



# OEFENING 13

## MEGANIKA

BLADSY 130



1. Gee die definisie van 'n balk.

'n Balk is 'n enkele onbuigsame lengte materiaal  
Wat horisontaal gestut word en gebruik word om  
vertikale massas te dra of te ondersteun.



2. Gee die definisie van 'n kantelbalk.

'n Kantelbalk is 'n enkele balk wat op die een punt  
vasgemaak word terwyl die ander punt kan  
beweeg.



3. Gee die definisie van 'n eenvoudig-ondersteunde-balk.  
**'n Eenvoudig-ondersteunde-balk is 'n balk wat op twee stutte rus en vry is om te buig wanneer kragte daarop inwerk.**



4. Gee die definisie van 'n skeerkrag.  
**'n Skeerkrag is die algebraïese som van al die loodregte eksterne kragte wat aan een kant van 'n gedeelte van die balk inwerk.**

5. Gee die definisie van buigmoment.  
**Buigmoment is die draai effek van 'n krag rondom 'n punt.**



6 In die skets is 'n wipplank gebalanseerd:

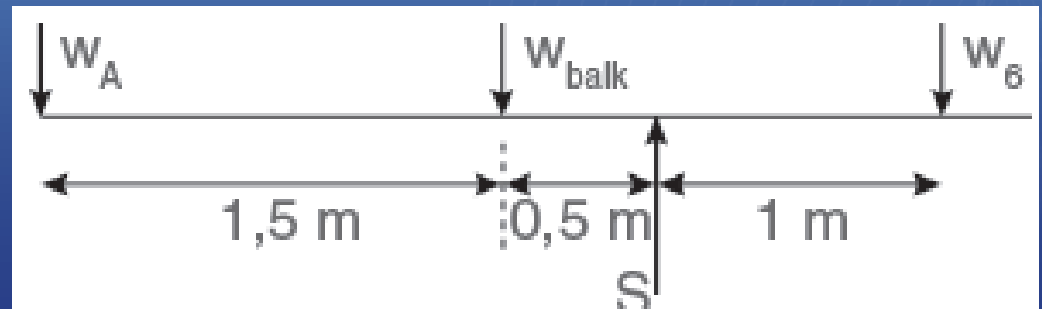


6.1 Bereken die moment wat kloksgewys is.

$$\tau = F \cdot r_{\perp}$$

$$\tau = (6 \times 9,8)(1)$$

$$\tau = 58,8 \text{ N}\cdot\text{m} \text{ kloksgewys}$$





6.2 Bereken die massa van A as die balk van die wipplank 'n massa van 4 kg het.

Die wipplank is in ewewig, dus is:

$$\sum \tau_{\text{kloksgewys}} = \sum \tau_{\text{antikloksgewys}}$$

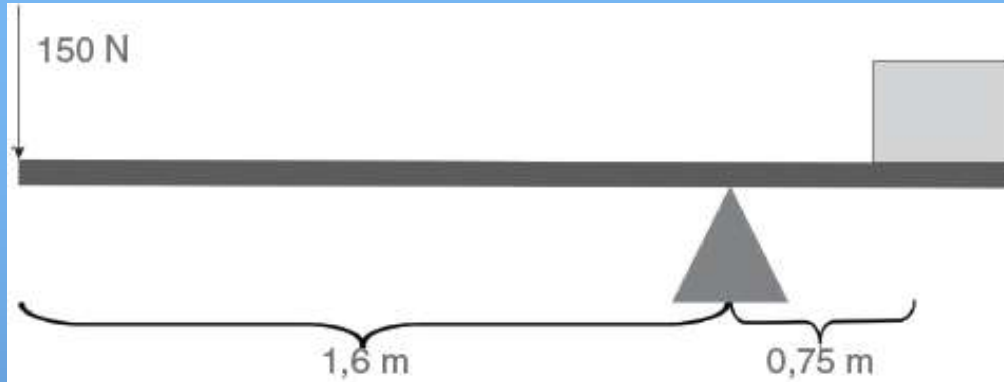
$$\therefore \tau_A + \tau_W = 58,8$$

$$(m \times 9,8)(2) + (4 \times 9,8)(0,5) = 58,8$$

$$m = 2 \text{ kg}$$



7. Mandla lig 'n krat met behulp van 'n hefboom op, soos in die skets aangedui. Hy gebruik 'n afwaartse krag van 150 N. Die massa van die hefboom is 2,5 kg.



Bereken die massa van die krat.

$$\Sigma \tau_{\text{kloksgewys}} = \Sigma \tau_{\text{antikloksgewys}}$$

$$\tau_W + \tau_{150} = \tau_{\text{krat}}$$

$$F_W \cdot r_{\perp} + F_{150} \cdot r_{\perp} = F_{\text{krat}} \cdot r_{\perp}$$

$$(2,5 \times 9,8)(0,425) + 150 \times 1,6 = (m \times 9,8) \times 0,75$$

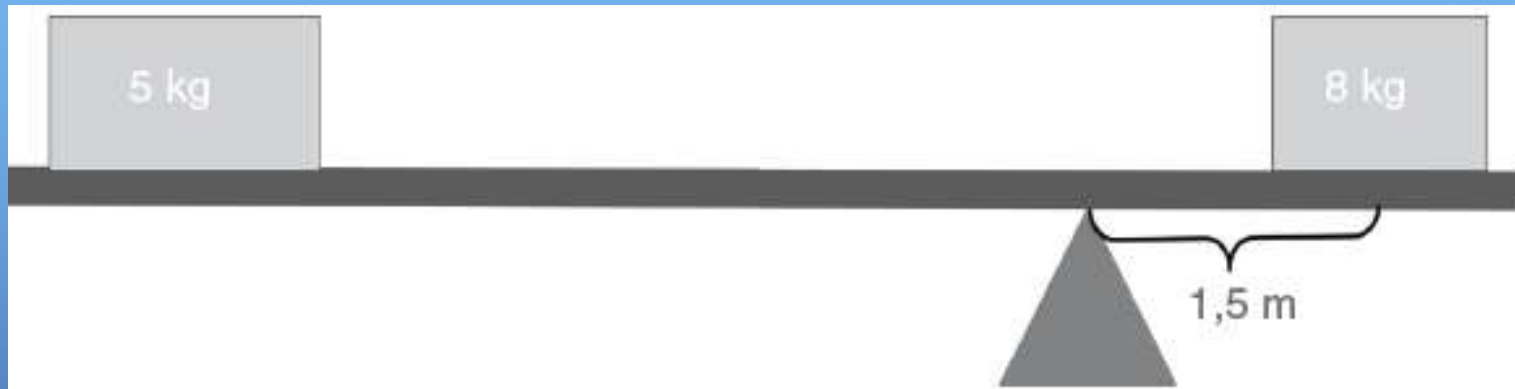
$$\underline{240 + 10,41}$$

$$m = 7,35$$

$$m = 34,07 \text{ kg}$$



8 In die skets is 'n gebalanseerde skaal:



8.1 Bereken die moment wat kloksgewys is.

$$\tau = F \cdot r_{\perp}$$

$$\tau = (8 \times 9,8)(1,5)$$

$$\tau = 117,6 \text{ N}\cdot\text{m kloksgewys}$$



8.2 Ignoreer die massa van die balansbalk en bereken hoe ver die 5 kg-krat van die steunpunt af is.

**Die skaal is in ewewig, dus is:**

$$\Sigma \tau_{\text{kloksgewys}} = \Sigma \tau_{\text{antikloksgewys}}$$

$$\therefore F \cdot r_{\perp} = 117,6$$

$$(5 \times 9,8)r = 117,6$$

$$r = 2,4 \text{ m}$$

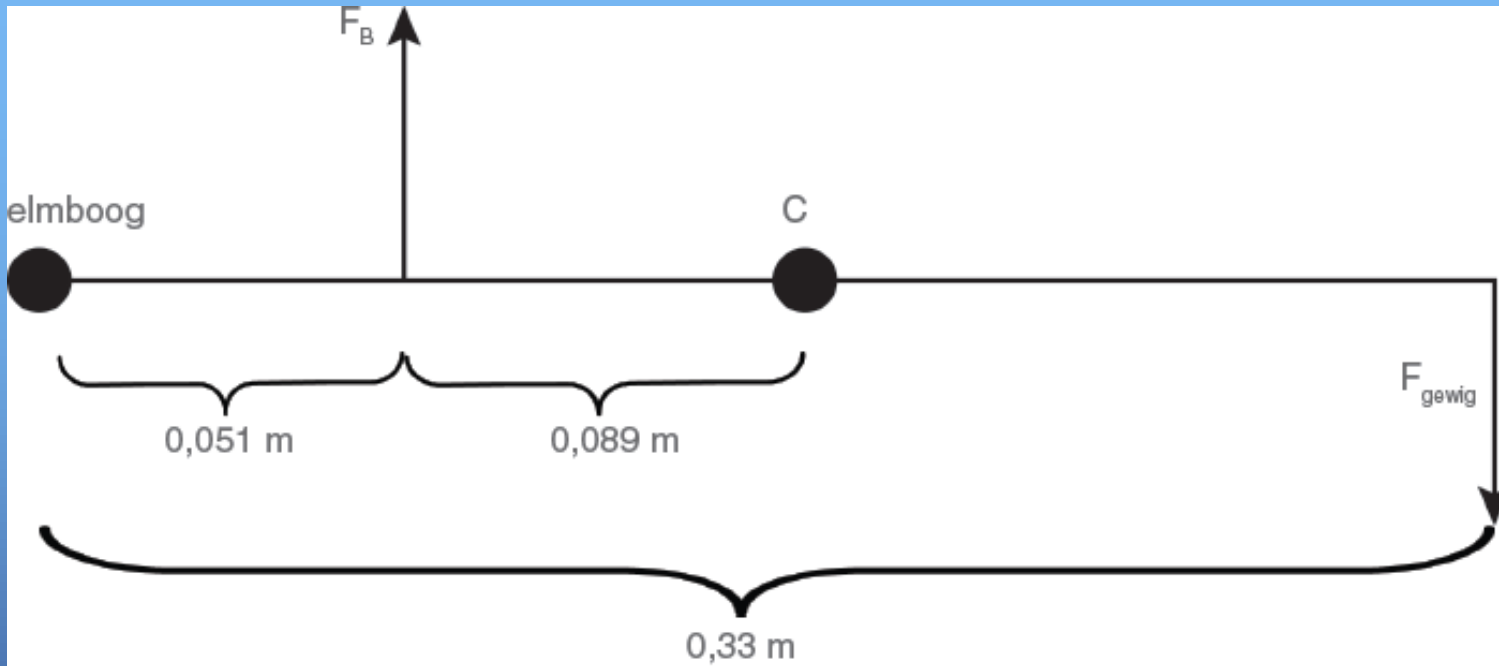






- 9 'n Atleet berei vir 'n fiksheidskompetisie voor. Ten einde die bo-armspiere te ontwikkel, begin sy met 'n oefenprogram. Die program behels die vashou van 'n 175 N-gewig in haar palm vir 'n paar minute op 'n slag. Die voorarm weeg 24 N. In die diagram is die elmbooggewrig die spil (draaipunt). Die gewig van die voorarm werk deur punt C. Die maksimum krag wat as gevolg van die gewig in die bo-armspiere ontwikkel, word deur  $F_B$  voorgestel.





9.1 Wat verstaan jy onder die term moment van 'n krag?  
**Die moment van 'n krag is die draai-effek van die krag om 'n spesifieke punt.**



9.2 Bereken die krag  $F_B$  wat deur die bo-armspier uitgeoefen is en die krag  $F_E$  wat die elmbooggewrig uitoefen. Aanvaar dat die krag  $F_E$  afwaarts werk.



Kies kloksgewys as positief.

Kies ook opwaarts en regs as positief.

$$\sum \tau_{\text{kloksgewys}} = \sum \tau_{\text{antikloksgewys}}$$

$$\tau_{\text{arm}} + \tau_{\text{gewig}} = \tau_B$$

$$F \cdot r_{\perp} + F \cdot r_{\perp} = F \cdot r_{\perp}$$

$$24 \times (0,051 + 0,089) + 175 \times 0,33 = F_B \times 0,051$$

$$\underline{61,11}$$

$$F_B = 0,051$$

$$F_B = 1\,198,24 \text{ N afwaarts}$$



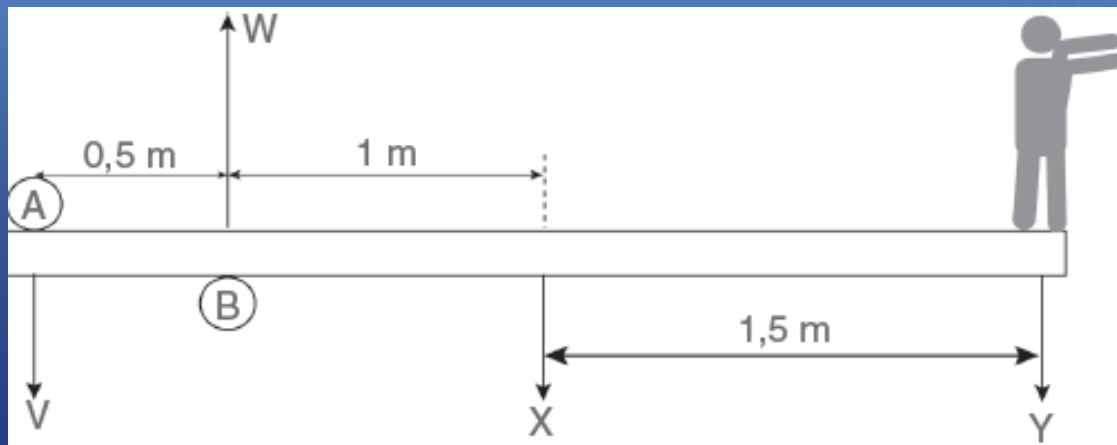
9.3 Is die rigting toegeken aan die krag op die elmbooggewrig korrek? Gee 'n rede vir jou antwoord.



**Ja, vir ewewig moet die netto krag van die stelsel nul wees. Die krag uitgeoefen deur die elmboog is 'n reaksiekrag op die ander kragte wat op die voorarm inwerk.**



10. 'n Duiker met 'n gewig van 650 N staan op die punt van 'n duikplank met 'n lengte van 3 m. Die duikplank self het 'n gewig van 200 N. Die duikplank is met 'n bout vas by punt A in die skets en kan by punt A roteer. Verder word die duikplank deur 'n steunpunt B ondersteun. Die kragte wat op die duikplank inwerk, word in die skets aangedui as V, W, X en Y.





10.1 Benoem die kragte V, W, X en Y.

**V: afwaartse krag van die bote by A**

**W: opwaartse krag van die steunpunt by B**

**X: gewig van die duikplank 200 N**

**Y: gewig van die duiker 650 N**



10.2 Bereken die grootte van krag W.

**Kies die spilpunt as A.**

**Kies kloksgewys as positief.**

**Kies ook opwaarts en regs as positief.**



$$\Sigma \tau_{\text{kloksgewys}} = \Sigma \tau_{\text{antikloksgewys}}$$

$$\tau_{650} + \tau_{200} = \tau_W$$

$$F \cdot r_{\perp} + F \cdot r_{\perp} = F \cdot r_{\perp}$$

$$650 \times 3 + 200 \times 1,5 = W \times 0,5$$

$$2\ 250$$

$$W = \frac{2\ 250}{0,5}$$

$$W = 4\ 500\ \text{N opwaarts}$$





10.3 Bereken vervolgens die grootte van krag  $V$ .  
Kies die spilpunt as B.  
Kies kloksgewys as positief.  
Kies ook opwaarts en regs as positief.



$$\sum \tau_{\text{kloksgewys}} = \sum \tau_{\text{antikloksgewys}}$$

$$\tau_{650} + \tau_{200} = \tau_v$$

$$F \cdot r_{\perp} + F \cdot r_{\perp} = F \cdot r_{\perp}$$

$$650 \times 2,5 + 200 \times 1 = V \times 0,5$$

$$\underline{1\ 825}$$

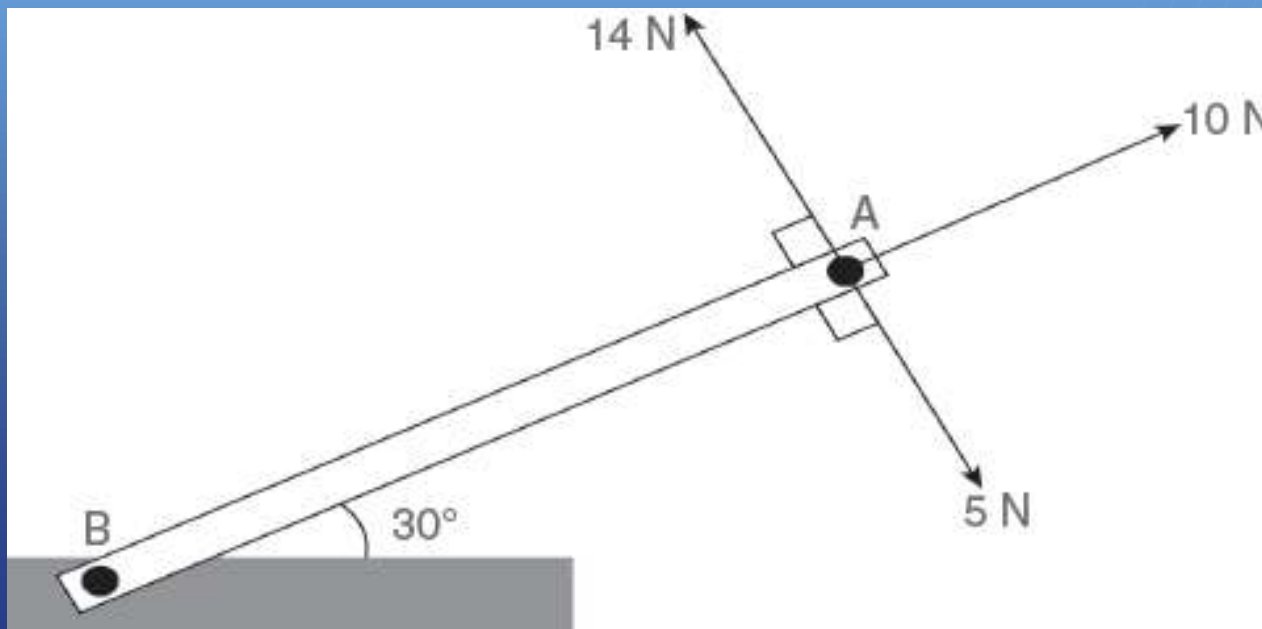
$$V = 0,5$$

$$V = 3\ 650\ \text{N afwaarts}$$





11 'n Paal met 'n lengte van 2,9 m is stewig aan die grond by posisie B geanker soos getoon in die diagram. Drie kragte met groottes en rigtings soos getoon in die diagram word op die paal by posisie A uitgeoefen.





11.1 Wat is die grootte van die hoek tussen die:

11.1.1 5 N-krag en die moment-arm  $r$  van hierdie krag;  
 $90^\circ$



11.1.2 10 N-krag en die moment-arm  $r$  van hierdie krag;  
 $0^\circ$

11.1.3 14 N-krag en die moment-arm  $r$  van hierdie krag?  
 $90^\circ$



11.2 Bereken die moment van elkeen van die volgende kragte:

11.2.1 5 N

5 N

$$\tau = F \cdot r$$

$$\tau = 5 \times 2,9$$

$$\tau = 14,5 \text{ N}\cdot\text{m kloksgewys}$$

11.2.2 10 N

10 N;  $\tau = 0 \text{ N}\cdot\text{m}$  aangesien die krag nie loodreg ten opsigte van die moment-arm  $r$  is nie.





11.2.3 14 N

14 N

$$\tau = F \cdot r$$

$$\tau = 14 \times 2,9$$

$$\tau = 40,6 \text{ N}\cdot\text{m antikloksgewys}$$



11.3 Bereken die netto draaimoment van die hefboom.

$$\Sigma\tau = 14,5 + 0 + (-40,6)$$

$$= -26,1 \text{ N}\cdot\text{m} \therefore 26,1 \text{ N}\cdot\text{m antikloksgewys}$$