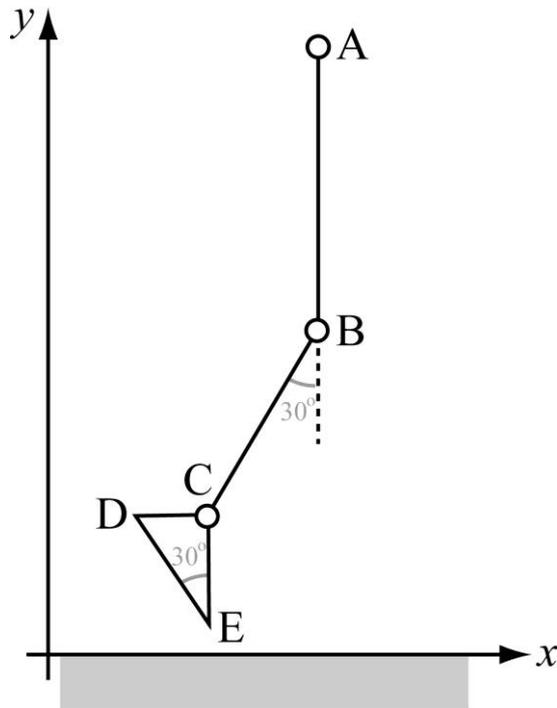


Examen de BASES FISICAS DEL MOVIMIENTO HUMANO – Julio 21

Nombre.....

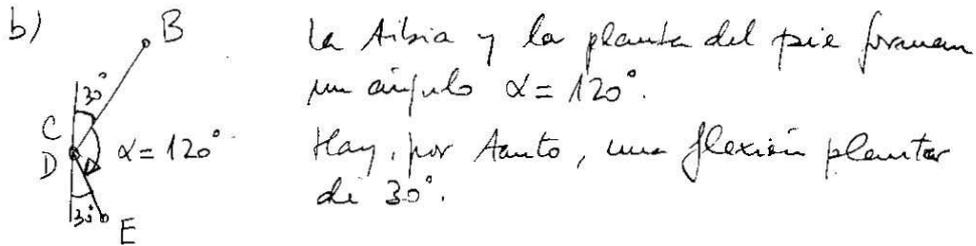


La figura muestra un modelo plano del conjunto fémur, tibia y pie, con $AB = 450$ mm, $BC = 400$ mm, y $DE = 200$ mm. El pie posee una masa de 1 kg y su centro de masas se supone en el tobillo (punto C), mientras que la tibia posee una masa de 6 kg y su centro de masas se halla en el punto medio entre B y C. En el instante representado, la cadera (punto A) posee una velocidad horizontal constante hacia la derecha de 1 m/s, la rodilla (punto B) posee una velocidad horizontal de 1.45 m/s también hacia la derecha y una aceleración de 0.45 m/s^2 hacia arriba, la tibia posee una velocidad angular saliente constante de 2 rad/s, y el pie posee una velocidad angular

saliente constante de 3 rad/s, estando AB y CE verticales, y CD horizontal.

- Si en el sistema de referencia (x,y) las distancias se miden en mm, y las coordenadas del punto B son $(400,550)$, determinar las coordenadas de los puntos A, C, D y E, también en mm.
- ¿Qué ángulo forma la tibia, BC, con la planta del pie, DE? ¿Hay flexión plantar o dorsal?
- Obtener la velocidad angular del fémur (segmento AB) en rad/s, y la velocidad del tobillo (punto C) en m/s.
- Obtener la aceleración angular del fémur (segmento AB) en rad/s^2 , y la aceleración del tobillo (punto C) en m/s^2 .
- Calcular las fuerzas de reacción, en N, y el par motor, en Nm, en el tobillo (punto C), si se toma un valor de la gravedad $g = 10 \text{ m/s}^2$ y se desprecia el efecto de las fuerzas de inercia en el pie.
- Calcular las fuerzas de reacción, en N, y el par motor, en Nm, en la rodilla (punto B), si se toma un valor de la gravedad $g = 10 \text{ m/s}^2$ y se tiene en cuenta el efecto de las fuerzas de inercia en la tibia.

a) $A(400, 1000)$
 $C(400 - 400 \sin 30, 550 - 400 \cos 30) = C(200, 203'6)$
 $D(200 - 200 \sin 30, 203'6) = D(100, 203'6)$
 $E(200, 203'6 - 200 \cos 30) = E(200, 30'4)$



c) $N_B = N_A + N_{B/A} \Rightarrow 1'45 = 1 + 0'45 W_{AB}$

$\xrightarrow{1'45} \quad \xrightarrow{1} \quad \xrightarrow{0'45 W_{AB}}$

$W_{AB} = 1 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \text{ (o) } \text{cal}$

$N_C = N_B + N_{C/B} =$

$\xrightarrow{1'45} \quad \swarrow_{120^\circ} \quad \searrow_{30^\circ}$

$2 \times 0'4 = 0'8$

$\xrightarrow{1'45 + 0'8 \cos 30} \quad \downarrow_{0'8 \sin 30}$

$= \begin{cases} 2'14 \\ -0'4 \end{cases}$

d) $Q_B = Q_A + Q_{B/A} \Rightarrow \alpha_{AB} = 0$

$\uparrow 0'45 \quad \begin{matrix} 0 \\ n \\ t \end{matrix}$

$\uparrow 1'2 \times 0'45 \quad \xrightarrow{0'45 \alpha_{AB}}$

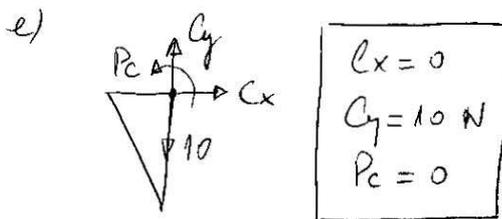
$Q_C = Q_B + Q_{C/B} =$

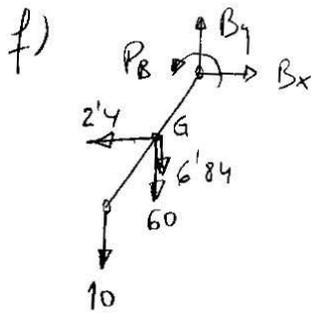
$\uparrow 0'45 \quad \swarrow_{30^\circ} \quad \searrow_{30^\circ}$

$\sqrt{2} \times 0'4 = 0'56$

$\uparrow 0'45 + 1'6 \cos 30 \quad \rightarrow 1'6 \sin 30$

$= \begin{cases} 0'8 \\ 1'84 \end{cases}$





$$a_G = a_B + a_{G/B} = \begin{matrix} \uparrow 0.45 + 0.8 \sin 30 \\ \rightarrow 0.8 \cos 30 \end{matrix} =$$

$$\begin{matrix} \uparrow 0.45 \\ \rightarrow 2 \times 0.2 = 0.8 \end{matrix}$$

$$= \begin{Bmatrix} 0.4 \\ 1.14 \end{Bmatrix}$$

$$F_{inert} = -m_{sc} a_G = -6 \begin{Bmatrix} 0.4 \\ 1.14 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -2.4 \\ -6.84 \end{Bmatrix}$$

$$\boxed{B_x = 2.4 \text{ N}}$$

$$B_y = 6.0 + 6.84 + 10 \Rightarrow \boxed{B_y = 76.84 \text{ N}}$$

$$P_B = 2.4 \times 0.2 \cos 30 - (6.0 + 6.84) \times 0.2 \sin 30 - 10 \times 0.4 \sin 30 \Rightarrow \boxed{P_B = -8.27 \text{ Nm}}$$