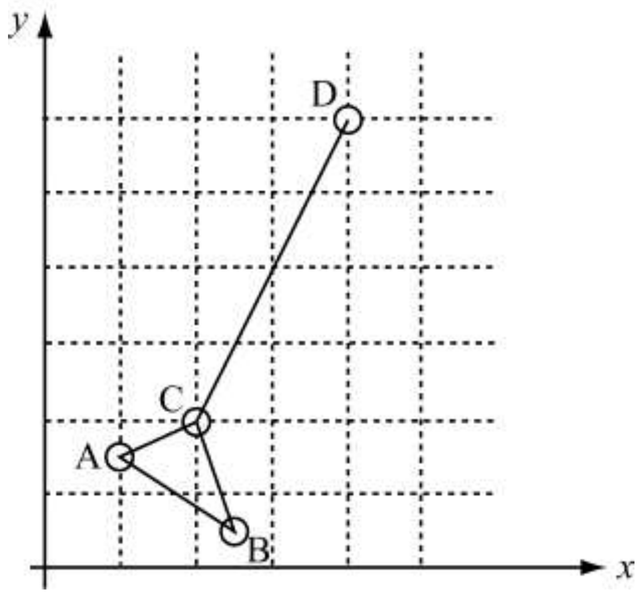
Examen de BASES FISICAS DEL MOVIMIENTO HUMANO – Enero 20
Nombre...

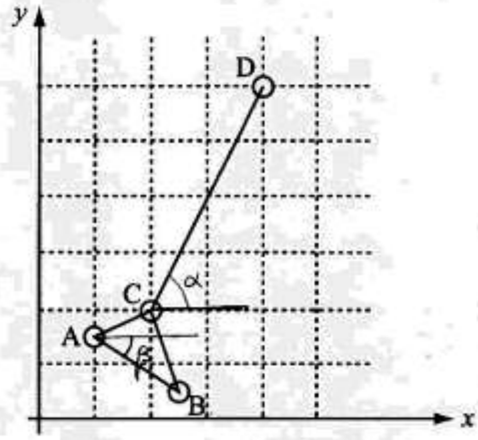
1- La figura muestra un modelo plano de pie y tibia. Las coordenadas de los puntos son: A(1,1.5), B(2.5,0.5), C(2,2), D(4,6).



a) Calcular el ángulo que forma la tibia CD con la horizontal.
b) Calcular el ángulo que forma la planta del pie AB con la horizontal.
c) Calcular el ángulo que forma la tibia CD con la planta del pie AB. Si al ángulo calculado se le restan 90º, se obtiene el ángulo de flexión (flexión dorsal) o extensión (flexión plantar) del tobillo. ¿Cuál es ese ángulo en este caso? ¿Es una posición de flexión dorsal o plantar?

Examen de BASES FISICAS DEL MOVIMIENTO HUMANO – Enero 20
Nombre..

1- La figura muestra un modelo plano de pie y tibia. Las coordenadas de los puntos son: A(1,1.5), B(2.5,0.5), C(2,2), D(4,6).



a) Calcular el ángulo que forma la tibia CD con la horizontal.
b) Calcular el ángulo que forma la planta del pie AB con la horizontal.
c) Calcular el ángulo que forma la tibia CD con la planta del pie AB. Si al ángulo calculado se le restan 90°, se obtiene el ángulo de flexión (flexión dorsal) o extensión (flexión plantar) del tobillo. ¿Cuál es ese ángulo en este caso? ¿Es una posición de flexión dorsal o plantar?

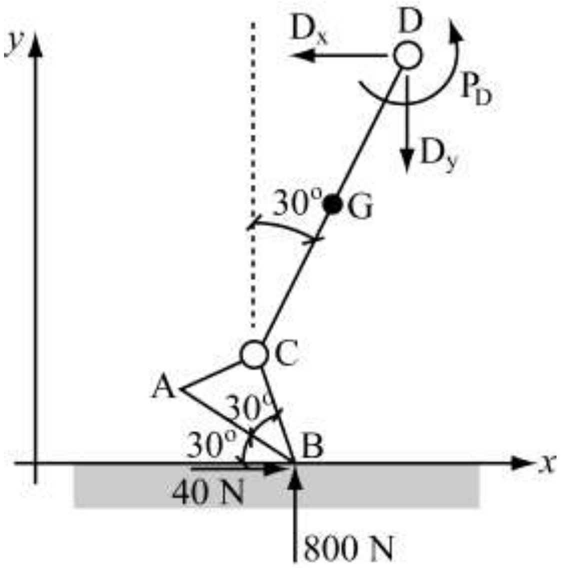
a) $\text{tg}\,\alpha = \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow \boxed{\alpha = 63'44°}$

b) $\text{tg}\,\beta = \frac{1}{1'5} \Rightarrow \boxed{\beta = 33'69°}$

c) $\gamma = \alpha + \beta = 63'44 + 33'69 = 97'13°$

$\delta = \gamma - 90° = 97'13 - 90 = \boxed{7'13° \text{ flexión plantar}}$

2- La figura muestra un modelo plano de pie y tibia, con BC = 200 mm y CD = 400 mm. La tibia posee una masa de 6 kg y el punto G, centro de masas de la tibia, se encuentra a la misma distancia de C y D. En el instante representado, el punto B del pie está apoyado en el suelo sin deslizar, el pie posee una velocidad angular constante entrante de 4 rad/s, y la tibia posee una velocidad angular constante entrante de 2 rad/s. Además, el pie recibe unas fuerzas de reacción por parte del suelo de 800 N en dirección vertical positiva (fuerza normal) y de 40 N en dirección horizontal positiva (fuerza tangencial), según se indica en la figura.



Calcular:

a) La velocidad del punto C y la velocidad del punto D, ambas en m/s.

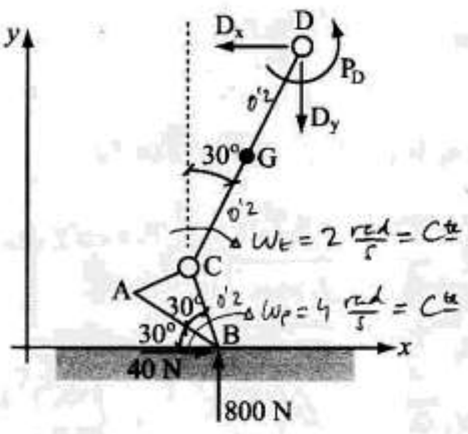
b) La aceleración del punto C y la aceleración del punto G, ambas en m/s^2.

c) El par motor en el tobillo, en Nm, suponiendo despreciable la masa del pie.

d) El par motor en la rodilla, en Nm (considerar la gravedad g = 10 m/s^2).

e) Las reacciones calculadas en el tobillo, ¿son las verdaderas reacciones?

2- La figura muestra un modelo plano de pie y tibia, con BC = 200 mm y CD = 400 mm. La tibia posee una masa de 6 kg y el punto G, centro de masas de la tibia, se encuentra a la misma distancia de C y D. En el instante representado, el punto B del pie está apoyado en el suelo sin deslizar, el pie posee una velocidad angular constante entrante de 4 rad/s, y la tibia posee una velocidad angular constante entrante de 2 rad/s. Además, el pie recibe unas fuerzas de reacción por parte del suelo de 800 N en dirección vertical positiva (fuerza normal) y de 40 N en dirección horizontal positiva (fuerza tangencial), según se indica en la figura.



Calcular:

a) La velocidad del punto C y la velocidad del punto D, ambas en m/s.

b) La aceleración del punto C y la aceleración del punto G, ambas en m/s^2.

c) El par motor en el tobillo, en Nm, suponiendo despreciable la masa del pie.

d) El par motor en la rodilla, en Nm (considerar la gravedad $g = 10\ m/s^2$).

e) Las reacciones calculadas en el tobillo, ¿son las verdaderas reacciones?

a) $$\boxed{v_C} = \underset{0}{\underset{\parallel}{v_B}} + \underset{\omega_P \overline{BC} = 4 \times 0'2 = 0'8}{v_{C/B}} = - - - = \begin{Bmatrix} 0'8\cos 30 \\ 0'8 \sin 30 \end{Bmatrix} = \boxed{\begin{Bmatrix} 0'6928 \\ 0'4 \end{Bmatrix}}$$

$$\boxed{v_D} = \underset{0'8}{v_C} + \underset{\omega_t \overline{CD} = 2 \times 0'4 = 0'8}{v_{D/C}} = \begin{Bmatrix} 0'8\cos 30 + 0'8\cos 30 \\ 0 \end{Bmatrix} = \boxed{\begin{Bmatrix} 1'3856 \\ 0 \end{Bmatrix}}$$

b) $\boxed{a_C = a_B + (a_{C/B})_n + (a_{C/B})_t = \begin{Bmatrix} 3'2 \cos 60 \\ -3'2 \operatorname{sen} 60 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1'6 \\ -2'7713 \end{Bmatrix}}$

$a_B = 0$; $(a_{C/B})_t = 0$; $60°$

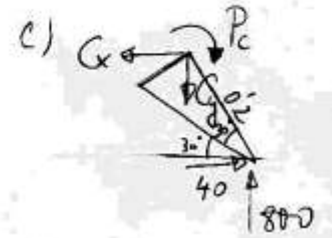
$\omega_p^2 \overline{BC} = 16 \times 0'2 = 3'2$

$\boxed{a_G = a_C + (a_{G/C})_n + (a_{G/C})_t = \begin{Bmatrix} 3'2 \cos 60 - 0'8 \cos 60 \\ -3'2 \operatorname{sen} 60 - 0'8 \operatorname{sen} 60 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1'2 \\ -3'4641 \end{Bmatrix}}$

$(a_{G/C})_t = 0$; $3'2$; $60°$; $60°$

$\omega_t^2 \overline{CG} = 4 \times 0'2 = 0'8$

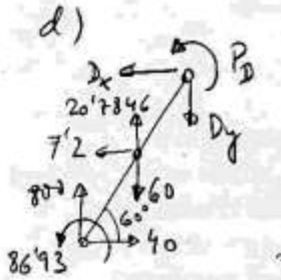
c)



$C_x = 40\ N$; $C_y = 800\ N$

$\boxed{P_C = 800 \times 0'2 \cos 60 + 40 \times 0'2 \operatorname{sen} 60 = 86'93\ Nm}$

d)



$\begin{cases} \vec{F}_{in} = -m_t \vec{a}_G = -6 \begin{Bmatrix} 1'2 \\ -3'4641 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -7'2 \\ 20'7846 \end{Bmatrix} \\ \vec{N}_{in} = \vec{0} \end{cases}$

$\Sigma N_D = 0$;

$86'93 + P_D + 40 \times 0'4 \operatorname{sen} 60 - 800 \times 0'4 \cos 60 -$

$- 7'2 \times 0'2 \operatorname{sen} 60 + (60 - 20'7846) \times 0'2 \cos 60 = 0 \Rightarrow \boxed{P_D = 56'54\ Nm}$

e) No, los reacciones calculadas en el tobillo, Cx, Cy, serían las reacciones si la actuación en el tobillo se produjera mediante un motor rotativo situado en el mismo. Pero al ser músculos los encargados de proporcionar el par motor en el tobillo, las reacciones serán muy superiores.