higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N3

28 Julie 2021

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 8 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: BEWEGING, KRAG EN ENERGIE

1.1 Spoed is die tempo waarteen oor ’n afstand beweeg word. (1)

1.2 Energie kan nie geskep of vernietig word nie, maar kan van een vorm na ’n ander verander. (1)

1.3 1.3.1
$$a = (v - u)/t$$
$$= (15 - 6)/20 \checkmark$$
$$= 0{,}45 \text{ m/s}^2 \checkmark$$ (2)

1.3.2
$$S = ut + 0{,}5at^2$$
$$= 6 \times 20 \checkmark + 0{,}5\ (0{,}45)(20)^2 \checkmark$$
$$= 210 \text{ m} \checkmark$$ (3)

1.3.3
$$F_S = F\sin\Omega$$
$$= 5 \times 9{,}8 \times \sin 25° \checkmark$$
$$= 20{,}708 \text{ N} \checkmark$$

$$W = F \times s$$
$$= 20{,}708 \times 210 \checkmark$$
$$= 4\ 348{,}68 \text{ J} \checkmark$$ (4)

1.3.4
$$W = F \times d$$
$$= 45 \times 210 \checkmark$$
$$= 9\ 450 \text{ J} \checkmark$$ (2)

1.3.5
$$F_{up} = 45 + 20{,}798 = 65{,}708 \text{ N} \checkmark$$

$$W = (F \times d)/t$$
$$= (65{,}708 \times 210)/20s$$
$$= 689{,}934 \text{ W} \checkmark$$ (2)

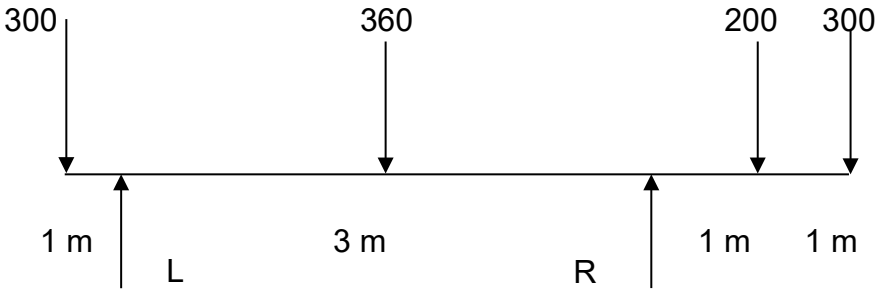
[15]

VRAAG 2: MOMENTE

2.1 ’n Eenvormig verspreide lading is ’n lading wat eweredig oor die lengte van ’n balk✓ of oor ’n gedeelte van die lengte van ’n balk versprei is.✓ (2)

2.2 ’n Stelsel is in ekwilibrium wanneer die som van die kloksgewyse momente rondom enige draaipunt gelyk is aan ✓ die som van die antikloksgewyse momente rondom dieselfde draaipunt.✓ (2)

2.3 2.3.1



Neem momente rondom L:

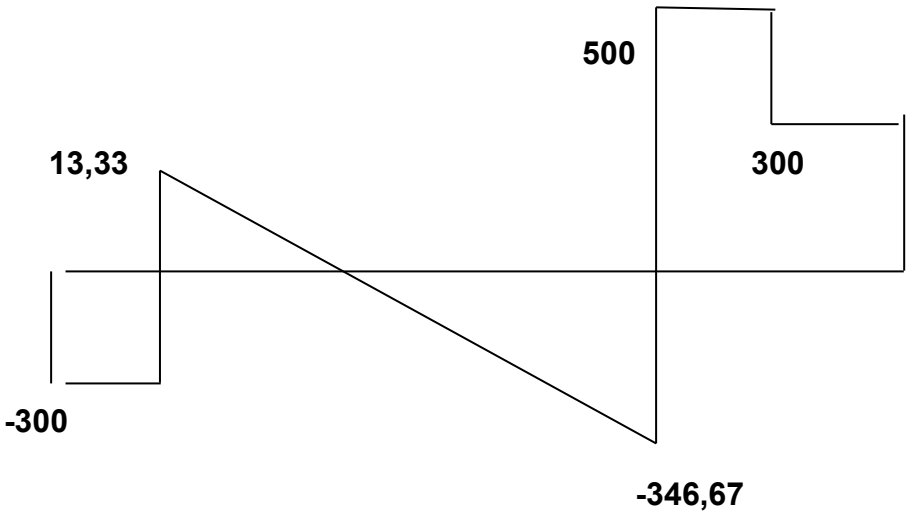
∑antikloksgewyse momente = ∑ kloksgewyse momente

$F_{lading} = 12{,}243 \times 9{,}8 = 120\ \text{N/m}$
$3R + 300 \times 1 = 360 \times\ 1{,}5 + 200 \times 4 + 300 \times 5$
$3R = 2\ 540$
$R = 846{,}67\ \text{N}$

Momente rondom R:

$L \times 3 + 200 \times 1 + 300 \times 2 = 360 \times 1{,}5 + 300 \times 4$
$3L = 940$
$L = 313{,}33\ \text{N}$ (4)

2.3.2



(½ punt vir elke waarde insluitend die nulpunt) (3)

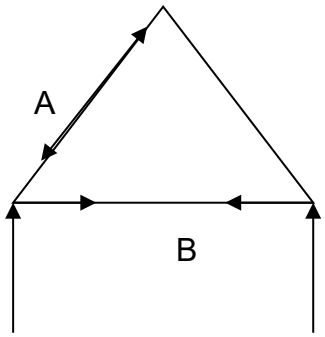
2.3.3 Maksimum skuifkrag = 346,67
Minimum skuifkrag = 13,33 (2)

[13]

VRAAG 3: KRAGTE

3.1
- Dieselfde omvang
- Gemeet in Newton (2)

3.2



B = Bint Stootkragte✓ A = Stut Trekkragte✓ (2)

3.3 3.3.1 $\Sigma HC = 0$
$= 400\cos40° + 200\cos50° - 650$✓
$= -215{,}025$ N✓ (2)

3.3.2 $\Sigma VC = 0$
$= 400\sin40° - 200\sin50°$✓
$= 103{,}906$ N✓ (2)

3.3.3 $R = \sqrt{(103{,}906)^2 + (215{,}025)^2}$
$= 238{,}814$ N✓ (1)

3.4 $AE = 45/\sin60°$✓
$= 51{,}96$ kN✓

$ED = 45/\tan60°$✓
$= 25{,}98$ kN✓

$CG = 55/\sin60°$✓
$= 63{,}509$ kN✓ (6)
[15]

VRAAG 4: WRYWING

4.1
- Afhangend van die aard van die oppervlakke in kontak
- Onafhanklik van die spoed
- Onafhanklik van die grootte van die area in kontak
- Proporsioneel tot die loodregte krag tussen die oppervlakke (4)

8 4.2.1 $W = 2\,460 \times 9{,}8 = 24\,108\ N$
$Fu = W\sin 20° + F\cos 25°$✓
$N = W\cos 20° - F\sin 25°$ ✓

$0{,}46\ (W\cos 20° - F\sin 25°) = W\sin 20° + F\cos 25°$✓
$0.46(22654.109 - 0.423F) = 0.906F + 8245.422$
$10420.89 + 0{,}195F = 0{,}906F + 8245.422$
$2175.468 = 1.101F$
$F = 1975.902\ N$✓ (4)

4.2.2
- Wrywingskragte stel 'n voertuig in staat om te rem, as gevolg van wrywing tussen die remslytstukke en remskywe
- Wrywingskragte stel 'n renmotor in staat om teen 'n hoë spoed om hoeke te ry as gevolg van wrywing tussen die pad en die bande
- Oordrag van krag is moontlik deur middel van koppelaars en (dryf)bande
- Wrywingskragte stel 'n voertuig in staat om te beweeg as gevolg van wrywing tussen die bande en die pad
- Wrywingskragte stel 'n gimnas in staat om teen 'n tou op te klim vanweë wrywing tussen die tou en die hande van die gimnas (3)

(Enige 3 x 1)

[11]

VRAAG 5: HITTE

5.1 $Q_{staal} = Q_{olie}$
$m \times c \times \Delta t = m \times c \times \Delta t$
$3 \times 500 \times (180 - t_2)$✓ $= 7{,}01 \times 2\,000 \times (t_2 - 50)$✓
$270\,000 - 1\,500\ t_2 = 14\,020\ t_2 - 701\,000$✓
$971\,000 = 15\,520\ t_2$
$t_2 = 62{,}56\ °C$✓ (4)

5.2 5.2.1 $\Delta t = t_2 - t_1$
$\Delta t = 540 - 300$
$\Delta t = 240\ °C$✓ (1)

5.2.2 $\text{Hitte-energie} = m \times c \times t$
$= (0{,}240 \times 1\,000)$✓ $\times\ 4\,187 \times (240)$✓
$= 241{,}171 MJ$✓ (3)

5.2.3 $E = m \times Hv$

$241{,}171\ \text{MJ} = \text{m} \times 30\ \text{MJ}$✓
$\text{M} = 8{,}039\ \ell$✓ (2)

5.3
- Stoom kan herhaaldelik gebruik word
- Stoom kan redelik goedkoop uit steenkool (brandstof) en water geproduseer word
- Lae graad brandstof kan gebruik word om kostes laag te hou
- ’n Stoominstallasie het ’n lang lewensduur

(Enige 3 x 1) (3)

5.4
- ’n Stoomuitleg moet opgerig word waar water en steenkool beskikbaar is
- Water gaan verlore weens verdamping
- Die aanvanklike koste van die installasie is baie duur
- As gevolg van ontbranding word die atmosfeer besoedel

(Enige 2 x 1) (2)
[16]

VRAAG 6: HIDROULIKA

6.1
- Eksperiment om aan te toon dat druk in ’n vloeistof direk proporsioneel tot diepte is
- Eksperiment om die opwaartse en afwaartse druk op ’n punt in ’n vloeistof aan te toon
- Eksperiment om die verhouding tussen gerigte druk in ’n vloeistof aan te toon
- Eksperiment om aan te toon dat druk in ’n vloeistof onafhanklik is van die vorm en grootte van die houer (Enige 2 × 1) (2)

6.2 6.2.1 $\mathrm{F}/\mathrm{D}^2 = \mathrm{f}/\mathrm{d}^2$

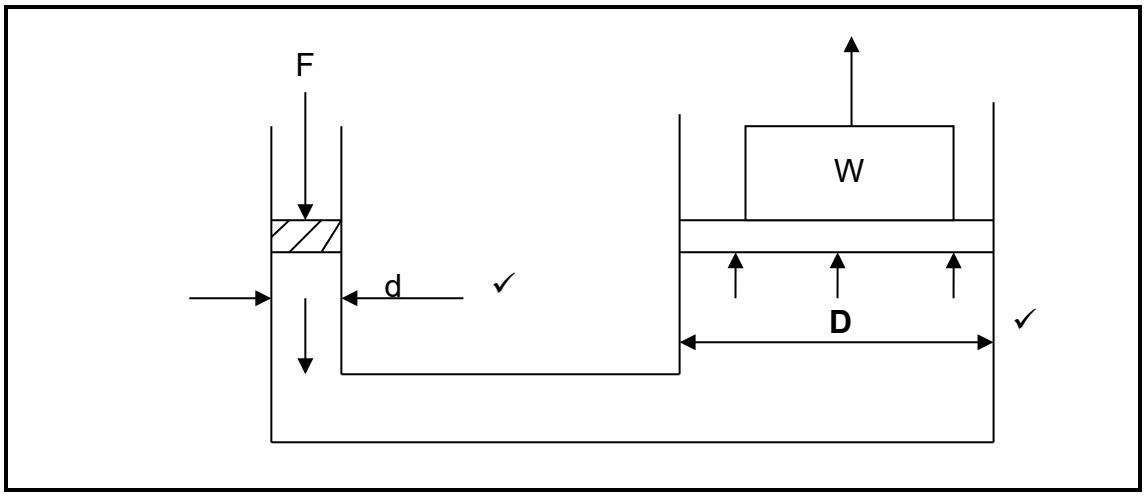
$\mathrm{D}/\mathrm{d} = \sqrt{F/f}$✓

$\mathrm{D}/\mathrm{d} = \sqrt{580/125}$✓

$\mathrm{D}/\mathrm{d} = 2{,}154{:}1$✓✓ (4)

6.2.2 $\mathrm{D} = \mathrm{d} \times 2{,}154$
$\mathrm{D} = 0{,}0045 \times 2{,}154$✓
$= 0{,}00969\ \mathrm{m}$✓ (2)

6.3



Die kleiner suier (plunjer) word gebruik om krag op die vloeistof uit te oefen en die groter suier (ram) word deur die druk van die vloeistof opwaarts gedruk.✓ (3)

[11]

VRAAG 7: ELEKTRISITEIT

7.1 Die massa van die stof wat vrygestel of afgeset word tydens elektrolise is proporsioneel tot die chemiese ekwivalent van die element.✓ (1)

7.2 Elektrolise is die chemiese skeiding van stof in 'n elektroliet deur middel van elektriese stroom.✓ (1)

7.3 7.3.1

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$$

$R_p = 1{,}2\ \Omega$✓

$R_T = 0{,}4 + 1{,}2 + 2{+}0{,}4 \times 3$✓✓

$R_T = 4{,}8\ \Omega$✓ (4)

7.3.2

$$I = V/R_T$$

$$I = \frac{9}{4{,}8}$$✓

$= 1{,}875\ A$✓ (2)

7.3.3

$$V = I \times R$$

$V = 1{,}875 \times 2$✓

$V = 3{,}75\ V$✓ (2)

7.3.4 $V = IR$
$V = (1{,}875)(1{,}2)$✓
$V = 2{,}25\ V$✓

$I = \frac{V}{R}$
$I = \frac{2{,}25}{3}$✓
$I = 0{,}75\ A$✓ (4)
[14]

VRAAG 8: CHEMIE

8.1
- Atome het ’n sentrale kern wat deur elektrone omring word.
- Die kern bestaan uit positief gelaaide protone en ongelaaide neutrone (neutraal).
- Die kern as geheel is positief gelaai en die omvang van hierdie lading is verskillend vir verskillende elemente.
- ’n Elektron het ’n gelyke maar teenoorgestelde (negatiewe) lading tot die proton.
- In ’n neutrale atoom is die getal elektrone gelyk aan die getal protone in die kern
- Die massa van die atoom is totaal in die kern geleë. (Enige 3 × 1) (3)

8.2
- Kalsium
- Koolstof
- Suurstof (3)
[6]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou