**Problema 1**

**a)** Per una banda, tenim

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F}{\pi \frac{D^2}{4}}$$

d'on

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot \sigma}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 4,8 \cdot 10^6}{\pi \cdot 1,75 \cdot 10^9}} = 0,060\, m = 60\, mm$$

**b)** Ara, de $\sigma = E \cdot \epsilon$

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{1,75 \cdot 10^9}{1750 \cdot 10^9} = 0,001$$

**Problema 2**

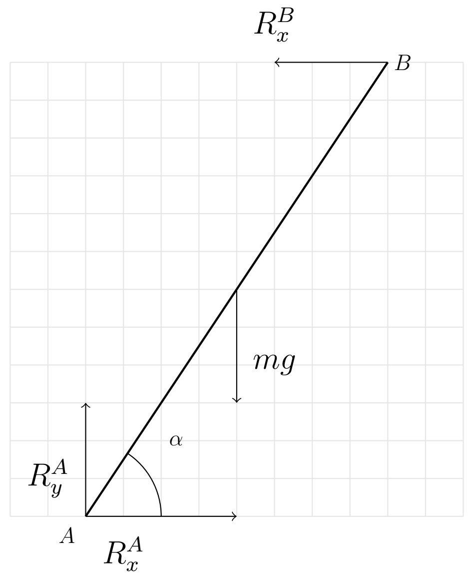
**a)** De l'expressió que relaciona totes les magnituds que apareixen a l'exercici

$$V_T = n \cdot c \cdot \pi \cdot \frac{D^2}{4} \rightarrow c = \frac{4V_T}{n \cdot \pi \cdot D^2} = \frac{4 \cdot 8000}{16 \cdot \pi \cdot 5^2} = 25,46\, cm$$

Noteu que hem treballat en centímetres.

**Problema 3**

Suposem que l'escala té longitud $L$



les equacions que podem escriure respecte als eixos vertical i horitzontal són

$$R_x^A = R_x^B \qquad R_y^A = mg$$

i l'equació de moments (prenent-los des de $A$)

$$mg \cdot \frac{\cancel{L}}{2} \cos\alpha = R_x^B \cdot \cancel{L} \sin\alpha$$

d'on

$$R_x^B = \frac{mg\cos\alpha}{2\sin\alpha} = \frac{80 \cdot 9,8\cos 60^\circ}{2\sin 60^\circ} = 226,32\,N$$

que com es veu no depèn de $L$.

Finalment

$$R_x^A = 226,32\,N$$

i

$$R_y^A = mg = 80 \cdot 9,8 = 784\,N$$

**Problema 4**

**a)** A partir del diagrama de l'enunciat es pot veure que la força sobre el colze $F_c$ ha d'anar dirigida cap a baix, per tal d'equilibrar el moment que fan les altres dues forces i que farien girar el braç en sentit anti-horari.

**b)** Podem escriure, per l'equilibri a l'eix vertical

$$F_b = F_c + 15 \cdot 9,8$$

i pels moments (els prenem des del punt d'inserció del bíceps)

$$F_c \cdot 5 = 15 \cdot 9,8 \cdot 30 \to F_c = 882\,N$$

**c)** Ara,

$$F_b = F_c + 15 \cdot 9,8 = 882 + 15 \cdot 9,8 = 1029\,N$$

com a conclusió veiem que (dintre de les simplificacions inherents a l'enunciat del problema) quan sostenim una massa de $15kg$, el bíceps ha de fer una força equivalent a sostenir una massa de

$$\frac{1029}{9,8} = 105\,kg$$

**Problema 5**

**a)** A partir de l'expressió

$$P = \frac{V^2}{R}$$

podem calcular la resistència que representa cada bombeta

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{220^2}{40} = 1210\,\Omega$$

com que es connecten en paral·lel i són iguals, la resistència equivalent val la meitat ($605\,\Omega$) llavors, aplicant la llei d'Ohm

$$V = IR \rightarrow 220 = I \cdot 605 \rightarrow I = \frac{220}{605} = 0,3636\,A$$

**b)** Quan ara es connecta el conjunt a una tensió $V' = 125\,V$ les bombetes queden (ambdues) sotmeses a aquesta tensió i la potència que es dissipa en cadascuna d'elles val

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{125^2}{1210} = 12,9\,W \approx 13\,W$$

**Problema 6**

El circuit es pot considerar com una associació en sèrie de la resistència externa $R$ i la que representa el cable $R_c$ que es pot relacionar amb la seva longitud, resistivitat i secció amb

$$R_c = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

Llavors, aplicant la llei d'Ohm al conjunt

$$V = I \cdot (R + R_c) \rightarrow I = \frac{V}{R + R_c}$$

la tensió que cau al cable val

$$V_c = I \cdot R_c = \frac{V}{R + R_c} \cdot R_c$$

Com que volem que aquesta tensió sigui com a molt el 5% de la total

$$\frac{\cancel{V}}{R + R_c} \cdot R_c = \frac{5}{100} \cdot \cancel{V}$$

d'on

$$100 \cdot R_c = 5 \cdot R_c + 5 \cdot R \rightarrow 95 \cdot R_c = 5 \cdot R \rightarrow R_c = \frac{R}{19}$$

i finalment

$$\frac{R}{19} = R_c = \rho \cdot \frac{L}{A} \rightarrow L = \frac{A \cdot R}{19\rho}$$