Tecnologia industrial / Tecnologia i enginyeri

Principis de les màquines

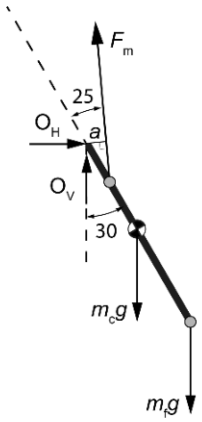
Solucions · 59 exercicis

Proves d'accés a la universitat (PAU) de Catalunya. Ordenats del més recent al més antic.
Retalls dels exàmens i pautes oficials (selecat.cat / universitats.gencat.cat).

1. PAU 2026 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 4

Exercici 4

4.1



4.2

$$\Sigma M(\mathrm{O}) = 0$$

$$F_\mathrm{m}\ a - m_\mathrm{c} g\ b \sin(30) - m_\mathrm{f} g\ c \sin(30) = 0$$

$$F_\mathrm{m} = \frac{m_\mathrm{c} g\ b \sin(30) + m_\mathrm{f} g\ c \sin(30)}{a} = \frac{4 \cdot 9{,}807 \cdot 190\frac{1}{2} + 12 \cdot 9{,}807 \cdot 400\frac{1}{2}}{20} = 1363\ \mathrm{N}$$

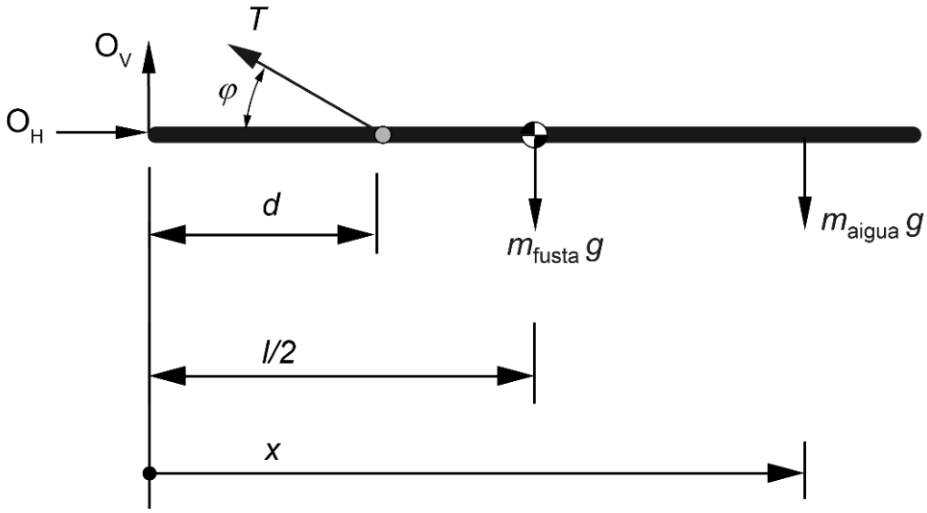
4.3

$$\left.\begin{array}{lll} \sum F_\text{horitzontals} = 0 & \rightarrow & O_\mathrm{H} - F_\mathrm{m} \sin(\alpha - \varphi) = 0 \\ \sum F_\text{verticals} = 0 & \rightarrow & O_\mathrm{V} + F_\mathrm{m} \cos(\alpha - \varphi) - m_\mathrm{f} g - m_\mathrm{c} g = 0 \end{array}\right\} \begin{array}{l} O_\mathrm{H} = 118{,}8\ \mathrm{N} \\ O_\mathrm{V} = -1201\ \mathrm{N} \end{array}$$

El signe negatiu d'O_V indica que té sentit oposat al dibuixat al diagrama de cos lliure.

Exercici 4

a)



b)

$$\Sigma M\left(\mathrm{O}\right)=0$$

$$T\sin\varphi\ d-m_{\text{fusta}}g\ \ \frac{l}{2}-m_{\text{aigua}}g\ x=0$$

$$T=\frac{m_{\text{fusta}}g\ \ \frac{l}{2}+m_{\text{aigua}}g\ x}{\sin\varphi\ d}=\frac{0,75\cdot 9,807\cdot\frac{1}{2}+2\cdot 9,807x}{\sin(30)\cdot 0,3}=24,52+130,8x$$

c)

$$T_{\text{màx}}=\sigma\ S=\sigma\ \pi\frac{{d_{\text{f}}}^2}{4}=80\pi\frac{1,4^2}{4}=123,2\text{N}$$

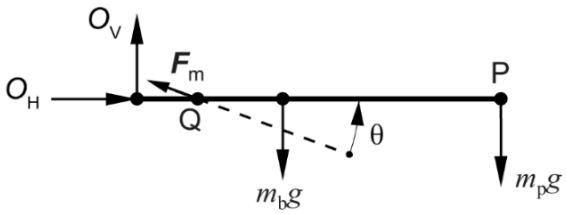
d)

$$x_{\text{màx}}=\frac{T_{\text{màx}}\sin\varphi\ d-m_{\text{fusta}}g\ \ \frac{l}{2}}{m_{\text{aigua}}g}=\frac{T_{\text{màx}}\ \frac{0,3}{2}-0,75g\ \ \frac{1}{2}}{2g}=0,7543\text{ m}$$

3. PAU 2024 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 5

Exercici 5

a)



b)

$$\sum M(O)=0; \quad F_m \sin(\theta) a - m_b g b - m_p g c = 0 \quad \rightarrow \quad F_m = 688{,}2\,\text{N}$$

c)

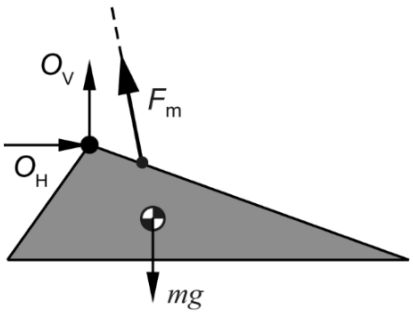
$$\left.\begin{array}{ll} \sum F_{\text{horitzontals}} = 0 & \rightarrow \quad O_H - F_m \cos(\theta) = 0 \\ \sum F_{\text{verticals}} = 0 & \rightarrow \quad O_V + F_m \sin(\theta) - m_b g - m_p g = 0 \end{array}\right\} \begin{array}{c} O_H = F_m \cos(20) = 646{,}7\,\text{N} \\ O_V = g(m_b + m_p) - F_m \sin(20) = -166{,}7\,\text{N} \end{array}$$

Les forces desconegudes (OH i OV) s'han dibuixat en un sentit arbitrari.
El valor i el sentit dibuixat han de ser coherents.
El signe negatiu d'O_V indica que aquesta força té sentit oposat al dibuixat al diagrama de cos lliure.

4. PAU 2024 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 5

Exercici 5

a)



b)

$$\sum M(O)=0; \quad F_m\, a - mg\ b = 0; \quad \rightarrow \quad F_m = 25{,}17\,\text{N}$$

c)

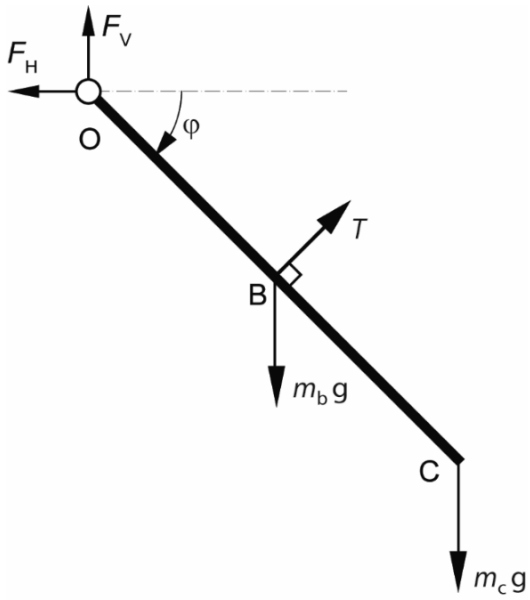
$$\left.\begin{array}{ll} \sum F_{\text{horitzontals}} = 0 & \rightarrow \quad O_H = F_m \sin(\varphi) \\ \sum F_{\text{verticals}} = 0 & \rightarrow \quad O_V + F_m \cos(\varphi) - mg = 0 \end{array}\right\} \begin{array}{l} O_H = 3{,}938\,\text{N} \\ O_V = -3{,}286\,\text{N} \end{array}$$

El signe negatiu d'O_V indica que té sentit oposat al dibuixat al diagrama de cos lliure plantejat.

5. PAU 2023 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 5

Exercici 5

a)



b)

$$\sum M(O)=0; \quad T\,l-m_b\,g\,l\cos(\varphi)-m_c\,g\,2l\cos(\varphi)=0;$$

$$\varphi=45^{\circ} \quad \rightarrow \quad T=1040\,\text{N}$$

c)

$$\left.\begin{array}{ll} \sum F_{\text{horitzontals}}=0 & \rightarrow \quad T\sin(45)-F_H=0 \\ \sum F_{\text{verticals}}=0 & \rightarrow \quad F_V+T\cos(45)-m_b g-m_c g=0 \end{array}\right\} \begin{array}{l} F_H=T\sqrt{2}/2=735,5\,\text{N} \\ F_V=g(m_b+m_c)-T\sqrt{2}/2=294,2\,\text{N} \end{array}$$

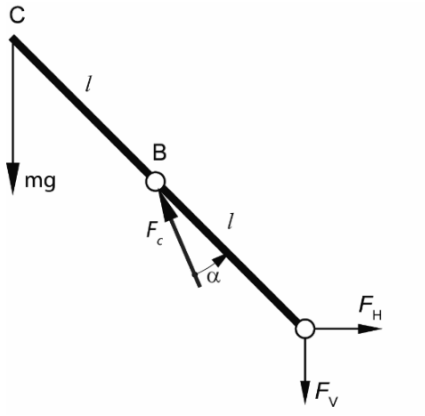
d)

$$\Gamma=T\frac{d}{2}=130,0\,\text{Nm}$$

6. PAU 2023 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 5

Exercici 5

a)



b)

A partir del triangle OPB es pot veure que: $\varphi + 90 + 2\alpha = 180;\ \alpha = \dfrac{90-\varphi}{2}$

c)

$$\sum M(O) = 0; \quad F_c \sin(\alpha)\, l - m\, g\, 2l \cos(\varphi) = 0;$$

$$\left.\begin{matrix}\varphi = 30^\circ \\ \alpha = 30^\circ\end{matrix}\right\} \rightarrow \quad F_c = 2548\,\text{N}$$

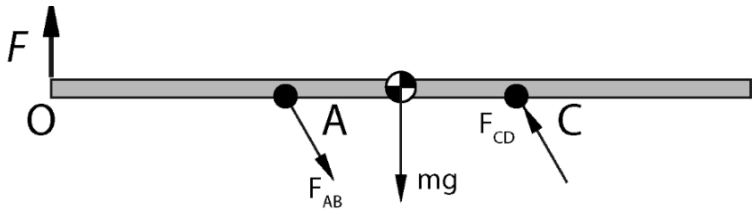
d)

$$p_{int} = \frac{F_c}{\frac{\pi d_{int}^2}{4}} = 2{,}028\,\text{MPa}$$

7. PAU 2022 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 5

Exercici 5

a)



b)

$$\left.\begin{array}{ll} \sum F_{\text{horitzontals}} = 0 & \rightarrow \quad F_{AB}\cos(\varphi) - F_{CD}\cos(\varphi) = 0 \\ \sum F_{\text{verticals}} = 0 & \rightarrow \quad F - F_{AB}\sin(\varphi) + F_{AB}\sin(\varphi) - mg = 0 \end{array}\right\} \begin{array}{l} F_{AB} = F_{CD} \\ F = mg = 39{,}23\,\text{N} \end{array}$$

c)

$$\sum M(\text{A}) = 0 \quad \rightarrow \quad F\,L + m\,g\,\frac{L}{2} - F_{CD}L\sin(60) = 0 \quad \rightarrow F_{CD} = \frac{F + \frac{m\,g}{2}}{\sin(60)} = 67{,}94\ \text{N}$$

$F_{AB} = F_{CD} = 67{,}94\,\text{N}$

La barra AB treballa a tracció i la barra CD a compressió.

8. PAU 2022 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4

Exercici 4

a)

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_0}{t} = \frac{-n_0\frac{2\pi}{60}}{t} = -8{,}727\,\text{rad/s}^2$$

b)

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2 = 15{,}71\times10^3\,\text{rad}$$

$$n = \frac{\varphi}{2\pi} = 2500\ \text{voltes}$$

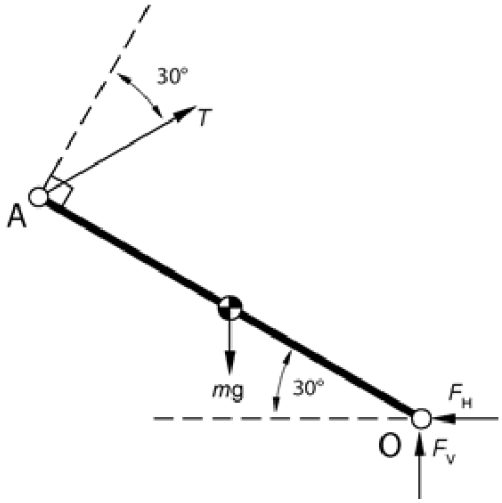
c)

$$E_{\text{diss}} = \frac{1}{2}I\left(\omega_0^2 - \omega_f^2\right) = 123{,}4\,\text{kJ}$$

9. PAU 2022 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 5

Exercici 5

a)



b)

$$\sum M(\mathrm{O}) = 0 \quad \rightarrow \quad T\cos(30)\,2L - m\,g\cos(30)L = 0 \quad \rightarrow T = \frac{m\,g}{2} = 245{,}2\ \mathrm{N}$$

---

c)

$$\left.\begin{array}{l} \sum F_{\text{horitzontals}} = 0 \quad \rightarrow \quad T\cos(30) - F_H = 0 \\ \sum F_{\text{verticals}} = 0 \quad \rightarrow \quad T\sin(30) - mg + F_V = 0 \end{array}\right\} \begin{array}{l} F_H = T\sqrt{3}/2 = 212{,}3\,\mathrm{N} \\ F_V = 3mg/4 = 367{,}8\,\mathrm{N} \end{array}$$

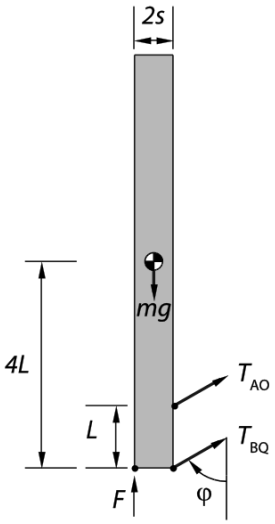
d)

$$\Gamma = T\frac{d}{2} = 55{,}16\ \mathrm{Nm}$$

10. PAU 2022 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 5

Exercici 5

a)



b)

$$\left.\begin{array}{l}\sum F_{\text{horitzontals}} = 0; \\ T_{AO}\sin(\varphi) + T_{BQ}\sin(\varphi) = 0; \quad T_{AO} = -T_{BO} \\ \sum F_{\text{verticals}} = 0; \\ T_{AO}\cos(\varphi) + T_{BQ}\cos(\varphi) + F - mg = 0\end{array}\right\} \quad F = mg = 29,42\,\text{N}$$

c)

$$\sum M(\text{P}) = 0;$$

$$mgs - T_{BQ}\cos(\varphi)2s - T_{AO}\cos(\varphi)2s + T_{AO}\sin(\varphi)L = 0$$

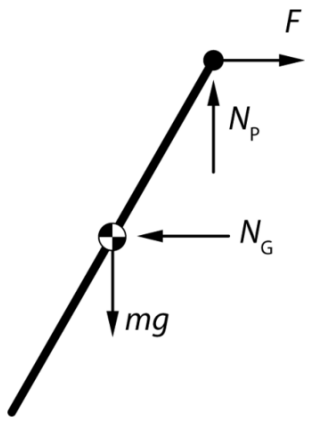
$$T_{AO} = -\left.\frac{mgs}{\sin(\varphi)L}\right|_{\varphi=30^\circ} = -35,31\,\text{N}$$

El valor negatiu de T_{AO} indica que el sentit correcte de la força és el contrari al dibuixat al diagrama de cos lliure inicial

11. PAU 2021 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 5

Exercici 5

a)



b)

$$h = \sqrt{L^2 - x^2}$$

c)

$$\left.\begin{array}{lll} \sum F_{\text{verticals}} = 0 & \rightarrow & N_P = mg \\ \sum M(\text{G}) = 0 & \rightarrow & F\,h - N_p x = 0 \end{array}\right\} \quad F = \frac{mgx}{h} = \frac{mgx}{\sqrt{L^2 - x^2}}$$

d)

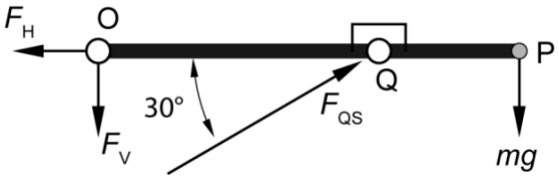
$$\sum F_{\text{horitzontals}} = 0 \quad \rightarrow \quad N_G = F = \frac{mgx}{h} = \frac{mgx}{\sqrt{L^2 - x^2}}$$

$$\sum F_{\text{verticals}} = 0 \quad \rightarrow \quad N_P = mg$$

12. PAU 2021 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 5

Exercici 5

a)



b)

$$\sum M(O)=0;$$

$$F_{QS}\sin(30)\,4L = mg\,6L \;\rightarrow\; F_{QS}=3mg=2354\,\text{N}$$

La barra treballa a compressió

c)

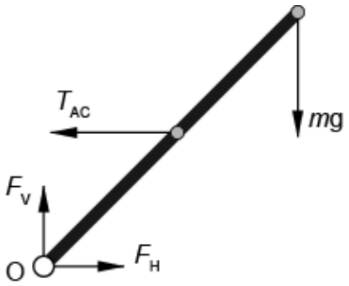
$$\sum F_{\text{horitzontals}}=0;\;\; F_H=F_{QS}\cos(30)=3mg\sqrt{3}/2=2038\,\text{N}$$

$$\sum F_{\text{verticals}}=0;\;\; F_V+mg=F_{QS}\sin(30) \;\rightarrow\; F_V=392{,}3\,\text{N}$$

13. PAU 2020 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3

Exercici 3

a)



b) $\sum M(O)=0 \;\rightarrow\; \text{mg}\cdot 2L = T_{AC}L \;\rightarrow T_{AC}=3923\ \text{N}$

c) $\sum F_{\text{verticals}}=0 \;\rightarrow\; F_V = mg = 1961\ \text{N}$

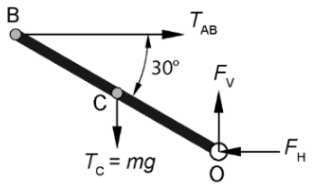
$\sum F_{\text{horitzontals}}=0 \;\rightarrow\; F_H = T_{AC} \;\rightarrow\; F_H = 3923\ \text{N}$

d) $\sigma=\frac{T_{AC}}{\frac{\pi\cdot d^2}{4}}=555{,}0\ \text{MPa};$

14. PAU 2020 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 5

Exercici 5

a)



b)

$$\sum M(\mathrm{O}) = 0 \;\rightarrow\; m\ \mathrm{g}\ L\cos(30) - T_{\mathrm{AB}}\,2L\ \sin(30) = 0 \;\rightarrow\; T_{\mathrm{AB}} = m\,\mathrm{g}\frac{\sqrt{3}}{2} = 254{,}8\ \mathrm{N}$$

c)

$$\sigma_{\mathrm{AB}} = \frac{T_{\mathrm{AB}}}{\pi d^2/4} = 20{,}28\ \mathrm{MPa}$$

d) $\sum F_{\mathrm{horitzontals}} = 0 \;\rightarrow\; F_{\mathrm{H}} = T_{\mathrm{AB}} \;\rightarrow\; F_{\mathrm{H}} = 254{,}8\ \mathrm{N}$

$\sum F_{\mathrm{verticals}} = 0 \;\rightarrow\; F_{\mathrm{V}} = m \cdot \mathrm{g} \;\rightarrow\; F_{\mathrm{V}} = 294{,}2\ \mathrm{N}$

e)

$$d' = 1\ \mathrm{mm} \;\rightarrow \sigma'_{\mathrm{AB}} = \frac{T_{\mathrm{AB}}}{\pi d'^2/4} = 324{,}4\ \mathrm{MPa}$$

Com que σ'_{AB} és superior al límit elàstic del material, el tirant es deformaria permanentment i de manera irreversible. No podria mantenir la posició d'equilibri estudiada.

15. PAU 2020 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3

Exercici 3

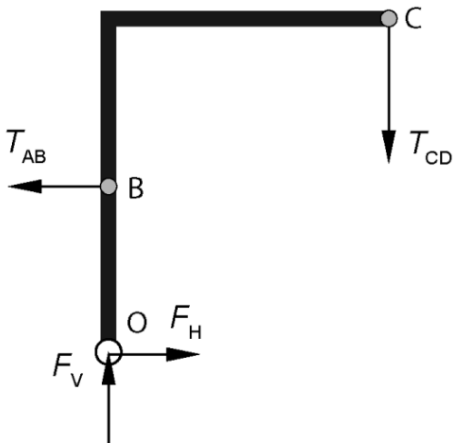
a) $m_2\ g\ L = m_3\ g\ 2L \rightarrow m_3 = m_2/2 = 0{,}1\ \text{kg}$

$m_4\ g\ 3L = (m_2 + m_3)\ g\ 2L \rightarrow m_4 = 2(m_2 + m_3)/3 = 0{,}2\ \text{kg}$

$m_1\ g\ 3L = (m_2 + m_3 + m_4)\ g\ 4L \rightarrow m_1 = 4(m_2 + m_3 + m_4)/3 = \frac{2}{3}\ \text{kg}$

$T_{\text{CD}} = \sum m_i\ g = 11{,}44\ \text{N}$

b)



c) $\sum M(\text{O}) = 0 \rightarrow T_{\text{AB}}\ 5L - T_{\text{CD}}\ 8L = 0 \rightarrow T_{\text{AB}} = 8\,T_{\text{CD}}/5 = 18{,}31\ \text{N}$

d) $\sum F_{\text{horitzontals}} = 0 \rightarrow F_{\text{H}} = T_{\text{AB}} = 18{,}31\ \text{N}$

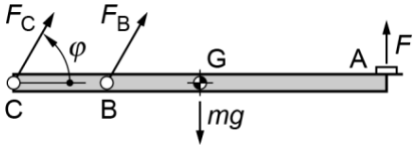
$\sum F_{\text{verticals}} = 0 \rightarrow F_{\text{V}} = T_{\text{CD}} = 11{,}44\ \text{N}$

16. PAU 2019 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a)



b) $\sum F_{\text{horitzontals}} = 0 \;\rightarrow\; (F_C + F_B)\cos\varphi = 0 \;\Longrightarrow\; F_C = -F_B$

$\sum F_{\text{verticals}} = 0 \;\rightarrow\; (F_C + F_B)\sin\varphi + F - mg = 0 \;\Longrightarrow\; F = mg = 294{,}2\ \text{N}$

c) $\sum M(\text{C}) = 0 \;\rightarrow\; F\,2L - mg\,L + F_B \sin\varphi\,(L/2) = 0;$

$$F_B = \frac{2(mg - 2F)}{\sin\varphi} = \frac{-2mg}{\sin 60^\text{o}} = -679{,}4\ \text{N}$$

$$F_C = \frac{+2mg}{\sin\varphi} = \frac{+2mg}{\sin 60^\text{o}} = +679{,}4\ \text{N}$$

NOTA: en ser negatiu el signe de F_B, la força que rep la tapa al punt B té el sentit contrari que el que es mostra al diagrama de l'apartat a)

d) La força mínima es produirà quan el denominador, $\sin\varphi$, sigui màxim dins el rang $10^\text{o} \le \varphi \le 120^\text{o}$. És a dir, quan l'angle valgui $\varphi = 90^\text{o}$. En aquest cas, $|F_C| = +588{,}4$ N.

17. PAU 2019 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

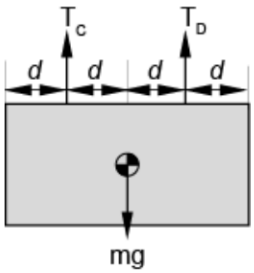
OPCIÓ B

Exercici 3

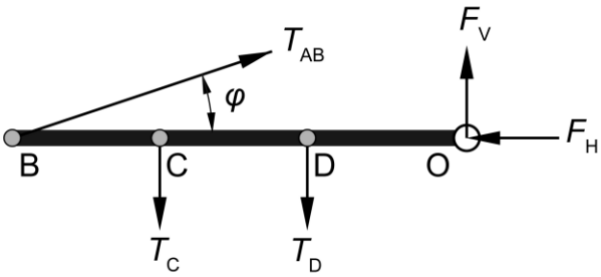
a) $\sum F_{\text{verticals}} = 0 \;\rightarrow\; T_C + T_D = mg$

$\sum M(G) = 0 \;\rightarrow\; T_C \cdot d - T_D \cdot d = 0 \;\rightarrow$

$T_C = T_D = \dfrac{mg}{2} = 58{,}84\ \text{N}$



b)



c) $\varphi = \text{atan}\left(\frac{1}{3}\right) = 18{,}43°$

d) $\sum M(O) = 0; \qquad -T_{AB}\sin\varphi \cdot 3L + T_C \cdot 2L + T_D \cdot L = 0 \quad \rightarrow \quad T_{AB} = 186{,}1\ \text{N}$

e) $\sum F_{\text{horitzontals}} = 0 \;\rightarrow\; F_H = T_{AB}\cdot\cos\varphi \;\rightarrow\; F_H = 176{,}5\ \text{N}$

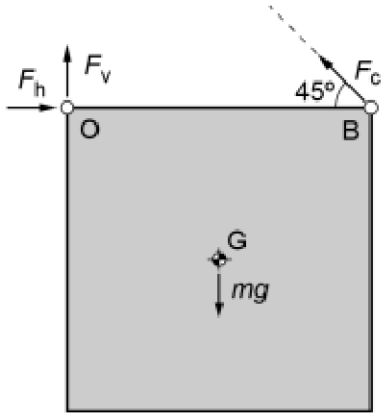
$\sum F_{\text{verticals}} = 0 \;\rightarrow\; T_{AB}\sin\varphi + F_V = T_C + T_D \;\rightarrow\; F_V = 58{,}84\ \text{N}$

18. PAU 2018 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a)



b) $m = V\,\rho_{acer} = L^2\ e\ \rho_{acer} = 785$ kg

c) Per a $\varphi = 0º$: $\sum M(O) = 0 \ \rightarrow\ (F_c \sin 45º)\ L = mg\ (L/2) \ \rightarrow\ F_c = 5444$ N

d) $\sigma = \dfrac{F_c}{\pi \dfrac{d_{tija}^2}{4}} = 4{,}332$ MPa; $p_{int} = \dfrac{F_c}{\pi \dfrac{(d_{int}^2 - d_{tija}^2)}{4}} = 2{,}100$ MPa

19. PAU 2018 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $m = \rho_{fusta} h b e = 3{,}148$ kg

b) Pel conjunt dels dos taulers, la suma de forces en direcció vertical és nul·la.

$$\sum F_{verticals} = 0 \ \rightarrow\ 2N - 2mg = 0 \ \rightarrow\ N = mg = 30{,}87\ \text{N}$$

c) Per a un dels dos taulers:

$$\sum \boldsymbol{M}(C) = 0 \ \rightarrow\ N h \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) - mg\frac{h}{2}\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) - 2F\frac{h}{2}\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 0 \ \rightarrow\ F = \frac{mg}{2}\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 5{,}619\ \text{N}$$

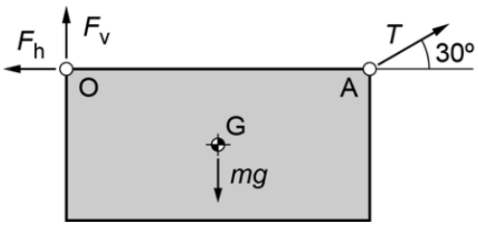
d) $\sigma = \dfrac{F}{s} = 3{,}121$ MPa

20. PAU 2017 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a)



b) $m = V\,\rho_{alumini} = 2\,L^2$ e $\rho_{alumini} = 27{,}10$ kg

c) $\sum F_{horitzontals} = 0 \;\rightarrow\; F_h = T\cos 30º$

$\sum F_{verticals} = 0 \;\rightarrow\; F_v + T\sin 30º = mg$

$\sum M(A) = 0 \;\rightarrow\; F_v\,2L = mg\,L$

Resolent el sistema lineal anterior, s'arriba a la següent solució:

$F_v = mg/2 = 132{,}9$ N, $\quad T = mg = 265{,}8$ N, $\quad F_h = \sqrt{3}\,mg\,/\,2 = 230{,}2$ N

d) $\sigma = \dfrac{T}{\pi\dfrac{d^2}{4}} = 84{,}60$ MPa; $\quad \sigma = E_{acer}\,\varepsilon \;\Rightarrow\; \varepsilon = \dfrac{\sigma}{E_{acer}} = 0{,}0004087 = 0{,}04087\%$

Com que $\sigma < \sigma_{e,acer}$, el cable no s'arriba a deformar plàsticament.

21. PAU 2017 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $P_{mec} = m_c\,g\,v_{cab} - m_{cp}\,g\,v_{cp} = \left(m_c - 2m_{cp}\right)g\,v_{cab} = 784{,}6$ W

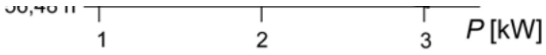
b) $\eta = \dfrac{P_{mec}}{P_{elèctr}} \;\Rightarrow\; P_{elèctr} = \dfrac{P_{mec}}{\eta} = 956{,}8$ W

c) $P_{mec} = 0 = \left(m_c - 2m_{cp}\right)g\,v_{cab} \;\Rightarrow\; m_c = 2m_{cp} = 240$ kg

d) $F_{cinta} = \dfrac{m_c\,g}{6} = 523{,}0$ N $\;\Rightarrow\; \sigma_n = \dfrac{F_{cinta}}{s} = 6{,}974$ N/mm^2 $= 6{,}974$ MPa

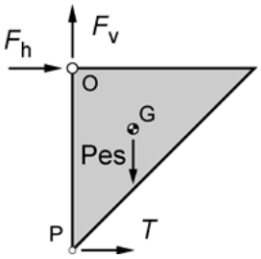
22. PAU 2015 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B



Exercici 3

a)



b) $m = \rho_{acer} \frac{1}{2} L^2 e = 9{,}616 \text{ kg}$

c) $\sum \boldsymbol{M}(O) = 0 \rightarrow \frac{L}{3} mg - LT = 0 \rightarrow T = 31{,}44 \text{ N}$

$\sum \boldsymbol{F} = 0 \rightarrow F_v - mg = 0 \rightarrow F_v = 94{,}31 \text{ N}$

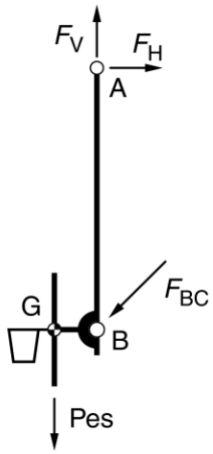
$F_h + T = 0 \rightarrow F_h = -31{,}44 \text{ N}$

d) $\sigma = \frac{T}{s} = 11{,}64 \text{ MPa}$

23. PAU 2015 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a)



b) $\sum M(A) = 0 \rightarrow mg L_2 - F_{BC} L_1 \cos\alpha = 0$

$$F_{BC} = \frac{mg L_2}{L_1 \cos\alpha} = \frac{35 \cdot 9{,}807 \cdot 0{,}5}{3 \cos 45º} = 80{,}90 \text{ N}$$

c) $F_V - mg - F_{BC} \sin\alpha = 0 \rightarrow F_V = mg + F_{BC} \sin\alpha = 400{,}5 \text{ N}$

$F_H - F_{BC} \cos\alpha = 0 \rightarrow F_H = F_{BC} \cos\alpha = 57{,}21 \text{N}$

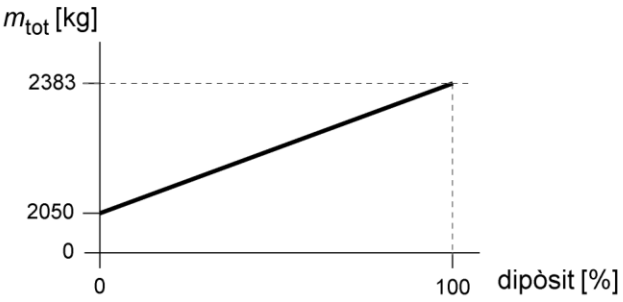
d) $F_{cable} = F_{BC} \cos\alpha = 57{,}21 \text{N}$

24. PAU 2015 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a)



b) $\eta_{trans} = \dfrac{\Gamma_r\,\omega_r}{\Gamma\,\omega_{mot}} \quad \Rightarrow \quad \Gamma_r = \eta_{trans}\,\Gamma\,\dfrac{n_{mot}}{n_r} = \eta_{trans}\,\dfrac{\Gamma}{\tau} = 2237\ \text{Nm}$

c) Analitzant les rodes s'obté la força de tracció: $\Gamma_r = F_{tracció}\,r$

Analitzant tot el cotxe: $m_{tot}\,a = F_{tracció}$

$$a = \frac{\Gamma_r}{r\,m_{tot}} \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} a_{100\%} = \dfrac{\Gamma_r}{r\left(m + V\cdot\rho\right)} = 2{,}347\ \text{m/s}^2 \\ a_{5\%} = \dfrac{\Gamma_r}{r\left(m + 0{,}05\,V\cdot\rho\right)} = 2{,}706\ \text{m/s}^2 \end{cases}$$

25. PAU 2014 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) forces verticals: $F_{cp} - m\,g - F - F_{CD}\cos\alpha = 0$

$$\sum M(\text{B}) = 0 \quad \rightarrow \quad F_{CD}\,L_1 - F\,L_2\cos\alpha = 0$$

$$\Rightarrow \quad \frac{F_{cp} - m\,g - F}{\cos\alpha}L_1 - F\,L_2\cos\alpha = 0 \quad \Rightarrow \quad F = \frac{\left(F_{cp} - m\,g\right)L_1}{L_1 + L_2\cos^2\alpha} = 109{,}3\ \text{N}$$

b) $F_{CD} = \dfrac{F\,L_2\cos\alpha}{L_1} = 136{,}5\ \text{N}$

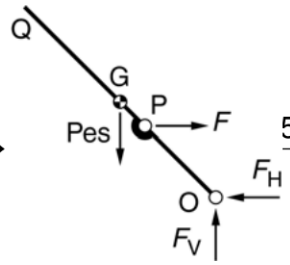
c) forces horitzontals: $F_{guia} - F_{CD}\sin\alpha = 0$

$$\Rightarrow \quad F_{guia} = F_{CD}\sin\alpha = 96{,}52\ \text{N}$$

26. PAU 2013 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a)



b) $\sum M(O) = 0 \quad \rightarrow \quad m g L \cos\varphi - F h = 0$

$\rightarrow \quad \dfrac{5 \cdot 9{,}807 \cdot 340}{180} \cos 45º = 589{,}4\ \text{N}$

$F_V - mg = 0 \quad \rightarrow \quad F_V = mg = 441{,}3\ \text{N}$

$F - F_H = 0 \quad \rightarrow \quad F_H = F = 589{,}4\ \text{N}$

c) $|\text{OP}| = \dfrac{h}{\sin 45º}$

Per φ = 0º $\qquad \tan\beta = \dfrac{h}{(b + |\text{OP}|)} \quad \rightarrow \quad \beta = \text{atan}\left(\dfrac{h}{(b + \text{h}/\sin 45º)}\right) = 16{,}45º$

Per φ = 90º $\qquad \tan\beta = \dfrac{b}{(|\text{OP}| - h)} \quad \rightarrow \quad \beta = \text{atan}\left(\dfrac{b}{(\text{h}/\sin 45º - h)}\right) = 78{,}14º$

27. PAU 2013 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

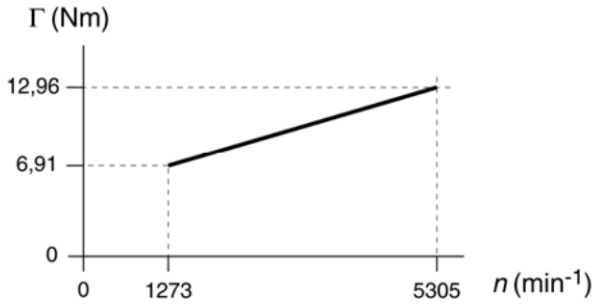
OPCIÓ B

Exercici 3

a) $n_{\text{mín}} = \dfrac{1{,}2 \cdot 10^3}{\Gamma_{\text{mot}}} \dfrac{60}{2\pi} = 1273\ \text{min}^{-1}$

$n_{\text{màx}} = \dfrac{5 \cdot 10^3}{\Gamma_{\text{mot}}} \dfrac{60}{2\pi} = 5305\ \text{min}^{-1}$

b)



c) En règim estacionari:

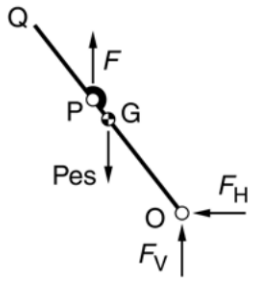
$\Gamma_{\text{mot}} = \Gamma_{\text{màq}} = a + b\, n_{\text{nom}} \quad \rightarrow \quad n_{\text{nom}} = \dfrac{\Gamma_{\text{mot}} - a}{b} = 2667\ \text{min}^{-1}$

d) $P_{\text{nom}} = \Gamma_{\text{mot}}\, 2\pi\, n_{\text{nom}}/60 = 2{,}513\ \text{kW} \quad \rightarrow \quad E_{\text{cons}} = \dfrac{P_{\text{nom}}\, t}{\eta} = 11{,}09\ \text{kW h}$

28. PAU 2013 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a)



b) $\sum M(O) = 0 \quad \rightarrow \quad mg\dfrac{(L_1 + L_2)}{2}\cos\varphi - F\,L_2\cos\varphi = 0$

$$F = mg\frac{(L_1 + L_2)}{2L_2} = 50 \cdot 9{,}807\frac{(250 + 380)}{2 \cdot 380} = 406{,}5\ \text{N}$$

$$F_V - mg + F = 0 \quad \rightarrow \quad F_V = mg - F = 83{,}88\ \text{N}$$

$$F_H = 0$$

c) Posició A $\quad \sin\varphi = \dfrac{h}{L_2} \quad \rightarrow \quad \varphi = \text{asin}\left(\dfrac{h}{L_2}\right) = 52{,}14º$

Posició B $\quad \sin\varphi = \dfrac{(h-b)}{L_2} \quad \rightarrow \quad \varphi = \text{asin}\left(\dfrac{h-b}{L_2}\right) = 23{,}25º$

29. PAU 2012 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a) $\varphi = \arcsin\dfrac{s}{L} = \arcsin\dfrac{0{,}45}{0{,}8} = 34{,}23º$

$h = L - L\cos\varphi = L(1 - \cos\varphi) = 0{,}1386\ \text{m}$

b) $\sum \boldsymbol{F}_{\text{verticals}} = 0 \quad \rightarrow (F_A + F_B)\cos\varphi - mg = 0$

$\sum \boldsymbol{F}_{\text{horitzontals}} = 0 \rightarrow (F_A + F_B)\sin\varphi - F = 0$

$F = mg\tan\varphi = 400{,}3\ \text{N}$

c) $\sum \boldsymbol{M}(G) = 0 \rightarrow F_A = F_B \rightarrow F_A = F_B = \dfrac{mg}{2\cos\varphi} = 355{,}8\ \text{N}$

30. PAU 2011 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $m = \rho\, V = \rho\,(0{,}5\ a\ b\ e) = 1200\ (0{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}008) = 2{,}16\ \text{kg}$

b) $\Sigma M(O) = 0 \quad \Rightarrow \quad F\,a - m\,g\,(a/3) = 0 \quad \Rightarrow \quad F = m\,g/3 = 7{,}061\ \text{N}$

$F_{OH} = 0$

$F_{OV} = m\,g - F = 14{,}12\ \text{N}$ (positiva cap amunt)

c) $\Sigma M(O)=0 \quad \Rightarrow \quad F_P\,b - m\,g\,(a/3) = 0 \quad \Rightarrow \quad F_P = m\,g\ a/(3\ b) \quad \Rightarrow \quad F_P = F\ a/b = F\ 5/9$

$\Rightarrow \quad F_P < F \quad \Rightarrow$ Cal fer menys força si s'aplica a P

31. PAU 2011 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\alpha = \arctan\dfrac{L_2}{L_3} = \arctan\dfrac{2}{5} = 21{,}80^\circ$

b) $\sum M(\mathrm{O}) = 0 \quad \Rightarrow \quad \dfrac{L_1}{2} m g - L_2 F \cos\alpha = 0$

$$F = m g \frac{L_1}{2 L_2 \cos\alpha} = 135 \cdot 9{,}807 \frac{10}{2 \cdot 2 \cdot \cos\alpha} = 3565\,\mathrm{N}$$

c) $F_\mathrm{H} = F\cos\alpha = 3565\cos\alpha = 3310\,\mathrm{N}$ (positiva cap a l'esquerra)

$F_\mathrm{V} = m g + F\sin\alpha = 135 \cdot 9{,}807 + 3565\sin\alpha = 2648\,\mathrm{N}$ (positiva cap amunt)

32. PAU 2010 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\sum M(\mathrm{O}) = 0 \quad \rightarrow \quad mg\left(L + d\right) - FL = 0$

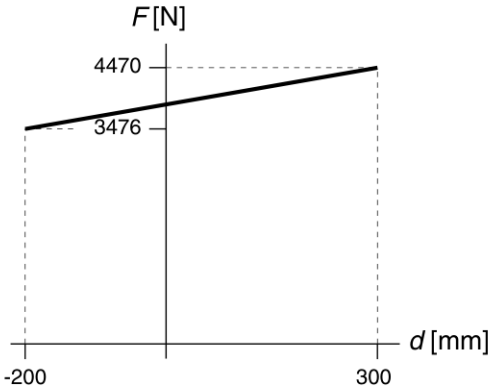
$$F = mg\frac{\left(L + d\right)}{L} = mg\left(1 + \frac{d}{L}\right) = mg\left(1 + \frac{d}{1950}\right)\mathrm{N},\ d \text{ en mm}$$

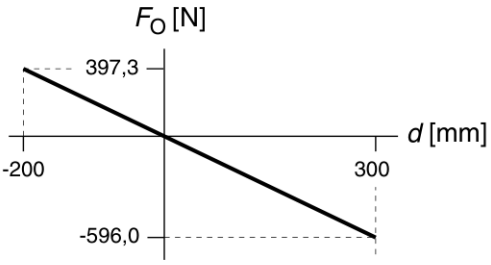
La roda fa sobre el terra aquesta força F avall.

b) $F + F_\mathrm{O} = mg \rightarrow \ F_\mathrm{O} = mg - F = mg - mg\left(1 + \dfrac{d}{L}\right) = -mg\dfrac{d}{L}$.

El vehicle fa una força de valor $mg\dfrac{d}{L}$ vertical avall.

c)





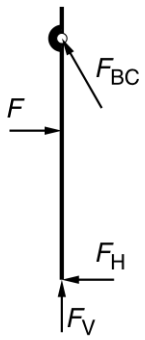
d) $d = 0 \ \rightarrow \ F_\mathrm{O} = 0$ i $F = 3874\,\mathrm{N}$

33. PAU 2010 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a)



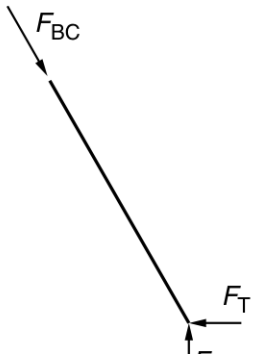
b) $\sum M(\mathrm{A}) = 0 \quad \rightarrow \quad F\,s - F_{BC} L \cos\alpha = 0$

$$F_{BC} = \frac{F\,s}{L\cos\alpha} = \frac{840 \cdot 1{,}25}{2\cos 60^{\circ}} = 1050\ \mathrm{N}$$

c) $F_V + F_{BC}\sin\alpha = 0 \quad \rightarrow \quad F_V = -F_{BC}\sin\alpha = -909{,}3\ \mathrm{N}$

$F - F_H - F_{BC}\cos\alpha = 0 \quad \rightarrow \quad F_H = F - F_{BC}\cos\alpha = 315\ \mathrm{N}$

d)



$F_T = F_{BC}\cos\alpha = 525\ \mathrm{N}$

34. PAU 2010 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $L_2 = 2L_1\cos\alpha = 2 \cdot 2 \cdot \cos 40^{\circ} = 3{,}064\ \mathrm{m}$

b) $\sum F = 0 \ \rightarrow \ 2F\sin\alpha - mg = 0 \ \rightarrow \ F = \dfrac{mg}{2\sin\alpha} = \dfrac{200 \cdot 9{,}807}{2 \cdot \sin 40} = 1526\ \mathrm{N}$

c) $\sigma = \dfrac{F}{s} = \dfrac{F}{\pi\left(\dfrac{d}{2}\right)^2} = \dfrac{1526}{\pi\left(\dfrac{5 \cdot 10^{-3}}{2}\right)^2} = 77{,}70\ \mathrm{MPa}$

d) $\varepsilon = \dfrac{\sigma}{E} = \dfrac{77{,}70 \cdot 10^6}{20 \cdot 10^9} = 3{,}885 \cdot 10^{-3}$

35. PAU 2009 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

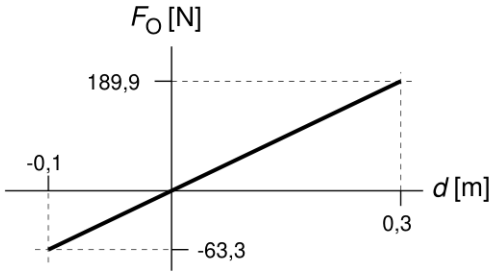
Exercici 4

a) $\varphi = \arcsin\dfrac{r_b - r_r}{L} = 5{,}123º$

b) $\sum M(O) = 0 \quad \rightarrow \quad mg\left(d + L\cos\varphi\right) - FL\cos\varphi = 0$.

$$F = \frac{mg\left(d + L\cos\varphi\right)}{L\cos\varphi} = 882{,}6\left(1 + \frac{d}{1{,}394}\right)\text{N},\ d \text{ en m}$$

c) $F_O = F - mg = mg\dfrac{d}{L\cos\varphi} = 633{,}0 \cdot d\,\text{N},\ d \text{ en m}$



d)

$$\omega_{rem} = \frac{v}{r_r} = 27{,}1\,\text{rad/s} \quad \rightarrow \quad n_{rem} = \omega_{rem}\frac{60}{2\pi} = 258{,}8\,\text{min}^{-1}$$

36. PAU 2009 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $\sum M(O) = 0 \quad \rightarrow \quad mg\left(L + d\right) - FL = 0$

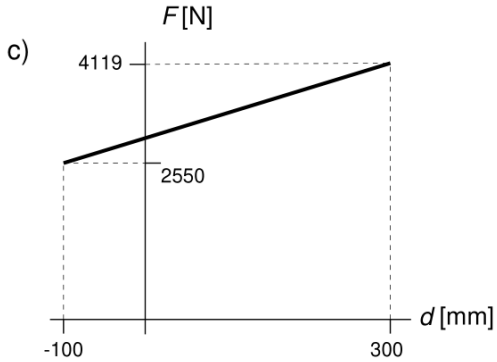
$$F = mg\frac{\left(L + d\right)}{L} = mg\left(1 + \frac{d}{L}\right) = mg\left(1 + \frac{d}{750}\right)\text{N},\ d \text{ en mm}$$

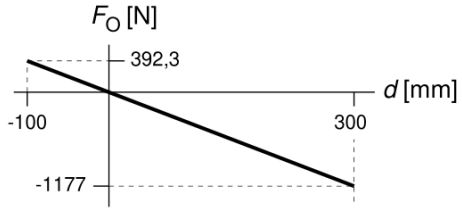
La roda fa sobre el terra aquesta força F avall.

b) $F + F_O = mg \rightarrow F_O = mg - F = mg - mg\left(1 + \dfrac{d}{L}\right) = -mg\dfrac{d}{L}$.

El vehicle fa una força de valor $mg\dfrac{d}{L}$ vertical avall.

c)





d) $d = 0 \quad \rightarrow \quad F_O = 0$ i $F = 2942\,\text{N}$

37. PAU 2008 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $\varphi_1 = \arctan\dfrac{L}{3L} = 18,43°$ $\qquad$ $\varphi_2 = \arctan\dfrac{L}{5L} = 11,31°$

b) $\sum \boldsymbol{F}_{\text{ext}} = 0 \quad \rightarrow \quad \begin{cases} F_1 \cos\varphi_1 - F_2 \cos\varphi_2 = 0 \\ F_1 \sin\varphi_1 + F_2 \sin\varphi_2 - mg = 0 \end{cases}$

$$F_1 = mg\frac{\cos\varphi_2}{\sin(\varphi_1 + \varphi_2)} = 67,84 \text{ kN}$$

$$F_2 = mg\frac{\cos\varphi_1}{\sin(\varphi_1 + \varphi_2)} = 65,63 \text{ kN}$$

c) $\sigma_1 = \dfrac{F_1}{S} = 383,9 \text{ MPa}$; $\sigma_2 = \dfrac{F_2}{S} = 371,4 \text{ MPa}$

38. PAU 2008 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a) $L_c = L_2 \tan\alpha = 473,4 \text{ mm}$

b) $\sum M(\text{B}) = 0 \quad \rightarrow \quad mg\, L_1 \cos\alpha - FL_2 = 0 \quad \rightarrow \quad F = \dfrac{mg\, L_1 \cos\alpha}{L_2} = 37,29 \text{ N}$

c) $\sum F_{\text{verticals}} = 0 \quad \rightarrow F_v - mg + F\cos\alpha = 0 \rightarrow \quad F_v = mg - F\cos\alpha = 55,97 \text{ N}$

$\sum F_{\text{horitzontals}} = 0 \rightarrow F_h - F\sin\alpha = 0 \quad \rightarrow \quad F_h = F\sin\alpha = 18,64 \text{ N}$

39. PAU 2008 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a) $\sum \boldsymbol{M}(\text{O}) = 0 \quad \rightarrow \quad mg \cdot s\sin\alpha - F \cdot b\sin 2\alpha = 0 \quad \rightarrow \quad F = 38,83 \text{ N}$

b) $\sum \boldsymbol{F} = 0 \quad \rightarrow \quad F_v + F\cos\alpha - mg = 0 \quad \rightarrow \quad F_v = 44,83 \text{ N}$

$F_h - F\sin\alpha = 0 \quad \rightarrow \quad F_h = 19,41 \text{ N}$

c) Quan $\alpha = 0$ la força que fa el cilindre passa per O i per tant no es pot iniciar el moviment d'obertura de la finestra. No és, doncs, una bona solució.

40. PAU 2007 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\varphi_1 = \arctan\dfrac{L}{3L} = 18,43°$ $\qquad$ $\varphi_2 = \arctan\dfrac{1,5L}{3L} = 26,57°$

b) $\sum \boldsymbol{F}_{\text{ext}} = 0 \quad \rightarrow \quad \begin{cases} F_1 \cos\varphi_1 - F_2 \cos\varphi_2 = 0 \\ F_1 \sin\varphi_1 + F_2 \sin\varphi_2 - mg = 0 \end{cases}$

$$F_1 = mg\frac{\cos\varphi_2}{\sin(\varphi_1 + \varphi_2)} = 496,2 \text{ N}$$

$$F_2 = mg\frac{\cos\varphi_1}{\sin(\varphi_1 + \varphi_2)} = 526,3 \text{ N}$$

c) $\sigma_1 = \dfrac{F_1}{S}$; $\sigma_2 = \dfrac{F_2}{S}$ $\quad \rightarrow \dfrac{\sigma_1}{\sigma_2} = \dfrac{F_1}{F_2} = 0,9428$

41. PAU 2007 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) $\varphi = \arctan\dfrac{2L}{3L} = 33,69°$

b) $\sum \boldsymbol{M}(\text{O}) = 0 \quad \rightarrow \quad 3LT\sin\varphi - 2Lmg = 0 \quad \rightarrow \quad T = \dfrac{2}{3}\dfrac{mg}{\sin\varphi} = 176,8 \text{ N}$

c) $\sum \boldsymbol{F}_{\text{ext}} = 0 \quad \rightarrow \quad \begin{cases} F_{\text{h}} - T\cos\varphi = 0 \\ F_{\text{v}} + T\sin\varphi - mg = 0 \end{cases} \quad \rightarrow \quad \begin{aligned} F_{\text{h}} &= \dfrac{2}{3}\dfrac{mg}{\sin\varphi}\cos\varphi = mg = 147,1 \text{ N} \\ F_{\text{v}} &= mg - T\sin\varphi = 49,04 \text{ N} \end{aligned}$

d) $\sigma = \dfrac{T}{s} = 14,14 \text{ MPa}$

42. PAU 2007 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\varphi_1 = \arcsin\dfrac{L}{4L} = 14,48°$ $\qquad$ $\varphi_2 = \arcsin\dfrac{L}{3L} = 19,47°$

b) $\sum \boldsymbol{F}_{\text{ext}} = 0 \quad \rightarrow \quad \begin{cases} F_1 \cos\varphi_1 - F_2 \cos\varphi_2 = 0 \\ F_1 \sin\varphi_1 + F_2 \sin\varphi_2 - mg = 0 \end{cases}$

$$F_1 = mg\frac{\cos\varphi_2}{\sin(\varphi_1 + \varphi_2)} = 745,1 \text{ N}$$

$$F_2 = mg\frac{\cos\varphi_1}{\sin(\varphi_1 + \varphi_2)} = 765,2 \text{ N}$$

c) $\sigma_1 = \dfrac{F_1}{S}$; $\sigma_2 = \dfrac{F_2}{S}$ $\quad \rightarrow \dfrac{\sigma_1}{\sigma_2} = \dfrac{F_1}{F_2} = 0,9737$

43. PAU 2006 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\varphi = \arctan\left(\dfrac{1}{2}\right) = 26,57°$

b) $\sum \boldsymbol{M}(\text{O}) = 0 \quad \rightarrow \quad mg \cdot L - T \cdot 2L\sin\varphi = 0 \quad \rightarrow \quad T = 109,6 \text{ N}$

c) $\sum \boldsymbol{F} = 0 \quad \rightarrow \quad F_\text{v} + T\sin\varphi - mg = 0 \quad \rightarrow \quad F_\text{v} = 49,04 \text{ N}$

$\qquad\qquad\quad F_\text{h} - T\cos\varphi \quad \rightarrow \quad F_\text{h} = 98,07 \text{ N}$

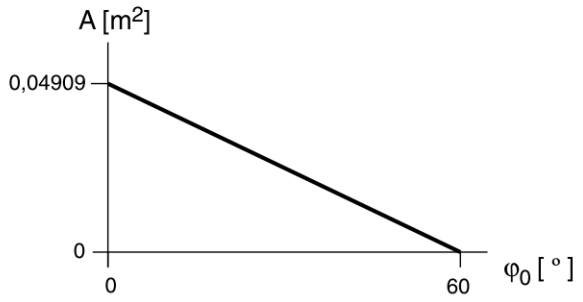
d) $\sigma = \dfrac{T}{s} = 36,55 \text{ MPa}$

44. PAU 2006 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a)



b) $\sum \boldsymbol{M}(\mathrm{O})=0 \Rightarrow -mgs_1 + Fs_2 = 0 \rightarrow F = mg\dfrac{s_1}{s_2} = 9{,}807\ \mathrm{N}$

c) $\sum \boldsymbol{F}=0 \Rightarrow F_v - F - mg = 0 \rightarrow F_v = mg + F = 29{,}42\ \mathrm{N}$

$F_h = 0$

45. PAU 2005 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\sum \boldsymbol{M}(\mathrm{O}) = 0 \quad \rightarrow \quad L_2 \cdot mg - L_1 \cdot F\cos\alpha = 0 \rightarrow \quad F = 5{,}401\ \mathrm{N}$

b) $\sum \boldsymbol{F} = 0 \quad \rightarrow \quad F_v - F\cos\alpha - mg = 0 \rightarrow \quad F_v = 8{,}944\ \mathrm{N}$ cap amunt

$F_h - F\sin\alpha = 0 \quad \rightarrow \quad F_h = 1{,}398\ \mathrm{N}$ cap a l'esquerra

c) A mesura que s'estira el fil, la barrera puja fins que el fil i la barrera queden alineats. En aquesta configuració, no vertical, el fil ja no pot fer pujar més la barrera perquè el moment respecte a O de la força del fil és nul.

46. PAU 2005 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $m = \rho_{\text{coure}} \cdot \dfrac{1}{2} \cdot L \cdot b \cdot e = 19{,}22\ \mathrm{kg}$

b) $\sum \boldsymbol{M}(\mathrm{O}) = 0 \quad \rightarrow \quad mg\dfrac{L}{3} - TL = 0 \quad \rightarrow \quad T = 62{,}84\ \mathrm{N}$

c) $\sum \boldsymbol{F} = 0 \quad \rightarrow \quad F_v + T - mg = 0 \quad \rightarrow \quad F_v = 125{,}7\ \mathrm{N}$

$F_h = 0$

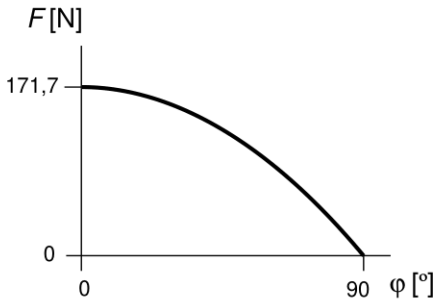
d) $\sigma = \dfrac{T}{s} = 20{,}95\ \mathrm{MPa}$

47. PAU 2004 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $\sum \boldsymbol{M}(\mathrm{O}) = 0 \;\Rightarrow\; -mgL\cos\varphi + F\,2L = 0 \;\rightarrow\; F = \dfrac{mg}{2}\cos\varphi$

b)



c) $\sum \boldsymbol{F}_{\text{ext}} = 0 \;\Rightarrow \begin{cases} F_{\mathrm{H}} = F\sin\varphi = \dfrac{mg}{2}\cos\varphi\sin\varphi = 80{,}66\,\mathrm{N} \\ F_{\mathrm{V}} = mg - F\cos\varphi = mg\left(1 - \dfrac{\cos^2\varphi}{2}\right) = 228{,}2\ \mathrm{N} \end{cases}$

48. PAU 2004 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

a) $m = 2\,b\,h\,e\,\rho = 46{,}80\,\mathrm{kg}$

b) $\sum \boldsymbol{M}(\mathrm{O})=0 \Rightarrow -mg\,b + Fh = 0 \;\rightarrow\; F = mg\dfrac{b}{h} = 459{,}1\ \mathrm{N}$

c) $\sum \boldsymbol{F}=0 \Rightarrow\; F_{\mathrm{V}} = mg = 459{,}1\ \mathrm{N} \quad ; \quad F_{\mathrm{H}} = F = 459{,}1\ \mathrm{N}$

d) Si la força F fos vertical hauria de ser més petita, en estar a més distància del punt O.

49. PAU 2003 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $m = S\,e\,\rho = \dfrac{\pi r^2}{\sin\alpha}\,e\,\rho = 19{,}50\ \mathrm{kg}$

b) $\sum F_{\text{verticals}} = 0 \;\Rightarrow F_{\mathrm{P}}\cos\beta = mg \;\Rightarrow\; F_{\mathrm{P}} = 220{,}9\ \mathrm{N}$

$\sum F_{\text{horitzontals}} = 0 \;\Rightarrow F_{\mathrm{Q}} = F_{\mathrm{P}}\sin\beta = 110{,}4\ \mathrm{N}$

c) En ser les forces en els anclatges les dues úniques forces amb component horitzontal, aquestes components han de ser iguals.

50. PAU 2003 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $\varphi = \arcsin\dfrac{d}{2L} = 12{,}84^\circ$

b) $m = 2L\rho = 432 \text{ kg}$

c) $\sum M(\text{O}) = 0 \;\Rightarrow\; F\,2L\cos\varphi = mgL\sin\varphi \Rightarrow F = \dfrac{mg}{2}\tan\varphi = 483{,}0 \text{ N}$

d) $F_\text{V} = m\,g = 4238 \text{ N} \;\;;\;\; F_\text{H} = F = 483{,}0 \text{ N}$

51. PAU 2003 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $m = sL\rho = 2280\cdot10^{-6}\cdot2{,}5\cdot7{,}8\cdot10^3 = 44{,}46 \text{ kg}$

b) $\left.\begin{array}{l} F_\text{A}\cos\alpha - F_\text{B}\cos\beta = 0 \\ F_\text{A}\sin\alpha + F_\text{B}\sin\beta - mg = 0 \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} F_\text{A} = 391{,}0 \text{ N} \\ F_\text{B} = 319{,}3 \text{ N} \end{array}$

c) $L = \dfrac{h}{\sin\alpha} + \dfrac{h}{\sin b} = 6{,}146 \text{ m}$

52. PAU 2002 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

a) Si el remolc està en repòs, la suma dels moments exteriors (moment del pes + moment de la força F que el terra fa sobre les rodes) respecte, per exemple, el punt O ha de ser nul.

$\Sigma M(\text{O})=0 \;\Rightarrow\; F\;L_2 - m\,g\,(L_1 + L_2) = 0 \Rightarrow F = m\,g(L_1 + L_2)/\,L_2 = 6400 \text{ N}$

La força que les rodes fan sobre el terra serà $F = 6400$ N, definida positiva cap avall

La força F_O que el vehicle fa sobre el remolc és $F_\text{O} = F - mg = 6400 - 5600 = 800$ N, definida positiva cap avall.

b) Si la càrrega es distribueix de manera que $L_1 = 0$, aleshores $F = mg$ i $F_\text{O} = 0$

c) $\omega = \dfrac{v}{r} = \dfrac{65/3{,}6}{0{,}175} = 103{,}2 \text{ rad/s}$ que equival a $n = \dfrac{103{,}2\cdot60}{2\pi} = 985{,}2 \text{ min}^{-1}$

53. PAU 2002 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció A)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

54. PAU 2002 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

55. PAU 2002 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

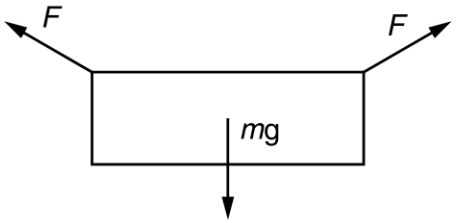
Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

56. PAU 2001 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

a) $l_3 = l_1 + 2\,l_2 \cos\alpha = 2{,}4 + 2 \cdot 0{,}8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 3{,}786$ m

b)



$2\,F \sin\alpha - m\,g = 0 \;\Rightarrow\; F = \frac{m\,g}{2\sin\alpha} = 1500$ N

c) $\tau = \frac{F}{S} = \frac{F}{\pi d^2/4} = \frac{1500}{\pi 0{,}005^2/4} = 76{,}3\,9$ MPa

57. PAU 2001 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

58. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

59. PAU 2000 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

a) $l_2 = 2\,l_1 \cos\alpha = 2 \cdot 2\frac{\sqrt{2}}{2} = 2{,}828$ m

b) $\Sigma F_{\text{horitzontal}} = 0 \;\Rightarrow\; F_A = F_B = F$

$\Sigma F_{\text{vertical}} = 0 \;\Rightarrow\; 2\,F \sin\alpha = m\,g\;;\; F = \frac{m\,g}{2\sin\alpha} = \frac{3000}{\sqrt{2}} = 2{,}121$ kN

c) $\sigma = F / s = 75{,}03$ MPa

d) $\epsilon = \sigma / E = 0{,}3751$ %