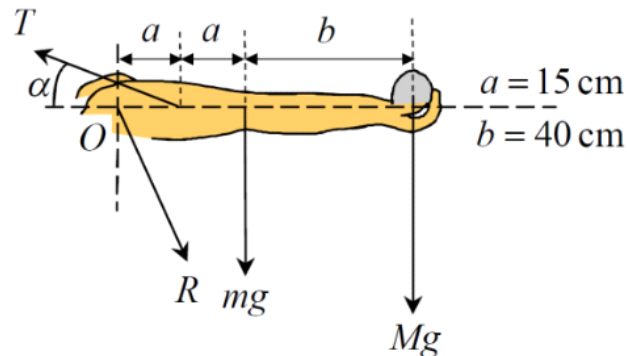


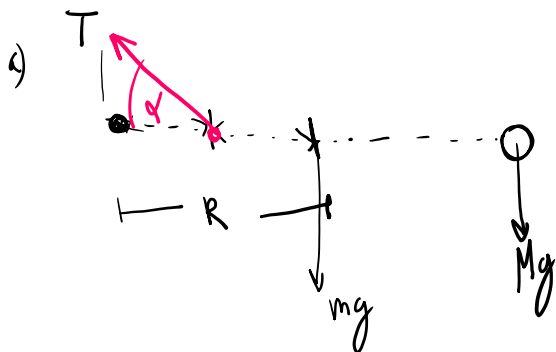
2.- La figura muestra un brazo de masa  $m = 3.5 \text{ Kg}$  sosteniendo una bola de masa  $M$ . Se indican las fuerzas que actúan y sus respectivos puntos de aplicación. Si el músculo deltoides, que se inserta formando un ángulo  $\alpha = 15.4^\circ$ , y considerando que dicho músculo puede soportar como máximo una tensión  $T = 2500 \text{ N}$ , entonces,



(a) (20%) Calcular el valor máximo de la masa  $M$  que puede sostenerse con el brazo extendido.

(b) (40%) Encuentre la fuerza de reacción  $R$  indicada en la figura (módulo y ángulo respecto a la horizontal).

(c) (40%) En este problema la figura muestra los lugares de aplicación de las fuerzas y la dirección de estas, pero si no hubiese sido así y usted tuviera que dibujarlas, indique los criterios que se deben usar para dibujar el peso del brazo de forma correcta. Explique.



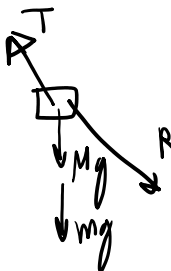
$$\sum \vec{\tau} = (aT \sin \alpha - 2amg - (2a+b)Mg) \hat{k} = 0 \hat{k}$$

$$\frac{aT \sin \alpha - 2amg}{(2a+b)g} = M$$

b) Fuerza de reacción

$$\sum \vec{F} = (T \sin \alpha - (m+M)g - R_y) \hat{j} + (R_x - T \cos \alpha) \hat{i} = \vec{0}$$

$$R_x = T \cos \alpha$$



$$R_y = T \sin \alpha - (M+m)g //$$

c)

Conociendo la distribución de la masa en el brazo

- teniendo en cuenta la densidad espacial de huesos, tendones, músculos y piel

$$\vec{Cm} = \sum_i \frac{\vec{r}_i m_i}{m} = \frac{1}{m} \int_V \vec{r} \rho d^3v = \frac{1}{m} \int_V \vec{r} (\rho_{\text{hueso}} + \rho_{\text{tendon}} + \rho_{\dots}) d^3v$$

$\rho(\vec{r})$

↓   ↓   ↓

en ese lugar se pondría el centro de masa y es donde iría el peso del brazo.