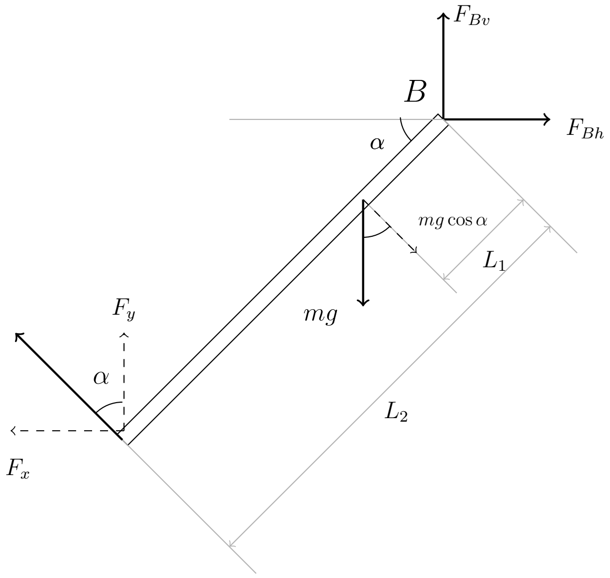
1. Representem el diagrama de solid lliure per la finestra



Les equacions per els eixos horitzontal i vertical així com l'equació de moments (des del punt B) són

$$F_{Bh} = F_x \qquad F_{Bv} + F_y = mg \qquad F \cdot L_2 = mg\cos\alpha \cdot L_1$$

(a) La longitud de la corda L_{AC} es pot calcular geomètricament a partir de

$$\tan\alpha = \frac{L_{AC}}{L_2}$$

$$L_{AC} = L_2 \tan\alpha = 0,82 \cdot \tan 30^\circ = 0,473\, m$$

(b) La força F que fa la corda

$$F = \frac{mg\cos\alpha \cdot L_1}{L_2} = \frac{9 \cdot 9,8\cos 30^\circ \cdot 0,4}{0,82} = 37,26\, N$$

(c) Les equacions als eixos horitzontal i vertical es poden escriure

$$F_{Bh} = F\sin\alpha \qquad F_{Bv} + F\cos\alpha = mg$$

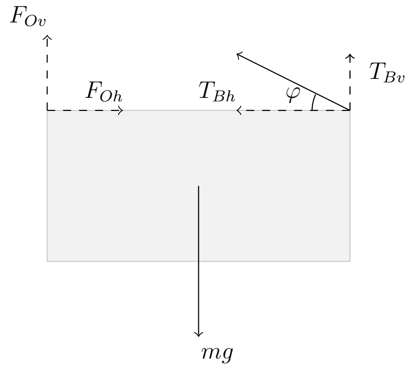
de forma que tenim, per F_{Bh},

$$F_{Bh} = 37,26 \cdot \sin 30^\circ = 18,63\, N$$

i per F_{Bv},

$$F_{Bv} = mg - F\cos\alpha = 9 \cdot 9,8 - 37,26\cos 30^\circ = 55,93\, N$$

2. Representem el diagrama de solid lliure



(a) De l'esquema de l'enunciat es veu que es pot escriure

$$\tan\varphi = \frac{\cancel{L}}{2\cancel{L}} = \frac{1}{2} \to \varphi = \arctan\frac{1}{2} = 26,57^\circ$$

(b) Les equacions per els eixos horitzontal i vertical així com l'equació de moments (des del punt B) són

$$F_{Ov} + T_{Bv} = mg \qquad F_{Oh} = T_{Bh} \qquad F_{Ov}\cdot 2L = mgL$$

És immediat obtenir

$$F_{Ov} = \frac{mg\cancel{L}}{2\cancel{L}} = \frac{10\cdot 9,8}{2} = 49\,N$$

i

$$T_{Bv} = mg - F_{Ov} = 10\cdot 9,8 - 49 = 49\,N$$

Ara, com

$$\tan\varphi = \frac{T_{Bv}}{T_{Bh}} \to T_{Bh} = \frac{F_{Bv}}{\tan\varphi} = \frac{49}{0,5} = 98\,N$$

Llavors, la tensió al cable T_B, es pot calcular com

$$T_B = \sqrt{T_{Bh}^2 + T_{Bv}^2} = \sqrt{98^2 + 49^2} = 109,57\,N$$

(c) De l'apartat anterior

$$F_{Ov} = 49\,N$$

i

$$F_{Oh} = T_{Bh} = 98\,N$$

(d) Tenim

$$\sigma = \frac{T}{A} = \frac{109,57}{3} = 36,52\,MPa$$

* * *

3. (a) Calculem la resistència equivalent.

$$R_{eq} = \frac{R_1R_2}{R_1+R_2} = \frac{70\cdot 70}{70+70} = 35\,\Omega$$

llavors,

$$V = IR \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{230}{35} = 6,57\,A$$

(b) La potència que entrega la font (i que consumeix la planxa) val

$$P = VI = 230\cdot 6,57 = 1,51\cdot 10^3\,W$$

(c) L'energia consumida diàriament (està connectada $6\,h$)

$$E = P\cdot t = 1,51\,kW\cdot 6h = 9,06\,kW\cdot h$$

(d) El cost serà

$$9,06\,kW\cdot h\cdot \frac{0,12\,€}{1\,kW\cdot h} = 1,0872\,€$$

4. (a) A partir de les dades de l'enunciat

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{3,4^2}{0,34} = 34\,\Omega$$

(b) A cada branca, el conjunt resistència-bombeta en sèrie, està travessat per una intensitat $I = 0,01\cdot 10^{-3}\,A$, i com totes es troben connectades en paral·lel a la font d'alimentació, podem escriure,

$$4,5-3,4 = 0,01\cdot 10^{-3}\cdot R \rightarrow R = \frac{1,1}{0,01\cdot 10^{-3}} = 110\,000\,\Omega$$

(c) La potència que entrega la font val

$$P = VI_{total} = 4,5\cdot 0,01\cdot 10^{-3}\cdot 5 = 2,25\cdot 10^{-4}\,W$$

d'on l'energia consumida en 10 hores és

$$E = Pt = 2,25\cdot 10^{-4}\cdot 10\cdot 3600 = 8,1\,J$$

(d) És fàcil calcular

$$1100 = 0,01 \cdot 5t \rightarrow t = \frac{1100}{0,05} = 22000\,h$$

(e) Cada bombeta que es fon talla el circuit en la branca que es troba, tant és quines quatre es fonen, el circuit quedarà amb una sola bombeta i resistència en sèrie, i el corrent que circularà serà

$$V = I(R + R_{\otimes}) \rightarrow I = \frac{V}{R + R_{\otimes}} = \frac{4,5}{110\,000 + 34} = 4,09 \cdot 10^{-5}\,A$$

i la potència dissipada

$$P = I^2 R_{\otimes} = (4,09 \cdot 10^{-5})^2 \cdot 34 = 5,7 \cdot 10^{-8}\,W$$