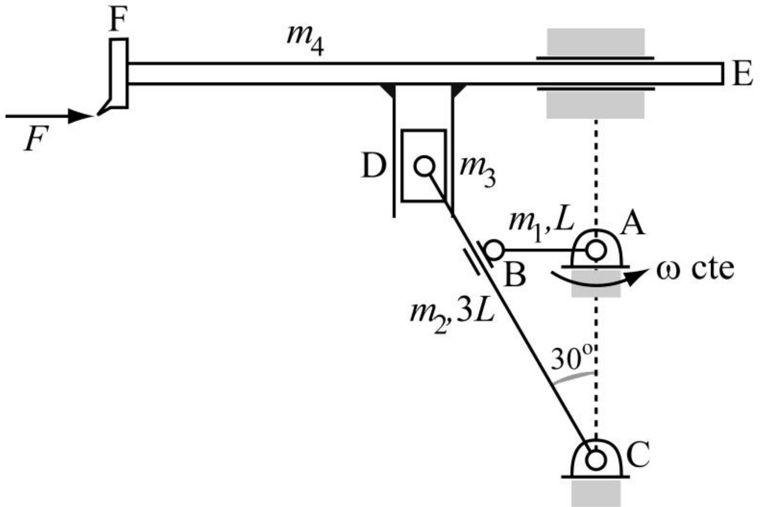
Examen de TEORIA DE MAQUINAS – Julio 23

Nombre...

La figura muestra el mecanismo de una limadora, en la que la cuchilla del carnero lima la superficie de la pieza (no representada), ejerciendo para ello una fuerza *F* sobre la misma. El mecanismo se mueve merced a un motor rotativo situado en la articulación A, estando todo el sistema sometido a la acción de la gravedad, *g*. La manivela AB posee longitud *L* y masa m_1. El balancín CD tiene longitud 3*L* y masa m_2. El bloque D posee masa m_3, está articulado al balancín CD, y puede deslizar en el carril vertical que está rígidamente unido al carnero EF. El carnero EF tiene masa m_4 y puede deslizar en una guía horizontal fija.



Si la manivela AB gira con velocidad angular constante ω saliente, según se indica en la figura, determinar, en la configuración representada del mecanismo:

a) Velocidad angular de la barra CD y velocidad del carnero EF.

b) Aceleración angular de la barra CD y aceleración del carnero EF.

c) Las resultantes y momentos resultantes de las fuerzas de inercia que actúan sobre los elementos del mecanismo, dibujando dichas resultantes y momentos resultantes, así como el resto de fuerzas aplicadas, sobre el mecanismo.

d) El par motor que deberá realizar el motor rotativo situado en A para que el movimiento sea el deseado.

a) $v_B = v_a + v_r$ (CD)

$\downarrow \omega L$? $30°$? $30°$

$v_a = \frac{\omega L}{2} = \omega_{CD} 2L \Rightarrow$

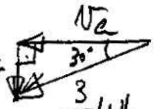
$\boxed{\omega_{CD} = \frac{\omega}{4} \text{ bal}}$

$v_r = \frac{\sqrt{3}}{2}\omega L$ $60°$

$v_D = v_a + v_r$ (EF)

$30°$?   ?

$\omega_{CD} 3L = \frac{3}{4}\omega L$



$v_a = \boxed{\frac{3\sqrt{3}}{8}\omega L = v_{EF}}$ $\leftarrow$

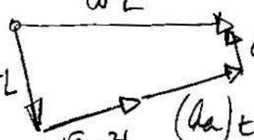
$v_r = \frac{3}{8}\omega L \downarrow$

b) $a_B = a_a + a_r + a_{cor}$ (CD)

$\overrightarrow{\omega^2 L}$ n   t   ? $30°$

a_{cor}: $2\omega_{CD} v_r = 2\frac{\omega}{4}\frac{\sqrt{3}}{2}\omega L = \frac{\sqrt{3}}{4}\omega^2 L$ $60°$ $30°$

n: $60°$, $\omega_{CD}^2 2L = \frac{1}{8}\omega^2 L$ t: ? $30°$



$$\frac{\sqrt{3}}{2}\omega^2 L = \frac{\sqrt{3}}{4}\omega^2 L + (a_a)_t \Rightarrow (a_a)_t = \frac{\sqrt{3}}{4}\omega^2 L = \alpha_{CD} 2L \Rightarrow$$

$\boxed{\alpha_{CD} = \frac{\sqrt{3}}{8}\omega^2 \text{ entr}}$

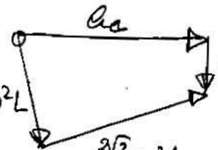
$a_D = a_a + a_r + a_{cor}$ (EF)

n   t   ?   ?

a_{cor}: $2\omega_{EF} v_r = 0$, $\omega_{EF} = 0$

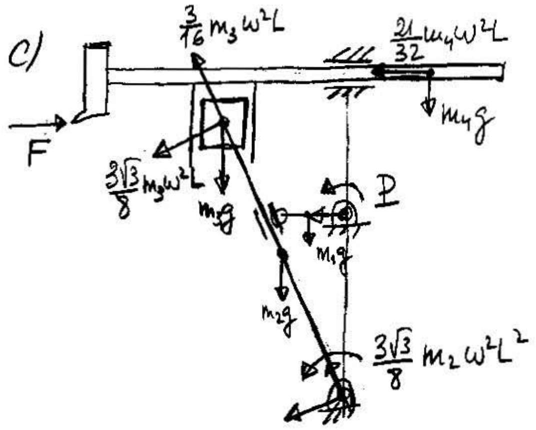
n: $60°$, $\omega_{CD}^2 3L = \frac{3}{16}\omega^2 L$

t: $30°$, $\alpha_{CD} 3L = \frac{3\sqrt{3}}{8}\omega^2 L$



$$a_a = \frac{3}{16}\omega^2 L \frac{1}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{8}\omega^2 L \frac{\sqrt{3}}{2} = \boxed{\frac{21}{32}\omega^2 L = a_{EF} \rightarrow}$$

c)



$$I_{CD}\,\alpha_{CD} = \left[\frac{1}{3}m_2(3L)^2\right]\frac{\sqrt{3}}{8}\omega^2 =$$
$$= \frac{3\sqrt{3}}{8}m_2\omega^2L^2$$

d) Utilizando las verdaderas velocidades como virtuales,

$$\dot{W}^* = P\omega^* + m_1 g\omega^*\frac{L}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{8}m_2\omega^2L^2\frac{\omega^*}{4} + m_2 g\left(\frac{\omega^*}{4}\frac{3}{2}L\right)\frac{1}{2} +$$
$$+ \frac{3\sqrt{3}}{8}m_3\omega^2L\left(\frac{\omega^*}{4}3L\right) + m_3 g\left(\frac{\omega^*}{4}3L\right)\frac{1}{2} + \frac{21}{32}m_4\omega^2L\,\frac{3\sqrt{3}}{8}\omega^*L$$
$$- F\,\frac{3\sqrt{3}}{8}\omega^*L = 0$$

$$\boxed{P = \frac{3\sqrt{3}}{8}FL - \frac{1}{2}m_1gL - \frac{3}{16}m_2gL - \frac{3}{8}m_3gL - \frac{3\sqrt{3}}{32}m_2\omega^2L^2 - \frac{9\sqrt{3}}{32}m_3\omega^2L^2 - \frac{63\sqrt{3}}{256}m_4\omega^2L^2}$$