).
- Clic en *c*. ¡No olvide con enganche de punto final!
- Siguiendo el contorno del triángulo semejante así construido identifique el punto *e* y nómbrelo con ayuda de <Texto>



- Borre la línea negra que une a *b* con *c*. "Refresque" el dibujo.
- Cambie las líneas *be* y *ec* de la capa "CONTORNO" a la capa "VELOCIDAD".
- Trace un segmento en *p* y *e* que representa a la velocidad absoluta de *E*, \vec{V}_E
- Con ayuda del bloque "FLECHA" Dibuje la flecha de final del vector \vec{V}_E y Oriéntela correctamente.

Para calcular la magnitud del vector de la velocidad \vec{V}_E es necesario medir el segmento *pe* obtenido, para esto:

Medir la longitud de un segmento

- Botón "Distancia" 
- Clic en *p*. Clic en *e*. (¡con enganche de punto final!).

En la ventana de texto aparece: Distance = 0.023136,

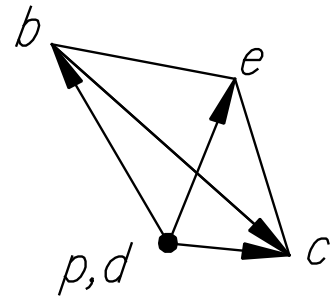
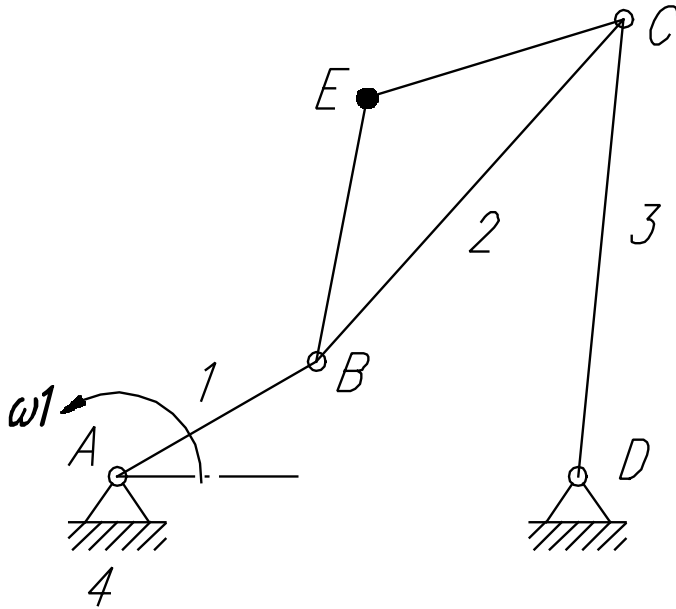
$$v_E = \mu_v \cdot pe = 20 \cdot 0,023 = 0,46 \text{ m/s}$$

Situando mentalmente el vector \vec{V}_c , representado por el segmento *pc*, en el punto *C* del plano de posición se determina la dirección de la velocidad angular ω_3 del eslabón 3.

La magnitud de la velocidad angular del eslabón 3 se calcula a partir de la expresión

$$|\omega_3| = \frac{v_C}{l_3} = \frac{pc \cdot \mu_v}{l_3} = \frac{0,015868 \cdot 20}{0,060} = 5,3 \text{ rad / s}$$

- Agregar textos.
- Nombrar el dibujo.
- Grabar.



Fin del documento