

MCTG - 1051: MECÁNICA DE MAQUINARIA

EXAMEN PARCIAL - 2023 - 1T

Alumno: Winston

Matrícula: 2026107140

Tema 1 (75 puntos)

El esquema cinemático de la figura representa un mecanismo de yugo escocés que es empleado en la línea de producción de una cadena de montaje. Para el instante indicado, donde el ángulo $\theta_2 = 60^\circ$ y la velocidad angular del eslabón 2 es constante y vale de $\omega_2 = 1 \text{ rad/s}$ en sentido horario. Utilizando el método de vectores unitarios, determinar:

- La velocidad del punto C.
- La aceleración del punto C.

Datos:

$O_2A = 1 \text{ m}$, $O_2B = 1,2 \text{ m}$

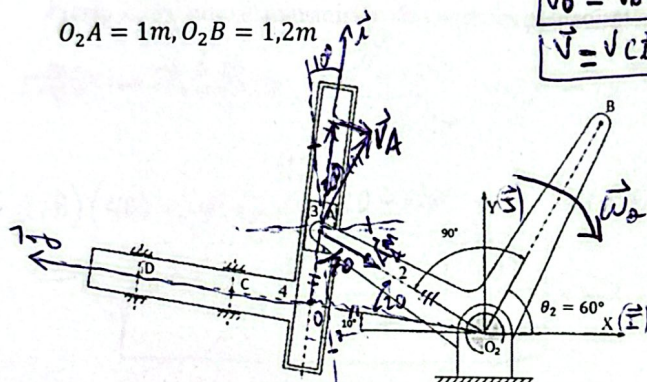


Figura 1. Mecanismo de yugo escocés.

$$\vec{V}_A = \vec{V}_O + \vec{\omega} \times \vec{r}_{A/O} \quad | \quad V_A = \omega_2 (r_{A/O_2}) = 1 \text{ m/s}$$

$$\vec{V}_A = V_A (\cos 20^\circ \hat{i} - \sin 20^\circ \hat{j})$$

$$\vec{V}_O = V_O (\hat{j}) \quad \vec{V} = V (\hat{i})$$

$$\Rightarrow V_A (\cos 20^\circ \hat{i} - \sin 20^\circ \hat{j}) = V_O (\hat{j}) + V (\hat{i})$$

$$\begin{aligned} \hat{i}: V_A (\cos 20^\circ) &= V \rightarrow V = 0.9397 \text{ m/s} \\ \hat{j}: -V_A (\sin 20^\circ) &= V_O \rightarrow V_O = -0.342 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow |\vec{V}_C| = |\vec{V}_O| = 0.342 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow \vec{V}_O = 0.343 \text{ m/s} (-\hat{j})$$

$$\Rightarrow \vec{V}_C = 0.338 (\hat{i}) - 0.0596 (\hat{j})$$

$$\Rightarrow \vec{V}_C \approx 0.338 (\hat{i}) - 0.06 (\hat{j})$$

$$\vec{A}_A = \vec{A}_O + \vec{A} + 2(\vec{\omega} \times \vec{V}) + (\vec{\omega} \times \vec{r}_{A/O}) + (\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}_{A/O}))$$

$$\vec{A}_A = \vec{A}_O + \vec{A} \rightarrow \vec{A}_A = A (-\cos 70^\circ \hat{i} - \sin 70^\circ \hat{j}) = (1)^2 (1 \text{ m}) (-\cos 70^\circ \hat{i} - \sin 70^\circ \hat{j}) = -0.342 (\hat{i}) - 0.939 (\hat{j})$$

$$\vec{A}_O = A_O (-\hat{j}) \quad \vec{A} = A (\hat{i})$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow -0.342 (\hat{i}) - 0.939 (\hat{j}) &= A_O (-\hat{j}) + A (\hat{i}) \\ \hat{i}: -0.342 &= A \rightarrow A = -0.343 \text{ m/s}^2 \\ \hat{j}: -0.939 &= -A_O \rightarrow A_O = 0.94 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \vec{A}_O = -0.94 (\hat{j}) \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow \vec{A}_C = [0.93 (\hat{i}) - 0.16 (\hat{j})] \text{ m/s}^2$$

Rúbrica Tema #1

Sistema de referencia	15
Velocidad C	30
Aceleración C	30

Si no tiene procedimiento se anula puntaje

Rúbrica #2

Parte I	5
Parte II	5
Parte III	15

Ing. L. Castro / Ing. Daniel

Ing. Haril

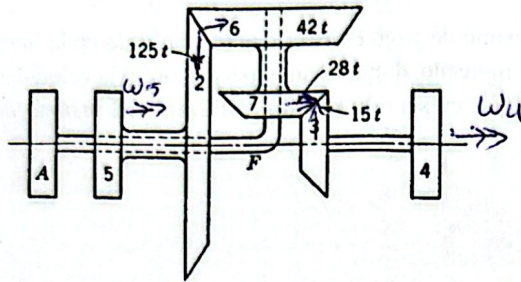
MCTG - 1051: MECÁNICA DE MAQUINARIA

$$\omega_4 = 40 \text{ rpm} \rightarrow = \omega_3$$

Tema 2 (25 puntos)

$$\omega_5 = 10 \text{ rpm} \rightarrow = \omega_2$$

En el tren de engranajes cónicos combinado de la figura, tomando como engranaje de entrada al 2, averiguar el sentido y velocidad del engranaje A, cuando el engranaje (4) y (5) giren a 40 rpm, y 10 rpm, respectivamente.



$$I.) \rightarrow +$$

$$II.) \frac{\omega_{2F}}{\omega_{3F}} = \frac{\omega_2 - \omega_F}{\omega_3 - \omega_F}$$

$$\frac{\omega_{2F}}{\omega_{3F}} = \left(\frac{-N_6}{N_2} \right) \left(\frac{-N_3}{N_7} \right) (-1)$$

Debido al movimiento relativo plano

$$III.) \frac{\omega_{2F}}{\omega_{3F}} = - \left(\frac{42}{125} \right) \left(\frac{15}{28} \right) = -0.18$$

Figura 2. Sistema de transmisión de engranes planetarios.

$$\Rightarrow -0.18 = \frac{\omega_2 - \omega_F}{\omega_3 - \omega_F} \sim -0.18 = \frac{10 - \omega_F}{40 - \omega_F} \sim (-0.18)(40 - \omega_F) = (10 - \omega_F)$$

$$(-0.18)(40) + (0.18)(\omega_F) = 10 - \omega_F \Rightarrow (0.18 + 1) \omega_F = 10 + (0.18)(40)$$

$$\Rightarrow \boxed{\omega_F = \frac{10 + (0.18)(40)}{(0.18 + 1)}} \sim \boxed{\omega_F = 14.576 \text{ rpm}} \quad R$$