



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE: PASWERK EN MASJINERING

NOVEMBER 2025

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 27 bladsye.

Instruksies aan nasiener: Meganiese Tegnologie – Paswerk en Masjinerie

1. Algemene nasieninstruksies:

- 1.1 Tydens die nasien van meervoudigekeuse-vrae kan slegs EEN moontlike antwoord aanvaar word. Indien die kandidaat twee of meer antwoorde aangedui het, sal SLEGS die eerste antwoord erken en volgens die nasienriglyne nagesien word.
- 1.2 Waar die aantal antwoorde van die kandidaat die vereiste getal in die vraag oorskry, sal slegs die eerste vereiste aantal antwoorde aanvaar word. Bv. as die vraag sê: 'Noem DRIE ...' en die kandidaat het vier verskillende antwoorde gegee, SLEGS die eerste drie sal aanvaar en erken word en die res van die antwoorde sal verkeerd gemerk word.
- 1.3 Wanneer die vraag noem dat daar van die kandidaat vereis word om (a) stap vir stap te beskryf en (b) te verduidelik:
 - (a) Indien daar van 'n kandidaat vereis word om stap vir stap te beskryf, bv. 'n proses in 4 stappe, sal slegs die eerste 4 antwoorde oorweeg word.
 - (b) Maar, byvoorbeeld, as daar van die kandidaat verlang word om 'n proses te verduidelik, dan moet ons dit in ag neem dat die kandidaat 'n lang beskrywing kan skryf, nie noodwendig goed georganiseer nie. In hierdie geval moet die nasiener die hele stelling oordeel om te bepaal of die kandidaat die verlangde uitkoms bevredigend verduidelik het en punte op meriete toeken.
- 1.4 As vraagnommering van subvrae nie korrek is volgens die volgorde van vraestel nie, kan die antwoorde aanvaar word as 'n volgordepatroon geïdentifiseer kan word.
- 1.5 Aandag moet gegee word aan puntetoekenning by vrae waar twee (2) punte aan een antwoord toegeken word, bv. **(Enige 1 x 2)**.
- 1.6 EEN regmerkier moet vir elke punt toegeken word en geen globale nasien word toegelaat nie.
- 1.7 Onbeantwoorde en verkeerde antwoorde moet met 'n kruisie (X) aangedui word.
- 1.8 Alle leë bladsye in die ANTWOORDEBOEK moet deurgehaal word om aan te dui dat die nasiener die bladsye gesien het.
- 1.9 Gee aandag aan vrae waar die kandidaat nie die antwoord voltooi het nie, maar die antwoord op daaropvolgende/verdere bladsye in die antwoordeboek beantwoord het. Gaan voort om hierdie antwoorde na te sien en ken punte toe, waar van toepassing. Indien 'n vraag twee keer beantwoord is, sien die eerste antwoord na.

- 1.10 Met die nasien van berekeninge, moet aandag gegee word aan die posisie van die regmerkies.
- 1.11 Indien 'n kandidaat 'n stap oorgeslaan het waar 'n regmerkies in die nasienriglyn toegeken word, maar die finale antwoord korrek is, moet die totale getal regmerkies deur die nasiener aangedui word om te toon dat volpunte vir korrekte antwoorde toegeken word sodat eksamenassistenten dan die punte wat toegeken is, kan verifieer.
- 1.12 As die eenheid wat benodig word vir berekeninge in die vraag gespesifiseer word, kan die finale antwoord as korrek beskou word sonder om die eenheid eksplisiet aan te dui, mits die numeriese waarde ooreenstem met die eenheid wat in die vraag gespesifiseer of gebruik word.
- 1.13 As 'n verkeerde eenheid tydens berekeninge in die kandidaat se antwoord gemeld word, sal die antwoord verkeerd wees, selfs al is die waarde korrek.
- 1.14 Tydens nasien van berekeninge, gee aandag verskillende metodes wat kandidate gebruik om die korrekte antwoord te verkry. Antwoorde waar kandidate afgerond het in subvrae en dit die finale antwoord affekteer, moet oorweeg word.
- 1.15 Gee aandag aan spesiale nasieninstruksies vir die nasiener wat vir spesifieke vrae voorgeskryf is, soos in die nasienriglyne gemeld.
- 1.16 Die nasiener moet 'n rooi streep trek om die einde van elke vraag aan te dui.
- 1.17 Punte vir subvrae moet in die buitenste kantlyn van die ANTWOORDEBOEK aangedui word en NIE in die binneste kantlyn NIE.
- 1.18 Wanneer subvraagpunte in die buitenste kantlyn toegeken word moet dit in lyn wees met die subvraag en nie omkring NIE.
- 1.19 Totale punte van 'n antwoord moet aangedui word op die rooi lyn wat deur die nasiener getrek is en omkring word om punte vir spesifieke vrae aan te dui.
- 1.20 Nasiener moet punte na die voorblad oordra en sorg dat dit korrek oorgedra is.
- 1.21 Nasieners moet hulle met die vraag en antwoord vereenselwig voordat antwoorde van kandidate geëvalueer word.
- 1.22 Interpreteer altyd die antwoorde van die kandidate binne die konteks van die vraag.

- 1.23 Merk wat die kandidaat geskryf het en moenie aannames maak of die bedoelde antwoorde voorspel nie.
- 1.24 Aanvaar verkeerde spelling in antwoorde behalwe waar die spelling die betekenis van die antwoord verander.
- 1.25 Potloodwerk word normaalweg as rofwerk beskou en moet nie oorweeg/nagesien word nie.
- 1.26 In die reël word punte nie toegeken vir formules wat in die formuleblad gevind word nie. Slegs indien 'n formule korrek gemanipuleer is, kan 'n punt toegeken word. Punte sal ook toegeken word vir korrekte formules deur kandidate gegee as dit nie in die formuleblad is nie. Punte word toegeken vir korrekte vervanging.
- 1.27 Verkeerde waardes van vorige berekeninge wat op die regte plek in die formule vervang is, moet punte kry.
- 1.28 Merkers moet aandag gee aan berekeninge waar 'n verkeerde antwoord van 'n vorige stap korrek in die volgende berekening vervang is. In sulke gevalle moet hulle "*sub*" langs die regmerkie op die antwoordblad skryf om aan te dui dat die punt slegs vir korrekte vervanging toegeken is..
- 1.29 Indien die formule wat op die formulebladsy verskyn tydens die berekeninge van 'n kandidaat nie korrek aangedui is nie, maar die berekeninge en stappe korrek gedoen is, kan volpunte toegeken word.
- 1.30 Indien die formule van die formuleblad tydens 'n kandidaat se berekeninge verkeerd oorgedra is, moet geen punte toegeken word vir die waardes wat in daardie berekening vervang is nie, aangesien dit die oplossing wiskundig verkeerd maak.

2. Spesifieke nasieninstruksies:

- 2.1 In vrae 9.3 en 9.4 moet die antwoorde in die konteks van die onderwerp wees.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)

1.1	D ✓	(1)
1.2	D ✓	(1)
1.3	A ✓	(1)
1.4	C ✓	(1)
1.5	A ✓	(1)
1.6	B ✓	(1)
		[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

2.1 Ondersoekprosedures:

- Asemhalingsonreëlmatighede. ✓
- Abnormale posisie van die ledemate wat op breuke kan aandui. ✓
- Enige sigbare tekens van bloeding. ✓
- Vlak van bewussyn. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.2 Boogsweiswerkveiligheid:

- Die operateur moet voldoende opgelei wees. ✓
- Die werksplek moet effektief afgeskort wees. ✓
- Die operateur moet beskermde toerusting gebruik. ✓
- Verseker dat alle toerusting in veilige werkende kondisie is. ✓
- Handhaaf behoorlike huishouding om brandgevaar en elektriese skokke te vermy. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.3 Draagbare hoekslyper (PBT 'PPE' uitgesluit):

- Veiligheidskerm moet in plek wees. ✓
- Beskermende skutte/skerms moet in plek wees rondom die area waar die slypwerk plaasvind. ✓
- Gebruik die regte skyf. ✓
- Maak seker dat daar nie krake op die skyf is nie. ✓
- Maak seker dat die sluitbare skakelaar in die af-posisie is. ✓
- Gaan elektriese kables na vir enige defekte. ✓
- Maak seker die omliggende area is droog. ✓
- Maak seker dat die slypmasjien in 'n goeie en veilige werkende toestand is. ✓
- Maak seker dat die skyf stewig vas is. ✓
- Klem die werkstuk stewig vas. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.4 Hantering van gassilinders:

- Moet nooit silinders bo-op mekaar pak nie. ✓
- Silinders moet nie in direkte sonlig gestoor word nie. ✓
- Kettingsilinders in regop posisie vas. ✓
- Klepskerms moet op silinders wees. ✓
- Moenie op silinders slaan of werk nie. ✓
- Moenie toelaat dat silinders val nie. ✓
- Moenie toelaat dat olie of ghries in kontak kom met suurstofpasstukke nie. ✓
- Moenie met die struktuur (geen modifikasie) van die gassilinders inmeng nie. ✓
- Stoor vol en leë silinders apart. ✓
- Stoor asetileen- en suurstofsilinders apart. ✓
- Hou silinders weg van vlambare stowwe. ✓
- Moenie silinders sleep/rol nie. ✓
- Silinders se kleppe moet behoorlik toegemaak wees. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.5 **Nadeel van produkuitleg:**

- Gebrek aan buigsaamheid. ✓
- Optimale gebruik van toerusting is nie moontlik nie. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

2.6 **Werknemerverantwoordelikhede:**

- Sorg dra vir die gesondheid en veiligheid van homself en ander. ✓
- Om met werkgewer saam te werk om enige pligte en verantwoordelikhede na te kom. ✓
- Om enige wettige opdrag aan hom/haar rakende die gesondheids- en veiligheidsreëls te gehoorsaam. ✓
- Rapporteer enige onveilige kondisies. ✓
- Rapporteer enige ongesonde kondisies. ✓
- Rapporteer enige insident dadelik. ✓
- Rapporteer indien moontlik, enige besering dadelik. ✓

(Enige 1 x 1) (1)
[10]

VRAAG 3: MATERIALE (GENERIES)

3.1 Buigtoets:

3.1.1 Buig maklik ✓ (1)

3.1.2

- Moeilik om te buig ✓
- Dit sal maklik afbreek/breek ✓
- Geneig om maklik 'n kraak/breukvorming te toon ✓

(Enige 1 x 1) (1)

3.2 Hittebehandeling:

Om die eienskappe ✓ van metale te verander. (1)

3.3 Blusmediums:

- Water ✓
- Pekelwater (sout en water) ✓
- Olie ✓
- Gesmelte metaalsoute ✓
- Stikstof ✓
- Lug ✓
- Sand ✓
- Gesmelte lood ✓
- As ✓

(Enige 3 x 1) (3)

3.4 Klanktoets:

- Tik met 'n hamer ✓
- Laat op die vloer val ✓

(2)

3.5 Doel van dopverharding:

Om 'n harde dop ✓ oor 'n taai kern ✓ te vorm. (2)

3.6 Dopverharding metodes:

- Karburering ✓
- Nitriding ✓
- Sianidisering ✓

(Enige 2 x 1) (2)

3.7 Normalisering:

Dit is om interne spanning ✓ wat deur masjinerings/smeewerk/sweiswerk ✓ veroorsaak is, te verlig. (2)

[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)

4.1	B ✓	(1)
4.2	D ✓	(1)
4.3	B ✓	(1)
4.4	C ✓	(1)
4.5	A ✓	(1)
4.6	B ✓	(1)
4.7	C ✓	(1)
4.8	A ✓	(1)
4.9	C ✓	(1)
4.10	D ✓	(1)
4.11	B ✓	(1)
4.12	D ✓	(1)
4.13	A ✓	(1)
4.14	C ✓	(1)
		[14]

VRAAG 5: TERMINOLOGIE (DRAAIBANK EN FREESMASJIE) (SPESIFIEK)

5.1 Nadele: van oorstelling van die loskop

- Aangesien die senters nie in lyn is nie, kan voorsiening nie vir die korrekte dravlak op die gesentreerde werkstuk gemaak word nie. ✓
- Groot snitte kan nie geneem word nie. ✓
- Slegs tapse met klein hoeke kan gedraai word. ✓
- Hierdie metode kan net vir eksterne tapshede gevolg word. ✓
- Kan net 'n kopplaat/vlakplaat en senter gebruik; nie 'n kloukop nie. ✓
- Die werk moet aangedryf word deur 'n klouklamp/meenemer te gebruik. ✓
- Net prakties wanneer massaproduksie gedoen word. ✓
- Oorstelling moet vir verskillende lengtes maar dieselfde ingeslotehoek oor bereken word. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

5.2 Tapsberekeninge:

5.2.1 Klein diameter:

$$\tan \frac{\theta}{2} = \frac{D - d}{2 \times l}$$
$$\tan \frac{6^\circ}{2} = \frac{102 - d}{2 \times 510} \quad \checkmark$$

$$1020 \times \tan 3^\circ = 102 - d \quad \checkmark$$
$$53,45593487 = 102 - d$$
$$d = 102 - 53,45593487$$
$$d = 48,54 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$$\tan 3^\circ = \frac{x}{510}$$
$$x = 510 \tan 3^\circ \quad \checkmark$$
$$x = 26,72796743 \text{ mm} \quad \checkmark$$

OF

$$d = D - 2x$$
$$d = 102 - 2(26,73) \quad \checkmark$$
$$d = 48,54 \text{ mm} \quad \checkmark$$

(4)

5.2.2 Oorstelling van die loskop:

$$\text{Loskopoorstelling} = \frac{L(D - d)}{2 \times l}$$
$$= \frac{670(102 - 48,54)}{2 \times 510} \quad \checkmark$$
$$= 35,12 \text{ mm} \quad \checkmark$$

OF

$$\tan \frac{\theta}{2} = \frac{X}{L}$$
$$\tan \frac{6^\circ}{2} = \frac{X}{670} \quad \checkmark$$
$$670 \tan 3^\circ = X \quad \checkmark$$
$$= 35,12 \text{ mm} \quad \checkmark$$

LET WEL: X = Oorstelling

(3)

5.3 Parallelspe:

5.3.1 Wydte:

$$\text{Wydte} = \frac{D}{4}$$

$$= \frac{210}{4} \checkmark$$

$$= 52,50 \text{ mm} \checkmark$$

(2)

5.3.2 Dikte:

$$\text{Dikte} = \frac{D}{6}$$

$$= \frac{210}{6} \checkmark$$

$$= 35 \text{ mm} \checkmark$$

(2)

5.3.3 Lengte:

$$\text{Lengte} = 1,5 \times \text{diameter van as}$$

$$= 1,5 \times 210 \checkmark$$

$$= 315 \text{ mm} \checkmark$$

(2)

5.4 Balansering:

- Onnodige laste op laers. ✓
- Oormatige vibrasie. ✓
- Werk wat nie perfek rond is nie
- Swak afwerking/Swak oppervlak afwerking. ✓
- Skade aan werkstuk. ✓
- Gekletter op rattande. ✓
- 'n Geneigdheid om die spil te buig. ✓
- Skade aan die snybeitel. ✓
- Gevaar aan operateur. ✓

(Enige 2 x 1)

(2)

5.5 Nadele van opfreeswerk:

- Geneigdheid vir die snyer om die werkstuk op te lig. ✓
- Swak afwerking. ✓
- Meer vibrasies kom op die masjien voor. ✓

(Enige 1 x 1)

(1)

[18]

VRAAG 6: TERMINOLOGIE (INDEKSERING) (SPESIFIEK)

6.1 Ratterminologie:

6.1.1 Steeksirkel:

$$\begin{aligned}SS &= m \times \pi \\&= 3 \times \pi \checkmark \\&= 9,42 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\quad (2)$$

6.1.2 Aantal tande:

$$\begin{aligned}m &= \frac{SSD}{T} & SSD &= \frac{SS \times T}{\pi} \\T &= \frac{SSD}{m} \checkmark & 240 &= \frac{9,42 \times T}{\pi} \checkmark \\T &= \frac{240}{3} \checkmark & T &= \frac{240 \times \pi}{9,42} \checkmark \\T &= 80 \text{ tande} \checkmark & &= 80 \text{ tande} \checkmark\end{aligned}\quad \text{OF} \quad (3)$$

6.1.3 Dedendum:

$$\begin{aligned}\text{Dedendum} &= 1,157 \times m \\&= 1,157 \times 3 \checkmark \\&= 3,47 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\quad \text{OF} \quad \begin{aligned}\text{Dedendum} &= 1,25 \times m \\&= 1,25 \times 3 \checkmark \\&= 3,75 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\quad (2)$$

6.2 Swaelsterte:

6.2.1 Maksimum wydte afstand van swaelstert: (W)

Bereken DE of y:

$$\begin{aligned}\tan \alpha &= \frac{DE}{AD} & \tan \theta &= \frac{AD}{DE} \\DE &= \tan \alpha \times AD \checkmark & \tan 60^\circ &= \frac{35}{DE} \checkmark \\&= \tan 30^\circ \times 35 \checkmark & DE &= \frac{35}{\tan 60^\circ} \checkmark \\&= 20,21 \text{ mm} \checkmark & &= 20,21 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\quad \text{OF}$$

$$\begin{aligned}W &= 250 + 2(DE) \checkmark \\&= 250 + 2(20,21) \checkmark \\&= 250 + 40,42 \\&= 290,42 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\quad (6)$$

6.2.2 Afstand oor rollers: (M)

Bereken AC of x:

$$\begin{aligned}\tan \hat{CAB} &= \frac{BC}{AC} \\ AC &= \frac{BC}{\tan \hat{CAB}} \quad \checkmark \\ &= \frac{8}{\tan 30^\circ} \quad \checkmark \\ &= 13,86 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

OF

$$\begin{aligned}\tan \hat{CBA} &= \frac{AC}{BC} \\ AC &= \tan \hat{CBA} \times BC \quad \checkmark \\ &= \tan 60^\circ \times 8 \quad \checkmark \\ &= 13,86 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M &= w + [2(AC) + 2(R)] \quad \checkmark \\ &= 250 + [2(13,86) + 2(8)] \quad \checkmark \\ &= 250 + (27,72 + 16) \\ &= 293,72 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

OF

$$\begin{aligned}M &= w + 2(AC + R) \quad \checkmark \\ &= 250 + 2(13,86 + 8) \quad \checkmark \\ &= 250 + 27,72 + 16 \\ &= 293,72 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

OF

$$\begin{aligned}M &= w + 2(AC) + 2(R) \quad \checkmark \\ &= 250 + 2(13,86) + 2(8) \quad \checkmark \\ &= 250 + 27,72 + 16 \\ &= 293,72 \text{ mm} \quad \checkmark\end{aligned}$$

(6)

6.3 Frees van reguittandrat:

6.3.1 Indeksering:

$$\begin{aligned}\text{Indeksering} &= \frac{40}{n} \\ &= \frac{40}{97} \\ \text{Indeksering} &= \frac{40}{A} \\ &= \frac{40}{100} \quad \checkmark \\ &= \frac{2}{5} \times \frac{5}{5} \\ &= \frac{10}{25} \quad \checkmark\end{aligned}$$

Benaderde indeksering:

Geen volle draaie nie en 10 gate op 'n 25 gat-sirkel ✓

OF

Geen volle draaie nie en 12 gate op 'n 30 gat-sirkel ✓ (3)

6.3.2 Wisselratte:

$$\begin{aligned}\frac{Dr}{Dn} &= (A - n) \times \frac{40}{A} \\ \frac{Dr}{Dn} &= (100 - 97) \times \frac{40}{100} \quad \checkmark \\ &= 3 \times \frac{40}{100} \quad \checkmark \\ &= \frac{120}{100} \quad \checkmark \\ &= \frac{12}{10} \div \frac{4}{4} \\ \frac{Dr}{Dn} &= \frac{48}{40} \quad \checkmark\end{aligned}$$

(5)

6.4 RNB-kodes:

G-kodes ✓

(1)

[28]

VRAAG 7: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

7.1 Bepaal hardheid:

- Weerstand teen indringing ✓
- Elastiese hardheid ✓
- Weerstand ten slyting ✓

(Enige 1 x 1) (1)

7.2 Benoem indentasie:

- A Materiaal/werkstuk/toetsstuk ✓
- B Induiker/bal ✓
- C Toegepaste las/Las ✓
- D Indentasiediameter ✓

(4)

7.3 Diepte van skroefdraad:

$$\begin{aligned}\text{Diepte van skroefdraad} &= 0,613 \times \text{Steek (P)} \\ &= 0,613 \times 2,5 \checkmark \\ &= 1,53\text{mm} \checkmark\end{aligned}$$

(2)

7.4 Benoem skroefdraadmikrometer:

- A. Raam ✓
- B. Slot ✓
- C. Skroefdop/huls ✓
- D. Sperrat/Gevoelskroef ✓

(4)

7.5 Dieptemikrometerlesing:

$$\text{Lesing} = 7,00 + 0,46 = 7,46 \text{ mm}$$

(2)

[13]

VRAAG 8: KRAGTE (SPESIFIEK)

8.1.1 Σ Horisontale komponent:

$$\Sigma HK = 75\cos 0^\circ + 120\cos 30^\circ - 150\cos 60^\circ - 45\cos 90^\circ$$

$$\Sigma HK = 75 + 103,92 - 75 - 0$$

$$\Sigma HK = 103,92 \text{ N} \checkmark$$

Σ Vertikale komponent:

$$\Sigma VK = 75\sin 0^\circ + 120\sin 30^\circ + 150\sin 60^\circ - 45\sin 90^\circ$$

$$\Sigma VK = 0 + 60 + 129,90 - 45$$

$$\Sigma VK = 144,90 \text{ N} \checkmark$$

OF

Krag	θ	$\Sigma HK/x = F\cos\theta$		$\Sigma VK/y = F\sin\theta$	
75 N	0°	$HK = 75\cos 0^\circ$	75 N \checkmark	$VK = 75\sin 0^\circ$	0 N
120 N	30°	$HK = 120\cos 30^\circ$	103,92 N \checkmark	$VK = 120\sin 30^\circ$	60 N \checkmark
150 N	120°	$HK = 150\cos 120^\circ$	-75 N \checkmark	$VK = 150\sin 120^\circ$	129,90 N \checkmark
45 N	270°	$HK = 45\cos 270^\circ$	0 N	$VK = 45\sin 270^\circ$	-45 N \checkmark
		Totaal	103,92 N \checkmark		144,90 N \checkmark

(8)

8.1.2 Resultant:

$$R^2 = VK^2 + HK^2$$

$$\sqrt{R^2} = \sqrt{(144,9)^2 + (103,92)^2} \checkmark$$

$$R = 178,31 \text{ N} \checkmark$$

(2)

8.1.3 **Hoek van resultant:**
Hoek:

$$\tan \theta = \frac{VK}{HK}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{144,90}{103,92} \right) \checkmark$$

$$\theta = 54,35^\circ \checkmark \text{ OF } 54^\circ 21' \checkmark$$

OF

$$\tan \alpha = \frac{HK}{VK}$$

$$\tan \alpha = \tan^{-1} \left(\frac{103,92}{144,90} \right) \checkmark$$

$$\alpha = 35,65^\circ \checkmark \text{ OF } 35^\circ 39' \checkmark$$

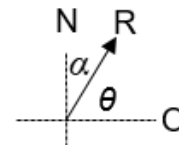
Hoek en rigting:

Rigting:

$R = 178,31 \text{ N } 54,35^\circ \text{ N van O}$ ✓

OF

$R = 178,31 \text{ N } 35,65^\circ \text{ O van N}$ ✓



(3)

8.2 Berekeninge, EVL en steunpunte A en B:

8.2.1 EVL:

$$\begin{aligned} \text{EVL} &= 14 \text{ N/m} \times 12 \text{ m} \checkmark \\ \text{EVL} &= 168 \text{ N} \checkmark \end{aligned} \quad (2)$$

8.2.2 Reaksie in stut A:

Neem momente om B:

$$\Sigma \text{LHM} = \Sigma \text{RHM}$$

$$\begin{aligned} \checkmark \quad \checkmark \quad \checkmark \\ (155 \times 12) + (168 \times 6) + (90 \times 1,5) &= (A \times 12) \\ 1860 + 1008 + 135 &= 12A \\ A &= \frac{3003}{12} \\ A &= 250,25 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

Reaksie in stut B:

Neem momente om A:

$$\Sigma \text{LHM} = \Sigma \text{RHM}$$

$$\begin{aligned} \checkmark \quad \checkmark \\ (B \times 12) &= (90 \times 10,5) + (168 \times 6) + (155 \times 0) \\ 12B &= 945 + 1008 + 0 \\ B &= \frac{1953}{12} \\ B &= 162,75 \text{ N} \checkmark \end{aligned} \quad (7)$$

8.3 Benoem A–C:

- A. Eweredigheidsgrens \checkmark
 - B. Elastisiteitsgrens \checkmark
 - C. Maksimum spanning \checkmark
- (3)

8.4 Spanningberekeninge:

8.4.1 Diameter:

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi (0,045)^2}{4} \checkmark$$

$$A = 1,590431281 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \checkmark \text{ OF } 0,001590431281 \text{ m}^2 \checkmark$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$F = A \times \sigma \checkmark$$

$$F = (1,590431281 \times 10^{-3}) \times (28,56 \times 10^6) \checkmark$$

$$F = 45422,72 \text{ N} \checkmark$$

(5)

8.4.2 Die oorspronklike lengte:

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{oL}$$

$$\Delta L = oL \times \epsilon \checkmark$$

$$\Delta L = 350 \times 0,0003 \checkmark$$

$$\Delta L = 0,11 \text{ mm} \checkmark$$

(3)

[33]

VRAAG 9: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

9.1 Termoplastiekdefinisie:

- 9.1.1 Herverhit/verhit/gesmelte ✓ (1)
- 9.1.2 Gevorm/gemaak/hervorm ✓ (1)
- 9.1.3 herwin ✓ (1)
- 9.1.4 verhit ✓ (1)

9.2 Rede vir verstellings:

- Om te voorkom dat foute ✓ plaasvind.
 - Verseker dat die werksverrigtinge op optimale vlak is. ✓
- (Enige 1 x 1) (1)**

9.3 Termoverhardende samestellingsmateriale:

- Koolstofvesel ✓
 - Glasvesel/Veselglas ✓
 - Bakeliet ✓
 - Epoksie ✓
 - Silikoon ✓
 - Gevulkaniseerde rubber ✓
- (Enige 3 x 1) (3)**

9.4 Termoplastiese samestellingsmateriale:

- Nylon ✓
 - Teflon ✓
 - PVC ✓
 - Vesconite ✓
- (4)**

9.5 Voorkomende instandhoudingprosedures:

- Die skoonmaak van onbedekte kettingaandrywings. ✓
 - Kontrolering van kettingrattande vir slytasie. ✓
 - Kontrolering van skakelplaatslytasie. ✓
 - Verseker voldoende smering van kettings. ✓
 - Kontrolering van die werking van spanningtoestelle. ✓
 - Gereelde inspeksie van kettings vir verlenging. ✓
 - Kontrolering van belyning. ✓
- (Enige 3 x 1) (3)**

9.6 **Tipe samestellingsmateriaal:**

- 9.6.1
- Nylon/Poliuretaan ✓
 - Vesconite ✓
 - Teflon ✓

(Enige 1 x 1) (1)

9.6.2 Teflon ✓

(1)

9.6.3 Bakeliet ✓

(1)

[18]

VRAAG 10: HEGTINGMETODES (SPESIFIEK)

10.1 Skroefdraadterminologie:

10.1.1 Metrieke ✓ (1)

10.1.2 Groot-/Kruin-/Basiese-/Nominale-/Buitediameter ✓ (1)

10.1.3 Steek ✓ (1)

10.2 Vierkantskroefdraad:

10.2.1 Steekdiameter:

Styging = Steek \times Aantal beginne

$$\begin{aligned}\text{Steek} &= \frac{\text{Styging}}{\text{Aantal beginne}} \checkmark \\ &= \frac{36}{2} \checkmark \\ &= 18 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{SD} &= \text{BD} - \frac{P}{2} \\ &= 70 - \frac{18}{2} \checkmark \\ &= 61 \text{ mm} \checkmark\end{aligned}\quad (5)$$

10.2.2 Helikshoek van die skroefdraad:

$$\begin{aligned}\tan \theta &= \frac{\text{Styging}}{\pi \text{ SD}} \\ \tan \theta &= \frac{36}{\pi \times 61} \checkmark \\ \theta &= \tan^{-1}(0,1878550148) \checkmark \\ &\quad \checkmark \quad \checkmark \\ &= 10,64^\circ \text{ OF } 10^\circ 38'\end{aligned}\quad (3)$$

10.2.3 Ingryphoek:

$$\begin{aligned}\text{Ingryphoek} &= 90^\circ - (\text{helikshoek} + \text{vryloophoek}) \\ &= 90^\circ - (10,64^\circ + 3^\circ) \checkmark \\ &= 76,36^\circ \checkmark \text{ OF } 76^\circ 22' \checkmark\end{aligned}\quad (2)$$

10.2.4 **Sleephoek:**

$$\begin{aligned}\text{Sleephoek} &= 90^\circ + (\text{Helikshoek} - \text{Vryloophoek}) \\ &= 90^\circ + (10,64^\circ - 3^\circ) \checkmark \\ &= 97,64^\circ \checkmark \quad \text{OF} \quad 97^\circ 38' \checkmark\end{aligned}\quad (2)$$

10.3 **Vierkantskroefdraadterminologie:**

- A - Wortel ✓
 - B - Steek ✓
 - C - Kleindiamteter/Worteldiameter/Kerndiameter ✓
- (3)
[18]

VRAAG 11: STELSELS EN BEHEER (AANDRYFSTELSELS) (SPESIFIEK)

11.1 Hidrouliese stelsels:

11.1.1 Area ram:

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi (0,1)^2}{4} \checkmark$$

$$A = 7,85 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \checkmark$$

(2)

11.1.2 Massa gelig:

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = P \times A \checkmark$$

$$F = (6,36 \times 10^6) \times (7,85 \times 10^{-3}) \checkmark$$

$$F = 49926 \text{ N} \checkmark$$

$$\text{Massa} = \frac{F}{g}$$

$$= \frac{49926}{10} \checkmark$$

$$\text{Massa} = 4992,60 \text{ kg} \checkmark$$

$$\text{Massa} = \frac{F}{g}$$

$$= \frac{49926}{9,81} \checkmark$$

$$\text{Massa} = 5089,30 \text{ kg} \checkmark$$

(5)

11.2 Komponente in hidrouliese stelsel:

- Motor ✓
- Pomp ✓
- Filter ✓
- Drukmeters ✓
- Beheerlep/Eenrigting beheerlep/Rigtingbeheerlep/✓
- Reservoir ✓
- Pype ✓
- Bloeiklep✓
- Hefbome ✓
- Aktuator ✓
- Akkumulator ✓
- Vloeibeheerlep ✓
- Drukontlastlep ✓
- Smeermiddel ✓

(Enige 2 x 1) (2)

11.3 **Hidrouliese pompontwerpe:**

- Radiale pomp ✓
- Rotasiepomp ✓
- Aksiale pomp ✓

(Enige 1 x 1) (1)

11.4 **Bandaandrywing:**

11.4.1 **Rotasiefrekwensie van gedrewe katrol in r/s:**

$$N_{GD} \times D_{GD} = N_{DR} \times D_{DR}$$

$$N_{GD} = \frac{N_{DR} \times D_{DR}}{D_{GD}} \checkmark$$

$$N_{GD} = \frac{22 \times 85}{375} \checkmark$$

$$N_{GD} = 4,99 \text{ r/s} \checkmark$$

(3)

11.4.2 **Drywing oorgedra:**

$$\text{Verhouding} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$2,5 = \frac{450}{T_2} \checkmark$$

$$T_2 = \frac{450}{2,5}$$

$$T_2 = 180 \text{ N} \checkmark$$

$$P = (T_1 - T_2) \pi \times D \times N$$

$$P = (450 - 180) \times \pi \times 0,085 \times 22 \checkmark$$

$$P = 1586,19 \text{ W}$$

$$P = 1,59 \text{ kW} \checkmark$$

OF

$$P = (T_1 - T_2) \times \pi \times D \times N$$

$$P = (450 - 180) \times \pi \times 0,375 \times 4,99 \checkmark$$

$$P = 1587,25 \text{ W}$$

$$P = 1,59 \text{ kW} \checkmark$$

(5)

11.5 Rataandrywings:

11.5.1 Rotasiefrekwensie van die uitset-as N_F in r/min:

$$\frac{N_{\text{inset}}}{N_{\text{uitset}}} = \frac{\text{Produk van tande op gedrewe ratte}}{\text{Produk van tande op dryfratte}}$$

$$\frac{N_A}{N_F} = \frac{T_B \times T_D \times T_F}{T_A \times T_C \times T_E}$$

$$\frac{95}{N_F} = \frac{50 \times 70 \times 85}{30 \times 25 \times 60} \checkmark$$

$$N_F = \frac{30 \times 25 \times 60 \times 95}{50 \times 70 \times 85} \checkmark$$

$$N_F = \frac{4275000}{297500}$$

$$N_F = 14,37 \text{ r/min} \checkmark$$

(4)

11.5.2 Spoedverhouding:

$$\text{Spoedverhouding} = \frac{N_{\text{inset}}}{N_{\text{uitset}}}$$

$$\text{Spoedverhouding} = \frac{95}{14,37} \checkmark$$

$$\text{Spoedverhouding} = 6,61 : 1 \checkmark$$

OF

$$\text{Ratverhouding} = \frac{\text{Produk van tande op gedrewe ratte}}{\text{Produk van tande op dryfratte}}$$

$$\text{Ratverhouding} = \frac{50 \times 70 \times 85}{30 \times 25 \times 60} \checkmark$$

$$\text{Ratverhouding} = 6,61 : 1 \checkmark$$

(3)

11.6 **Wringkrag:**

$$\text{Wringkrag} = \text{Krag} \times \text{Radius}$$

$$\text{Radius} = \frac{\text{Wringkrag}}{\text{Krag}} \checkmark$$

$$\text{Radius} = \frac{712,5}{750} \checkmark$$

$$\text{Radius} = 0,95 \text{ m} \checkmark$$

(3)
[28]

TOTAAL: 200