

Teknologi A, mekanik

Extra uppgifter

Lösningar

Detta är lösningar till häftet kompletterar Teknologi A – Mekanik av Sven Malmendal.

Jag håller på att skiva om böckerna. Böckerna är bra men behöver moderniseras och många elever/studenter tycker att det är för få tal och vill gärna ha fler och lättare tal.

Jag håller med. För att bli duktig på mekanik så krävs det att man räknar många tal och ”känner igen sig”.

Häftet finns att ladda ner på edume.nu

Om du tycker något är tokigt kontakt mig men innan dess ber du din lärare om hjälp.

Jag använder mig att Karl Björks ”Formler och Tabeller för Mekanisk konstruktion” när jag löser uppgifterna.

Om du inte har en formelsamling i maskinkonstruktion så rekommenderar jag starkt Karl Björks formelsamling. Denna finns att beställa på bjorksforlag.se

/Madeleine madeleine@edume.nu



<https://www.youtube.com/channel/UCZWty6uAUIkab9XyHQIAu9Q>



Madeline Hermann

Lösningar Mekanik – Kraftgeometri

$$1a. \quad \cos 25^\circ = \frac{s}{150} \Rightarrow s = 150 \cos 25^\circ = 136$$

$$1b. \quad \sin 15^\circ = \frac{s}{120} \Rightarrow s = 120 \cdot \sin 15^\circ = 31$$

$$1c. \quad \sin 35^\circ = \frac{85}{s} \Rightarrow s = \frac{85}{\sin 35^\circ} = 148$$

$$1d. \quad \tan v = \frac{85}{125} \Rightarrow v = \arctan\left(\frac{85}{125}\right) = 34,2^\circ = 34^\circ$$

$$1e. \quad \tan v = \frac{125}{85} \Rightarrow v = \arctan\left(\frac{125}{85}\right) = 55,8^\circ = 56^\circ$$

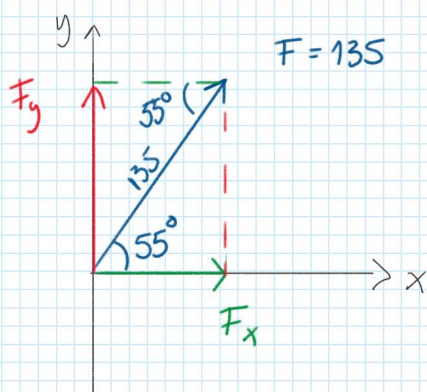
Samma triangel i d. och e.

$$\text{Kontroll: } 90 + v^d + v^e = 180$$

$$90 + 34 + 56 = 180 \quad \text{OK!!!}$$

$$1f. \quad \tan v = \frac{15}{25} \Rightarrow v = \arctan \frac{15}{25} = 31^\circ$$

2.



$$\cos 55^\circ = \frac{F_x}{135} \Rightarrow F_x = 135 \cdot \cos 55^\circ$$

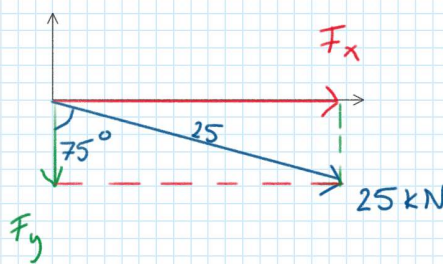
$$F_x = 77 \text{ N}$$

$$\sin 55^\circ = \frac{F_y}{135} \Rightarrow F_y = 135 \sin 55^\circ$$

$$F_y = 110 \text{ N}$$

Detta är lösningar till häftet som kompletterar Teknologi A Mekanik av Sven Malmendal.
 Detta material är under uppbyggnad så kontakta madeleine@edume.nu om du hittar något tokigt.

3.



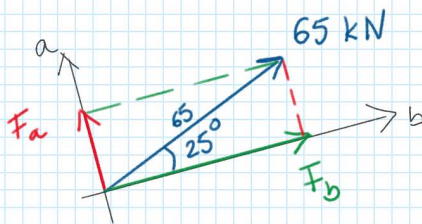
$$\cos 75^\circ = \frac{F_y}{25} \Rightarrow F_y = 25 \cos 75^\circ$$

$$F_y = 6,5 \text{ kN}$$

$$\sin 75^\circ = \frac{F_x}{25} \Rightarrow F_x = 25 \sin 75^\circ$$

$$F_x = 24 \text{ kN}$$

4



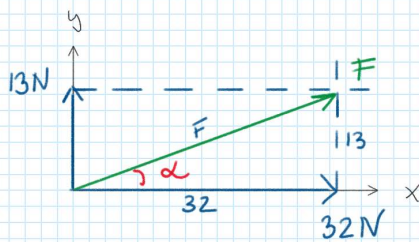
$$\cos 25^\circ = \frac{F_b}{65} \Rightarrow F_b = 65 \cos 25^\circ$$

$$F_b = 58,9 = 59 \text{ N}$$

$$\sin 25^\circ = \frac{F_a}{65} \Rightarrow F_a = 65 \sin 25^\circ$$

$$F_a = 27,47 = 27 \text{ N}$$

5.



Storlek

$$F = \sqrt{13^2 + 32^2} = 34,54 = 35 \text{ N}$$

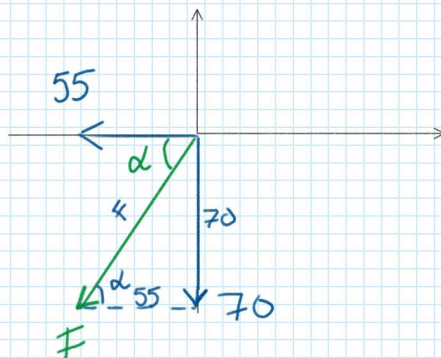
Rimligt? OK!

Riktning

$$\tan \alpha = \frac{13}{32} \Rightarrow \alpha = \arctan \frac{13}{32}$$

$$\alpha = 22^\circ \text{ Rimligt? OK!}$$

6.



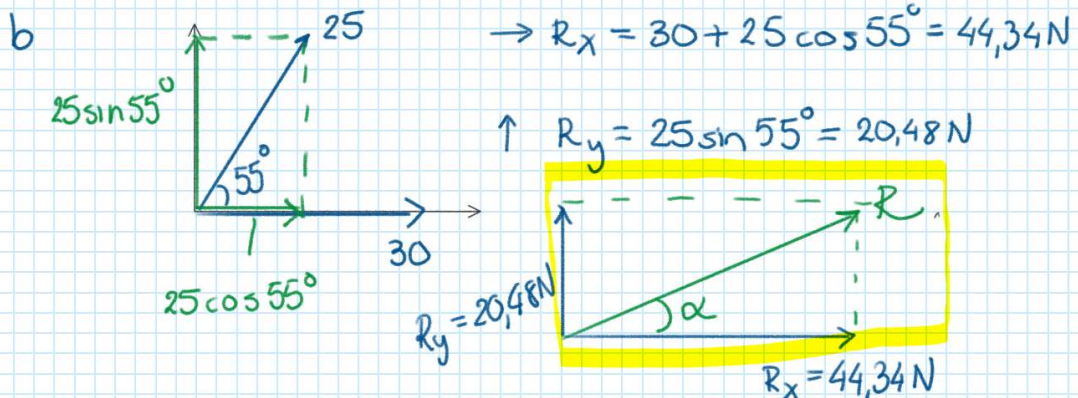
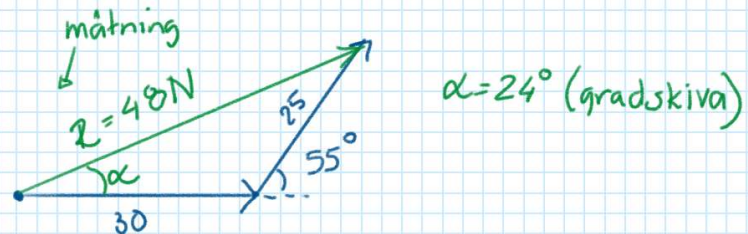
$$F = \sqrt{55^2 + 70^2} = 89 \text{ N}$$

$$\tan \alpha = \frac{70}{55} \Rightarrow \alpha = \arctan \left(\frac{70}{55} \right)$$

$$\alpha = 52^\circ$$

7.a GRAFISKT

Rita skalenligt t.ex 1mm = 1N

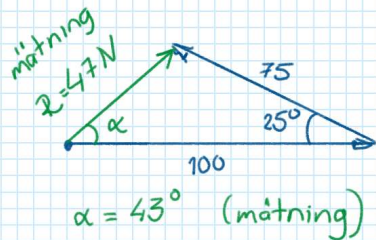


$$R = \sqrt{44,34^2 + 20,48^2} = 48,8\text{N} = 49\text{N}$$

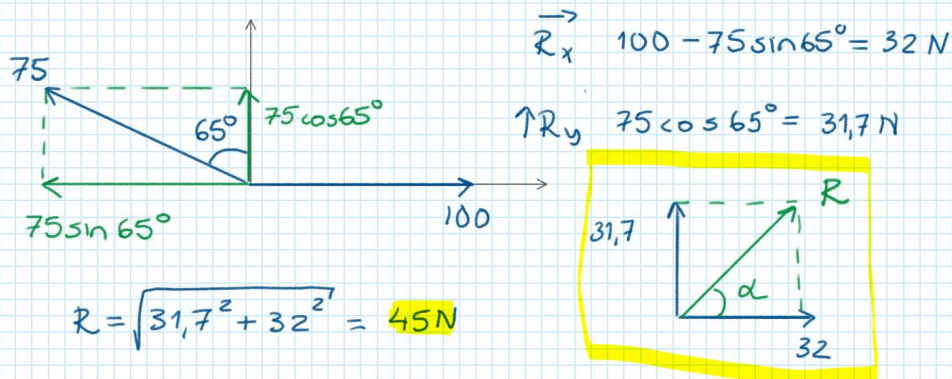
$$\alpha = \arctan\left(\frac{20,48}{44,34}\right) = 25^\circ$$

Svar: markerat gult, bild viktig!

8a) grafiskt, rita skalenligt med linjal & gradskiva



b)

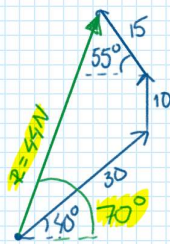


$$R = \sqrt{31,7^2 + 32^2} = 45 \text{ N}$$

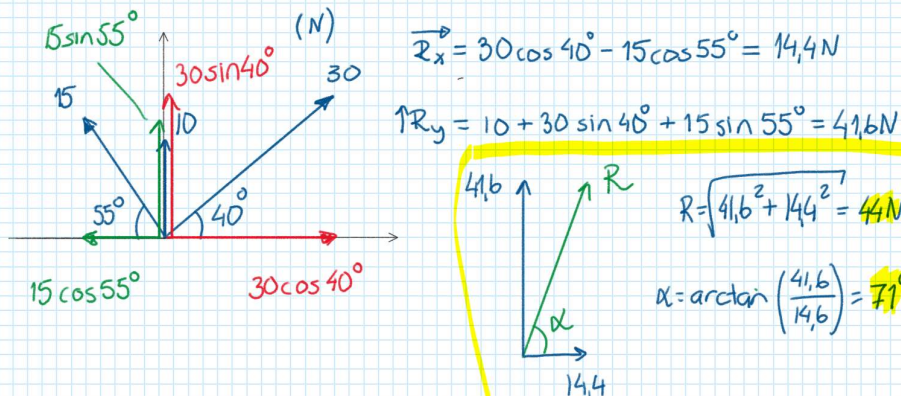
$$\alpha = \arctan\left(\frac{31,7}{32}\right) = 45^\circ$$

9a) grafiskt, rita skalenligt, mät (linjal, gradskiva)

Svar:



9b

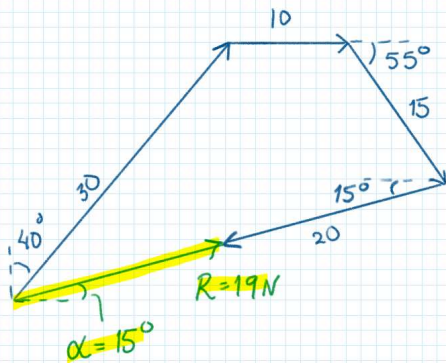


$$R = \sqrt{41,6^2 + 14,4^2} = 44 \text{ N}$$

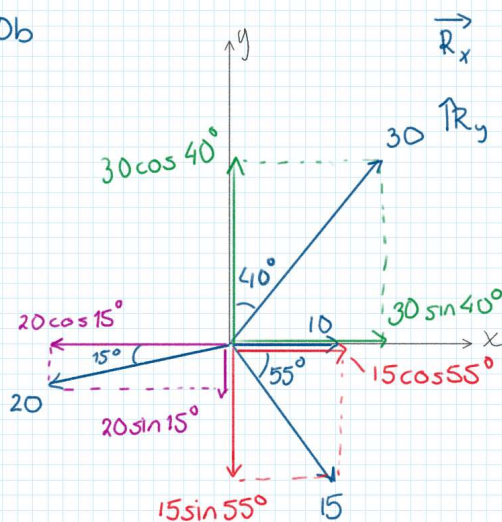
$$\alpha = \arctan\left(\frac{41,6}{14,4}\right) = 71^\circ$$

Detta är lösningar till häftet som kompletterar Teknologi A Mekanik av Sven Malmendal.
 Detta material är under uppbyggnad så kontakta madeleine@edume.nu om du hittar något tokigt.

10a grafiskt

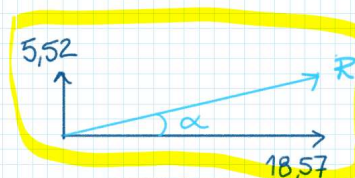


10b



$$\vec{R}_x \quad 10 + 15 \cos 55^\circ + 30 \sin 40^\circ - 20 \cos 15^\circ = 18,57 \text{ N}$$

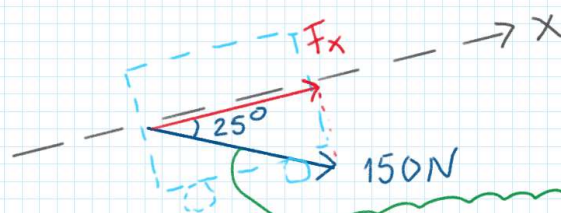
$$\vec{R}_y \quad 30 \cos 40^\circ - 20 \sin 15^\circ - 15 \sin 55^\circ = 5,52 \text{ N}$$



$$R = \sqrt{5,52^2 + 18,57^2} = 19 \text{ N}$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{5,52}{18,57}\right) = 16,5^\circ = 17^\circ$$

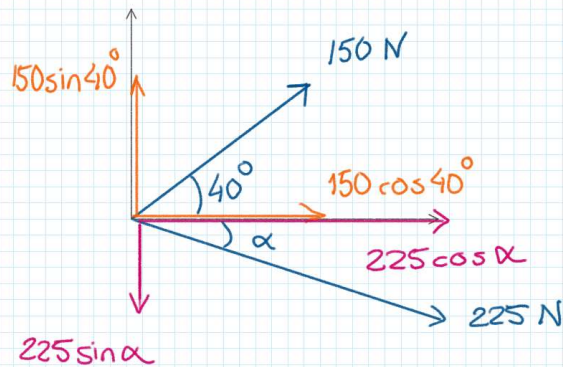
11.



$$F_x = 150 \cos 25^\circ = 136 \text{ N}$$

Kraften flyttas längs sin verkningslinje
 ⇓
 enklare komposantuppdelning

12a Om vi endast ska ha kraft i x-led så måste summan av krafter i y-led vara noll, dvs $R_y = 0$ är kravet som ger α .



$R_y = 0 \Rightarrow$ y-komponenterna lika stora.

$$150 \sin 40^\circ = 225 \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{150}{225} \sin 40^\circ = 0,429$$

$$\alpha = \arcsin 0,429 = 25,4^\circ = 25^\circ$$

12b Total kraft i x-led fås av R_x

$$\vec{R}_x = 150 \cos 40^\circ + 225 \cos 25,4^\circ = 318 \text{ N}$$

Lösningar Mekanik- Moment

1. $M_c = 45 \cdot 0,140 = 6,3 \text{ Nm}$ $M_c = 6,3 \text{ Nm}$ (medurs, ↻)

2.

el moment i C ty verkningslinjen går genom C

$$M_c = 45 \cdot \cos 20^\circ \cdot 0,14$$

$M_c = 5,92 \text{ Nm}$ (medurs, ↻)

3.

(N,m)

verkningslinje

a) endast $110 \sin 55^\circ$ ger moment i A

$$M_A = 0,7 \cdot 110 \sin 55^\circ = 63 \text{ Nm}$$

$M_A = 63 \text{ Nm}$ (medurs, ↻)

b) Flytta $110 \sin 55^\circ$ (längs verkningslinjen för att vara säker på hävarmen (vinkelrät avstånd till C))
 Samma för $110 \cos 55^\circ$

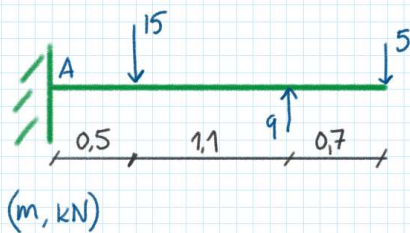
$$M_B = 0,7 \cdot 110 \sin 55^\circ - 1,2 \cdot 110 \cos 55^\circ = -12,6 \text{ Nm}$$

$M_B = 12,6 \text{ Nm}$ (moturs, ↻)

negativt svar innebär motsatt riktning till vad vi räknade med

Detta är lösningar till häftet som kompletterar Teknologi A Mekanik av Sven Malmendal.
 Detta material är under uppbyggnad så kontakta madeleine@edume.nu om du hittar något tokigt.

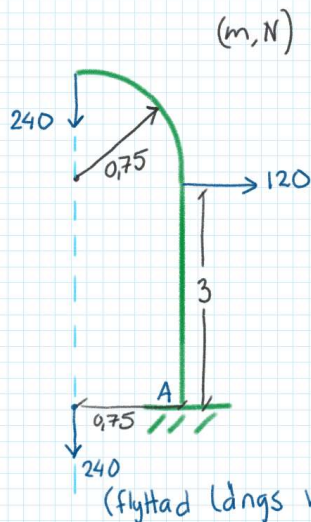
4.



$$\overset{\curvearrowright}{M}_A = 15 \cdot 0,5 - 9(0,5+1,1) + 5(0,5+1,1+0,7)$$

$$M_A = 4,6 \text{ kNm} \curvearrowright$$

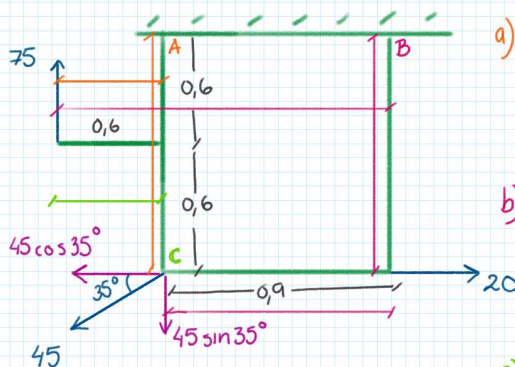
5.



$$\overset{\curvearrowright}{M}_A = 120 \cdot 3 - 240 \cdot 0,75 = 180$$

$$M_A = 180 \text{ Nm} \curvearrowright$$

6.



$$\text{a) } \overset{\curvearrowright}{M}_A = 0,6 \cdot 75 + (0,6+0,6) 45 \cos 35^\circ \dots - (0,6+0,6) \cdot 20 = 65,2$$

$$M_A = 65 \text{ Nm} \curvearrowright$$

$$\text{b) } \overset{\curvearrowright}{M}_B = (0,6+0,9) \cdot 75 + (0,6+0,6) 45 \cos 35^\circ \dots - (0,6+0,6) \cdot 20 - 0,9 \cdot 45 \sin 35^\circ$$

$$M_B = 109,5 \text{ Nm} \curvearrowright$$

$$\text{c) } \overset{\curvearrowright}{M}_C = 0,6 \cdot 75$$

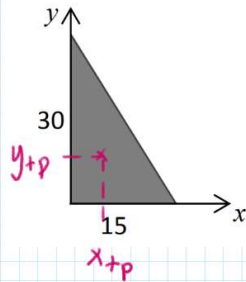
$$M_C = 45 \text{ Nm} \curvearrowright$$

Ursäkta alla färger men tanken är att de ska "hjälpa till" med håvvarmarna.

Krafterna 45 N = 20 N har verkningslinjer som går genom C \Rightarrow inget moment

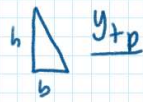
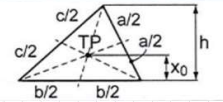
Lösningar Mekanik- Tyngdpunkt

1.



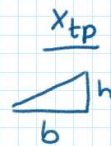
Triangelnya (area)

$x_0 = \frac{h}{3}$ från basen
 i medianernas skärningspunkt



basen = 15
 höjden = 30

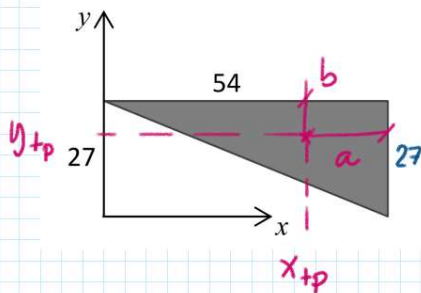
$y_{tp} = \frac{30}{3} = 10 \text{ cm}$



basen = 30
 höjden = 15

$x_{tp} = \frac{15}{3} = 5 \text{ cm}$

2.



$\frac{a}{\text{bas}} = \frac{27}{54} \Rightarrow a = \frac{54}{3} = 18 \text{ cm}$

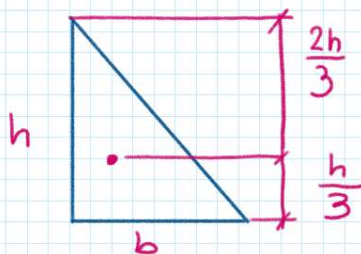
$\frac{b}{\text{höjd}} = \frac{27}{54} \Rightarrow b = \frac{27}{3} = 9 \text{ cm}$

TP från origo

$x_{tp} = 54 - a = 54 - 18 = 36 \text{ cm}$

$y_{tp} = 27 - b = 27 - 9 = 18 \text{ cm}$

Alternativ



$x_{tp} = \frac{2}{3} \cdot 54 = 36 \text{ cm}$

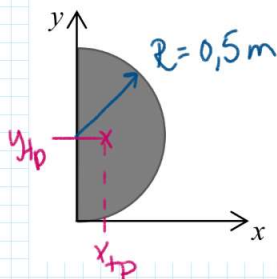
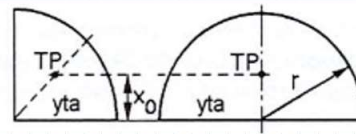
$y_{tp} = \frac{1}{3} \cdot 27 = 18 \text{ cm}$

Detta är lösningar till häftet som kompletterar Teknologi A Mekanik av Sven Malmendal.
 Detta material är under uppbyggnad så kontakta madeleine@edume.nu om du hittar något tokigt.

3.

Kvartscirkelyta och halvcirkelyta (area)

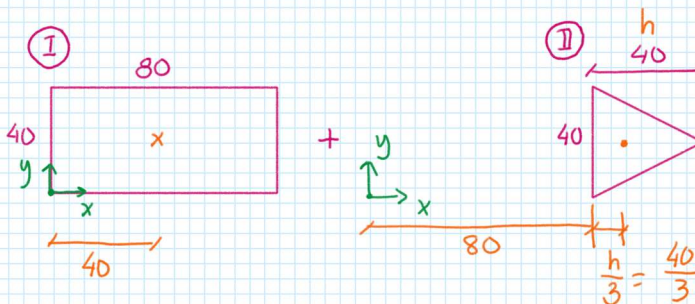
$$x_0 = \frac{4 \cdot r}{3 \cdot \pi}$$



$$x_{tp} = x_0 = \frac{4 \cdot 0,5}{3\pi} = 0,212 \text{ m} = 0,21 \text{ m}$$

$$y_{tp} = R = 0,5 \text{ m} \quad \text{ty symmetri}$$

4

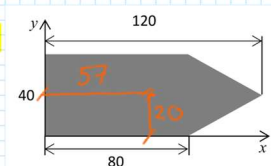


$$y_{tp} \text{ enkel ty symmetri} = y_{tp} = \frac{40}{2} = 20 \text{ mm}$$

| | A_n | x_{tp}^n | $A_n \cdot x_{tp}^n$ |
|----------|-------------------------|----------------------------|----------------------|
| I | $80 \cdot 40 = 3200$ | 40 | 128000 |
| II | $40 \cdot 40 / 2 = 800$ | $80 + \frac{40}{3} = 93,3$ | 74640 |
| Σ | 4000 | / | 202640 |

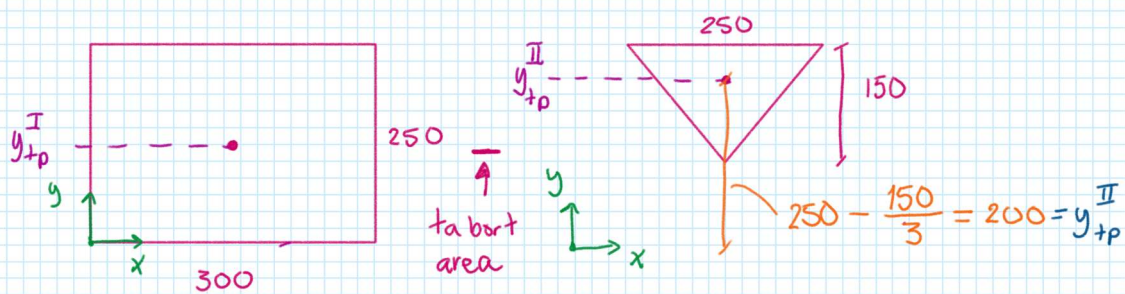
$$x_{tp} = \frac{\Sigma A_n x_{tp}^n}{A_{tot}} = \frac{202640}{4000} = 50,66 \text{ mm} = 57 \text{ mm}$$

\uparrow
 $A_{tot} = \Sigma A_n$



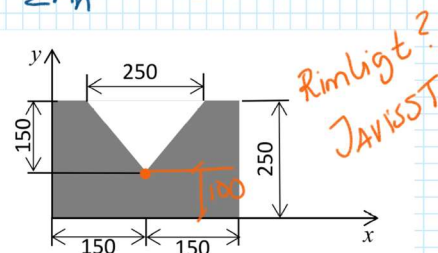
Detta är lösningar till häftet som kompletterar Teknologi A Mekanik av Sven Malmendal.
 Detta material är under uppbyggnad så kontakta madeleine@edume.nu om du hittar något tokigt.

5.



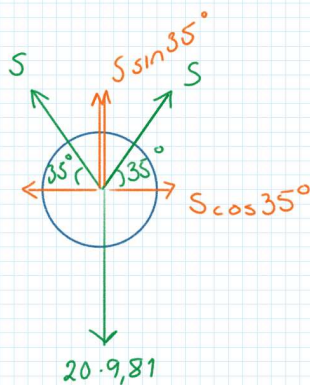
| | A_n | y_{tp}^n | $A_n \cdot y_{tp}^n$ |
|----------|------------------------------|------------|----------------------|
| I | $300 \cdot 250 = 75000$ | 125 | 9375000 |
| II | $250 \cdot 150 / 2 = -18750$ | 200 | -3750000 |
| Σ | 56250 | / | 5625000 |

$$y_{tp} = \frac{\Sigma A_n y_{tp}^n}{\Sigma A_n} = \frac{5625000}{56250} = 100 \text{ mm}$$



Lösningar Mekanik- Jämvikt

1.



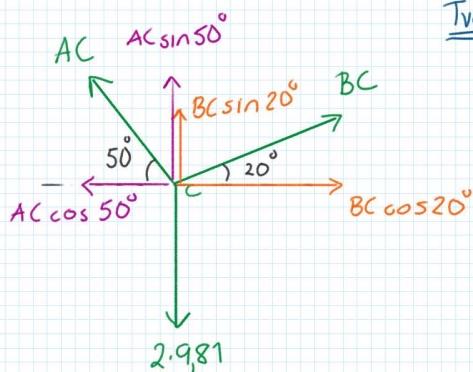
Symmetri ger att lmkrafterna är lika stora, S .

En obekant, S , en ekvation krävs.

$$\uparrow 2 \cdot S \sin 35^\circ - 20 \cdot 9,81 = 0$$

$$S = \frac{20 \cdot 9,81}{2 \sin 35^\circ} = 171 \text{ N}$$

2. Frilägg punkten där linorna sammansträlar (knutpunkt).



Två obekanta kräver två ekvationer $\uparrow \rightarrow$

$$\rightarrow BC \cos 20^\circ - AC \cos 50^\circ = 0$$

$$BC = AC \frac{\cos 50^\circ}{\cos 20^\circ} = AC \cdot 0,684$$

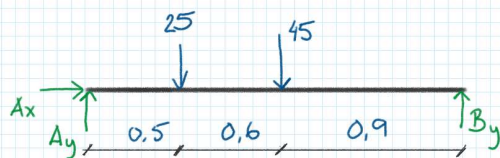
$$\uparrow AC \sin 50^\circ + BC \sin 20^\circ - 2,9,81 = 0$$

$$AC \sin 50^\circ + AC \cdot 0,684 \cdot \sin 20^\circ = 2,9,81$$

$$AC (\sin 50^\circ + 0,684 \cdot \sin 20^\circ) = 2,9,81$$

$$AC = 19,6 \text{ N} \quad BC = 19,6 \cdot 0,684 = 13,4 \text{ N}$$

3. Friläggning



(kN, m)

Tre obekanta, $A_x; A_y; B_y$ } Lösbart.
Tre ekvationer $\uparrow \rightarrow \curvearrowright$

$$\rightarrow A_x = 0$$

$$\curvearrowright A \quad B_y \cdot 2 - 25 \cdot 0,5 - 45 \cdot (0,5 + 0,6) = 0$$

$$B_y = \frac{25 \cdot 0,5 + 45 \cdot 1,1}{2} = 31 \text{ kN}$$

$$\uparrow A_y + B_y - 25 - 45 = 0$$

$$A_y + 31 - 25 - 45 = 0$$

$$A_y = 39 \text{ kN}$$

Riktning enl.
friläggning

Detta är lösningar till häftet som kompletterar Teknologi A Mekanik av Sven Malmendal.
 Detta material är under uppbyggnad så kontakta madeleine@edume.nu om du hittar något tokigt.

4.

Flyttas längs verkningslinjen
 $65 \cos 35^\circ$
 $65 \sin 35^\circ$

Tre obekanta, A_y, B_y, B_x
 Tre ekvationer $\uparrow \rightarrow \curvearrowright$ } Lösbart

$$\rightarrow B_x + 65 \cos 35^\circ = 0 \quad B_x = -53,2 \text{ kN}$$

$$\curvearrowleft A \quad B_y \cdot 2,5 - 30 \cdot 0,5 - 1,7 \cdot 65 \sin 35^\circ = 0$$

$$B_y = \frac{30 \cdot 0,5 + 1,7 \cdot 65 \cdot \sin 35^\circ}{2,5} = 31,4 \text{ kN}$$

$$\uparrow A_y + B_y - 30 - 65 \sin 35^\circ = 0$$

$$A_y = 30 + 65 \sin 35^\circ - 31,4 = 35,9 \text{ kN}$$

$A_y = 35,9 \text{ kN}$

$R_B = \sqrt{53,2^2 + 31,4^2} = 61,8 \text{ kN}$

$\tan \alpha = \frac{31,4}{53,2} \quad \alpha = \arctan\left(\frac{31,4}{53,2}\right)$

$\alpha = 30,5^\circ$

Byt riktning ty negativ

5.

Ersätt den utbredda lasten med en punktlast i tyngdpunkten.
 Tänk triangel $x_0 = \frac{h}{3}$ (från basen)

$$x_0 = \frac{4,2}{3} = 1,4 \text{ m}$$

3 obekanta } OK!
 3 eqv

$$\rightarrow B_x = 0$$

$$\curvearrowleft A \quad B_y \cdot 4,2 - 2700 \cdot 9,81 \cdot 2,8 = 0 \quad B_y = 17658 \text{ N}$$

$$\uparrow B_y + A_y - 2700 \cdot 9,81 = 0$$

$$A_y = 2700 \cdot 9,81 - 17658 = 8829 \text{ N} \quad A_y = 8829 \text{ N}$$

Rimlighet?
 Ja, $B_y > A_y$
 mer tyngd på den sidan.

Detta är lösningar till häftet som kompletterar Teknologi A Mekanik av Sven Malmendal.
 Detta material är under uppbyggnad så kontakta madeleine@edume.nu om du hittar något tokigt.

6. Frilägg hyllplanet två stag

försummas enl. uppgiftsformulering
 $AB \cos \alpha$ ger egentligen ett litet moment i C.

Endast AB ska bestämmas

$$\sum \tau_C = 2AB \sin 50,2^\circ \cdot 50 - 4,981 \cdot 35 = 0$$

$$AB = \frac{4,981 \cdot 35}{2 \cdot 50 \cdot \sin 50,2^\circ} = 18 \text{ N}$$

AB = 18 N

7. Sökt: N

Friläggning:

Geometri

$$\alpha = \arccos \frac{125}{340} = 68,4^\circ$$

Symmetri ger att reaktionskraften är lika på båda rullarna.

$$\uparrow 2N \sin \alpha - mg = 0$$

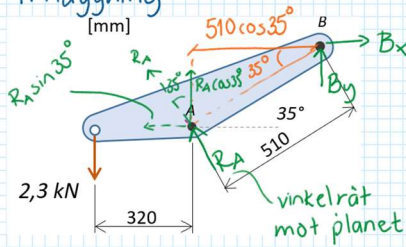
$$N = \frac{mg}{2 \sin \alpha} = \frac{120 \cdot 9,81}{2 \cdot \sin 68,4^\circ}$$

N = 633 N

Detta är lösningar till häftet som kompletterar Teknologi A Mekanik av Sven Malmendal.
 Detta material är under uppbyggnad så kontakta madeleine@edume.nu om du hittar något tokigt.

8. Sökt: $R_A = R_B$

Friläggning



3 obekanta R_A, B_x, B_y
 3 ekv. $\sum \uparrow \rightarrow$

$$\sum \curvearrow B \quad R_A \cdot 510 - 2,3 \cdot (320 + 510 \cos 35^\circ) = 0$$

$$R_A = 3,33 \text{ kN}$$

$$\uparrow \quad B_y + R_A \cos 35^\circ - 2,3 = 0$$

$$B_y = 2,3 - 3,33 \cos 35^\circ = -0,43 \text{ kN}$$

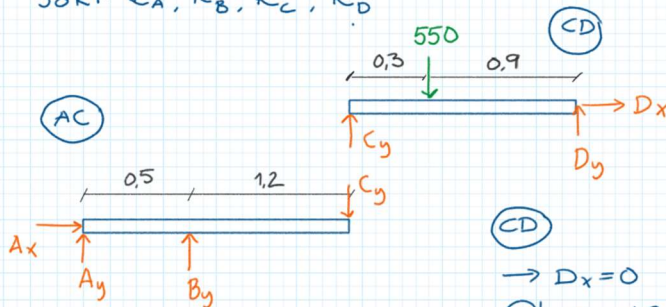
$$\rightarrow \quad B_x - R_A \sin 35^\circ = 0$$

$$B_x = 3,33 \sin 35^\circ = 1,91 \text{ kN}$$

$$R_B = \sqrt{1,91^2 + 0,43^2} = 1,9 \text{ kN}$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{0,43}{1,91}\right) = 12,7^\circ = 13^\circ$$

9. Sökt: R_A, R_B, R_C, R_D



(AC)

$$\rightarrow A_x = 0$$

$$\sum \curvearrow A \quad B_y \cdot 0,5 - C_y \cdot 1,7 = 0$$

$$B_y = C_y \cdot \frac{1,7}{0,5} = 412,5 \cdot \frac{1,7}{0,5} = 1402,5 \text{ N}$$

$$\uparrow \quad A_y + B_y - C_y = 0$$

$$A_y = 412,5 - 1402,5 = -990 \text{ N}$$

(CD)

$$\rightarrow D_x = 0$$

$$\sum \curvearrow D \quad C_y \cdot 1,2 - 550 \cdot 0,9 = 0$$

$$C_y = 412,5 \text{ N} \quad (1)$$

$$\uparrow \quad C_y + D_y - 550 = 0$$

$$D_y = 550 - 412,5 = 137,5 \text{ N}$$

Svar: $R_A = A_y = -990 \text{ N}$ (motriktad kraft i friläggning)

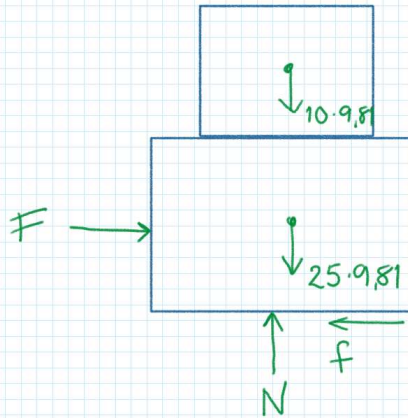
$$R_B = B_y = 1403 \text{ N}$$

$$R_C = C_y = 413 \text{ N}$$

$$R_D = 138 \text{ N}$$

Lösningar Mekanik- Friktion

1.



Vid glidning gäller $f = f_{max} = \mu_2 N$

$$\uparrow N - 10 \cdot 9,81 - 25 \cdot 9,81 = 0$$

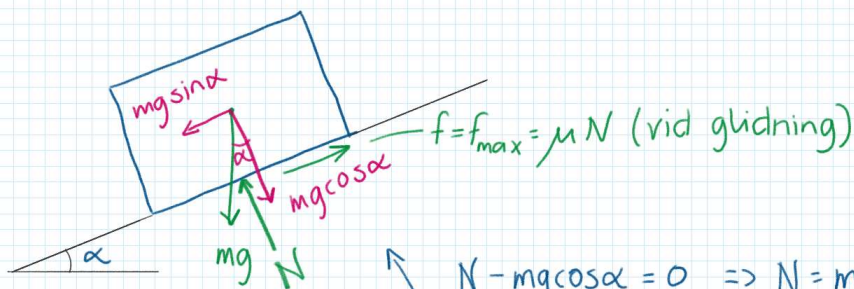
$$N = 343 \text{ N}$$

$$\rightarrow F - f = 0$$

$$F = \mu_2 N = 0,2 \cdot 343 = 69 \text{ N}$$

$$F = 69 \text{ N}$$

2.



$$\uparrow N - mg \cos \alpha = 0 \Rightarrow N = mg \cos \alpha$$

$$\rightarrow f - mg \sin \alpha = 0$$

$$\mu N = mg \sin \alpha$$

$$\mu mg \cos \alpha = mg \sin \alpha$$

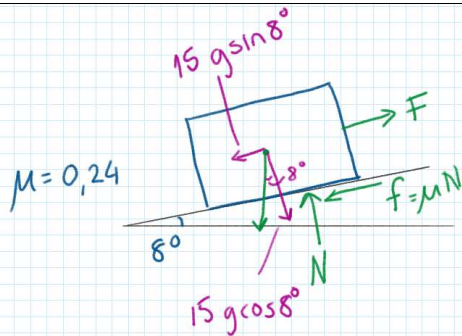
$$\mu = \frac{mg \sin \alpha}{mg \cos \alpha} = \tan \alpha \quad \mu = \tan \alpha$$

$$\alpha = \arctan \mu = \arctan 0,1 = 5,7^\circ$$

$$\mu = 5,7^\circ$$

Just det!
 $\tan \alpha = \mu$
 tangens för vinkeln
 då lädan börjar
 glida är därför enkelt
 att "möta" friktions-
 talet.

3.



Tänk på att friktionskraften alltid är riktad mot en tänkt rörelseriktning.

$f = f_{\max} = \mu N$ vid glidning

$$\uparrow N - 15 \cdot 9,81 \cdot \cos 8^\circ = 0 \quad N = 146 \text{ N}$$

$$\rightarrow F - 0,24 N - 15 \cdot 9,81 \cdot \sin 8^\circ = 0$$

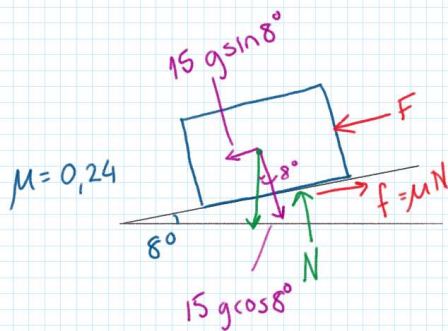
$$F = 0,24 \cdot 146 + 15 \cdot 9,81 \sin 8^\circ = 56 \text{ N}$$

$$F = 56 \text{ N}$$

4. Titta på lösningen av uppgiften ovan. Vad skiljer?

Kraften, F , byter riktning \Rightarrow Friktionskraften, f , byter riktning.

Kopierat lösning ovan
ändring i rött



$f = f_{\max} = \mu N$ vid glidning

$$\uparrow N - 15 \cdot 9,81 \cdot \cos 8^\circ = 0 \quad N = 146 \text{ N}$$

$$\rightarrow -F + 0,24 N - 15 \cdot 9,81 \cdot \sin 8^\circ = 0$$

$$F = 0,24 \cdot 146 - 15 \cdot 9,81 \sin 8^\circ = 14,56 \text{ N}$$

$$F = 14,6 \text{ N}$$

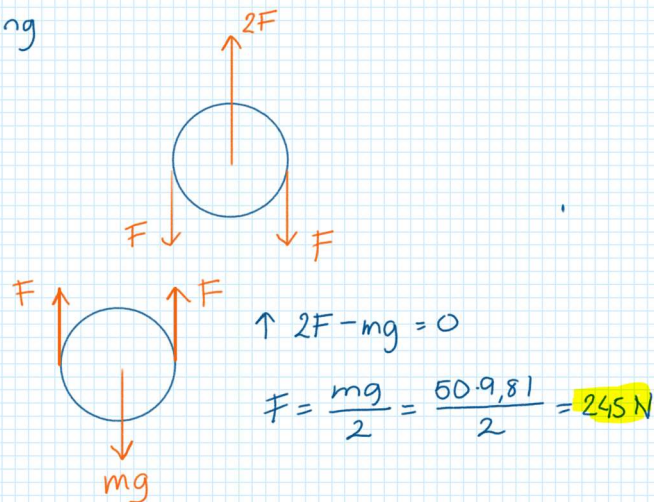
$mg \sin 8^\circ$ hjälper till ha "putta" ner lådan F minskar.

Tillämpningar

1. Sökt: F

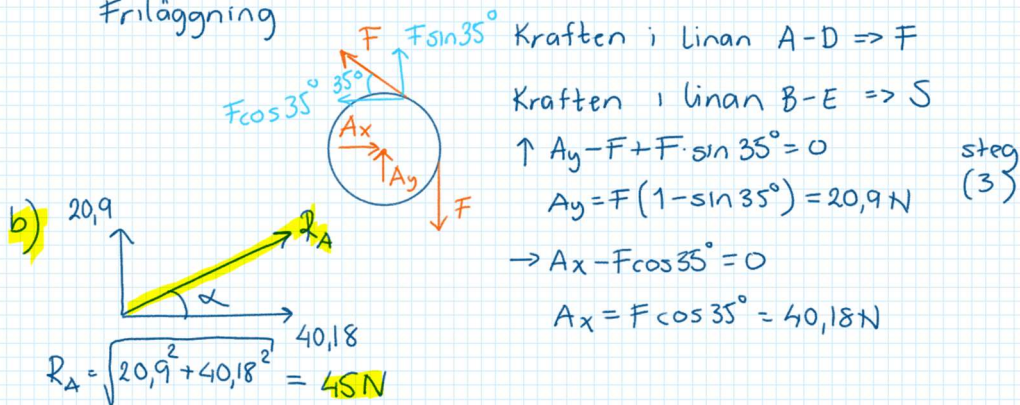
Friktionsfria trissor gör att kraften är lika genom hela linan.

Friläggning

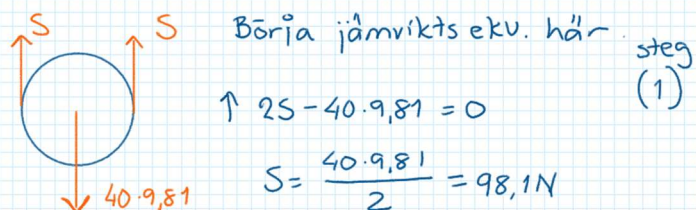
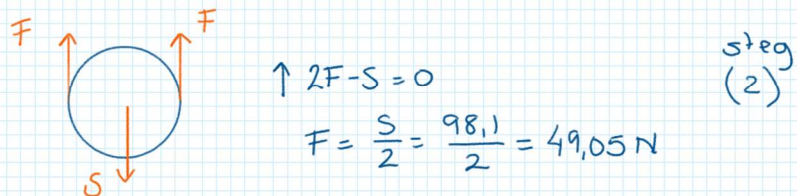


2. Sökt: a) F b) R_A

Friläggning

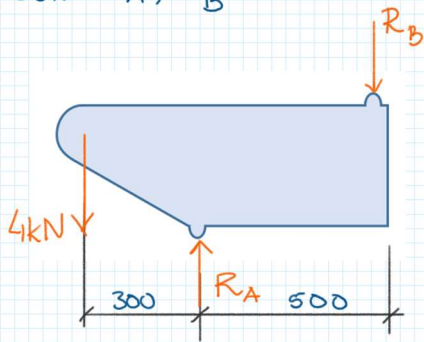


a) $F = 49 \text{ N}$



Detta är lösningar till häftet som kompletterar Teknologi A Mekanik av Sven Malmendal.
Detta material är under uppbyggnad så kontakta madeleine@edume.nu om du hittar något tokigt.

3. Sökt: R_A , R_B



Riktning på R_A & R_B bör man kunna inse, men som vanligt ger jämvikten rätt riktning i form av neg. svar om pilen sätts på "fel" håll.

2 obekanta } lösbart
2 ekv \uparrow \circlearrowleft }

$$\circlearrowleft A \quad R_B \cdot 500 - 4 \cdot 300 = 0$$

$$R_B = 2,4 \text{ kN}$$

$$\uparrow R_A - R_B - 4 = 0 \Rightarrow R_A = 4 + 2,4 = 6,4 \text{ kN}$$

eller

$$\circlearrowleft B \quad R_A \cdot 500 - 4(500 + 300) = 0 \quad R_A = 6,4 \text{ kN}$$

Smaksak
vilken man
väljer 😊

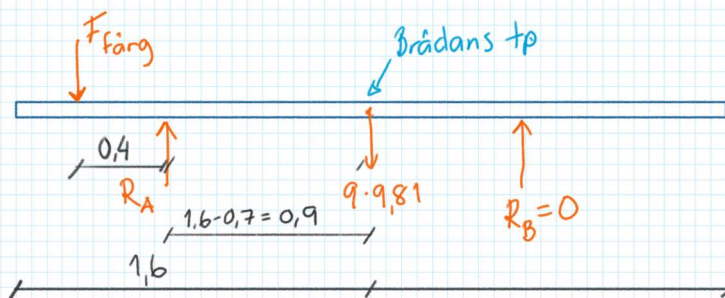
4. Sökt: Vad händer? Tippar brädan pga tyngden av färg burkarna.

Två tankesätt

- ① Konstrollera riktningen av momentet kring vänstra bocken. Kraften på högra bocken är noll, $R_B=0$. Om riktningen är moturs trillar tippar brädan ↻
- ② Kontrollera för vilken kraft $F_{\text{färg}}$ som brädan är i jämvikt. $R_B=0$

Vi räknar på båda sätten.

Friläggning



$$\overset{\curvearrowright}{M}_A = F_{\text{färg}} \cdot 0,4 - 9,981 \cdot 0,9 = 8 \cdot 2,981 \cdot 0,4 - 9,981 \cdot 0,9 = -16,7 \text{ Nm}$$

① $\overset{\curvearrowright}{M}_A = -16,7 \text{ Nm}$ neg. \Rightarrow ↻ och färgen står kvar.

$$\textcircled{2} \quad \sum M_A = 0 \quad \overset{\curvearrowright}{A} \quad F_{\text{färg}} \cdot 0,4 - 9,981 \cdot 0,9 = 0$$
$$F_{\text{färg}} = 198,7 \text{ N} \quad m_{\text{färg}} = \frac{198,7}{9,81} = 20,25 \text{ kg}$$

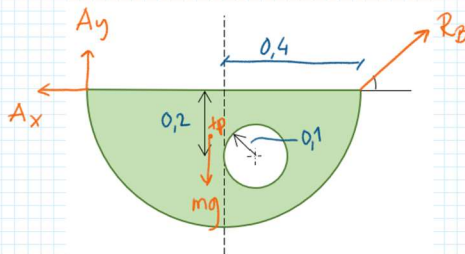
Svar: Det kan stå 20 kg färg utan att brädan tippar.

Färgen står kvar!

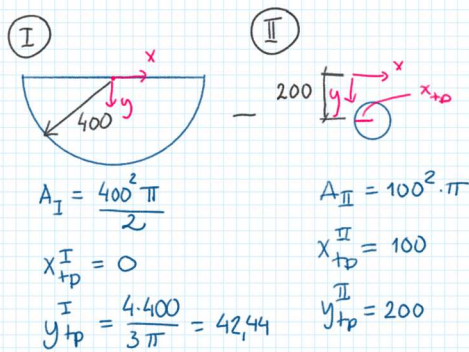
Detta är lösningar till häftet som kompletterar Teknologi A Mekanik av Sven Malmendal.
 Detta material är under uppbyggnad så kontakta madeleine@edume.nu om du hittar något tokigt.

5. Sökt: R_A, R_B

Frilägg



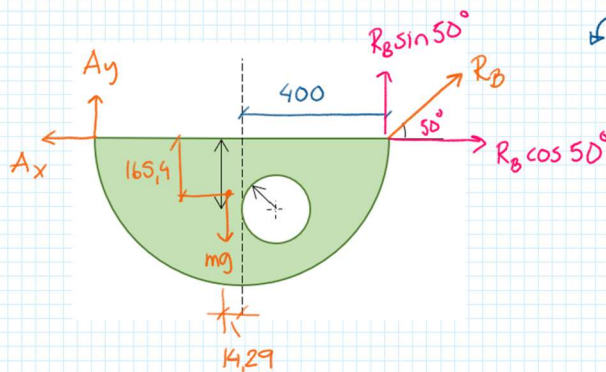
t_p måste bestämmas för placering av mg



| | A_n | x_{tp}^n | y_{tp}^n | $A_n x_{tp}^n$ | $A_n y_{tp}^n$ |
|----------|--------|------------|------------|----------------|---------------------|
| I | 251327 | 0 | 169,76 | 0 | $42,666 \cdot 10^6$ |
| -II | 31415 | 100 | 200 | -3141500 | 6283000 |
| Σ | 219911 | / | / | -3141500 | 36383597 |

$$y_{tp} = \frac{36383597}{219911} = 165,4 \text{ mm}$$

$$x_{tp} = \frac{-3141500}{219911} = 14,29 \text{ mm}$$



$$\curvearrowleft R_B \sin 50^\circ \cdot 800 - 20,981 (400 - 14,29) = 0$$

$$R_B = 123,5 \text{ N}$$

$$\uparrow A_y + R_B \sin 50^\circ - 20,981 = 0$$

$$A_y = 101,6 \text{ N}$$

$$\leftarrow A_x - R_B \cos 50^\circ = 0$$

$$A_x = 79,4 \text{ N}$$

$$R_A = \sqrt{101,6^2 + 79,4^2}$$

$$R_A = 129 \text{ N}$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{101,6}{79,4}\right) = 52^\circ$$

Svar:

$$R_B = 124 \text{ N}$$

$$R_A = 129 \text{ N}$$

$$\alpha = 52^\circ$$