basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

MEGANIESE TEGNOLOGIE: PASWERK EN MASJINERING

MEI/JUNIE 2026

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 27 bladsye.

Kopiereg voorbehou

Instruksies aan nasiener: Meganiese Tegnologie – Paswerk en Masjinering

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 'n 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 georganiseerd 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 regmerkie 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 regmerkie(s).

1.11 Indien 'n kandidaat 'n stap oorgeslaan het waar 'n regmerkie 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 eksamenassistente 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 aan 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 kantlyne van die ANTWOORDEBOEK aangedui word en NIE in die binneste kantlyne NIE.

1.18 Wanneer subvraagpunte in die buitenste kantlyne toegeken word moet dit in lyn wees met die subvraag en nie omkring NIE.

1.19 Totale punte van 'n antwoord moet op die rooi lyn wat deur die nasiener getrek is, aangedui 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 die antwoorde van kandidate geëvalueer word.

1.22 Interpreteer altyd die antwoorde van die kandidate binne die konteks van die vraag.

1.23 Sien na wat die kandidaat geskryf het en moenie antwoorde interpreteer of 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 in ag geneem/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.

2. Spesifieke nasieninstruksies:

2.1 In VRAAG 2.2.1 en 2.2.2, moet spesiale aandag aan kandidate se antwoorde gegee word, want die vraag vra spesifiek TERWYL die masjiene werk en nie voor of nadat dit aan- of afgeskakel is nie.

2.2 Antwoord vir VRAAG 7.4 – neem kennis van die puntetoekenning. Een punt voor die komma en een punt ná die komma vir die lesing. Die lesing moet presies wees.

2.3 Berekening in VRAAG 8.1.1 – Vertikale en Horisontale komponente: Die punt kan óf vir die berekende waarde óf die krag aangedui met cos/sin en korrekte hoek, bv. 75cos45° of 53,03 toegeken word

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)

1.1 B ✓ (1)

1.2 A ✓ (1)

1.3 A ✓ (1)

1.4 C ✓ (1)

1.5 B ✓ (1)

1.6 B ✓ (1)
[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

2.1 **Identifiseer veiligheidstoestel:**

2.1.1 **Vertikale bandsaag:**
- Wielskut/-skerm ✓
- Verstelbare skut/skerm ✓
- Lemskut/-skerm ✓

(Enige 1 x 1) (1)

2.1.2 **Kragaangedrewe guillotine:**
- Truspieël ✓
- Vaste skerm ✓
- Vingerbeskermers ✓
- Outomatiese wegvee/wegstoter ✓
- Agterliggordyn ✓
- Dubbelhandbeheertoestel ✓
- Noodstopknoppe ✓
- Elektroniese bewegingsensors (luggordyne) ✓

(Enige 1 x 1) (1)

2.1.3 **Staanboor:**
- Bandskerm ✓
- Kloukopskerm/Klembusskerm ✓

(Enige 1 x 1) (1)

2.1.4 **Bankslyper:**
- Perspex-skerm ✓
- Wielskerm/-skut ✓

(Enige 1 x 1) (1)

2.2 **Veiligheidsreëls vir die volgende masjiene:**

2.2.1 **Horisontale bandsaag:**
- Moenie die masjien verstel nie. ✓
- Moenie toevoer forseer nie. ✓
- Moenie snysels/saagsels verwyder nie. ✓
- Moenie verkoelmiddeltoevoer verstel nie. ✓
- Hou jou vingers weg van bewegende onderdele. ✓
- Moenie die masjien onbeman los nie. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

2.2.2 **Boogsweistoerusting:**
- Moenie die masjien onbeman los nie. ✓
- Gebruik 'n tang om warm metaal vas te hou. ✓ (2)

2.3 **Werkswinkeluitlegte:**

2.3.1 Produkuitleg ✓ (1)

2.3.2 Prosesuitleg ✓ (1)

[10]

VRAAG 3: MATERIALE (GENERIES)

3.1 **Tipe toetse/Toetsuitslae:**

3.1.1 Sagte staal ✓ (1)

3.1.2 Geneig om te kraak ✓ (1)

3.1.3
- Gietstaal ✓
- Sneldraaistaal ✓
- Gereedskapstaal ✓
- Hoë Koolstofstaal ✓

(Enige 1 x 1) (1)

3.1.4 Sny maklik ✓ (1)

3.2 **Yster-koolstof-ekwilibriumdiagram:**

A. Koolstofinhoud ✓
B. Temperatuur ✓
C. AC3/Hoë-kritieke temperatuur ✓
D. AC1/ Lae-kritieke temperatuur ✓ (4)

3.3 **Blusmedium in uiterste verkoeling gebruik:**
- Pekel-/Soutwater ✓
- Water ✓
- Vloeibare stikstof ✓

(Enige 1 x 1) (1)

3.4 **Kleurkodering van metaal:**
- Om die tipe metaal te identifiseer. ✓
- Om die koolstofinhoud te identifiseer veral nadat die metaal gestoor was. ✓
- Om die profiel/grootte van die metaal te identifiseer. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

3.5 **Uitgloeiingsproses:**

A. Korrelgroei ✓
B. Herkristallisasie ✓
C. Herstelling ✓ (3)

[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)

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

[14]

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

5.1 **Skroefsnywyserplaat:**

A. Wyserplaat ✓
B. Wurmwiel/Rat ✓
C. Leiskroef ✓ (3)

5.2 **Tapsberekeninge:**

5.2.1 **Lengte van taps:**

$$\tan\frac{\theta}{2} = \frac{D - d}{2 \times l}$$

$$l = \frac{D - d}{2 \times \tan(\theta/2)} \checkmark$$

$$l = \frac{70 - 40}{2 \times \tan 2°} \checkmark \checkmark$$

$$= 429{,}54 \text{ mm} \checkmark$$ (4)

5.2.2 **Loskopoorstelling:**

$$x = \frac{L(D - d)}{2 \times l}$$

$$x = \frac{549{,}54(70 - 40)}{2 \times 429{,}54} \checkmark \checkmark$$

$$x = 19{,}19 \text{ mm} \checkmark$$ (3)

5.3 **Parallelspye:**

5.3.1 **Wydte:**

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

$$\text{Wydte} = \frac{80}{4} \checkmark$$

$$= 20{,}00 \text{ mm} \checkmark \quad (2)$$

5.3.2 **Dikte:**

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

$$\text{Dikte} = \frac{80}{6} \checkmark$$

$$= 13{,}33 \text{ mm} \checkmark \quad (2)$$

5.3.3 **Lengte:**

Lengte = 1,5 x D
= 1,5 x 80 ✓
= 120,00 mm ✓ (2)

5.4 **Nadele van opfreeswerk:**

- Daar is altyd 'n geneigdheid vir die snyer om die werkstuk op te lig. ✓
- Die afwerking op die werkstuk is nie van 'n hoë standaard nie/Swak afwerking. ✓
- Groter kans op vibrasie en gerammel. ✓
- Verhoogde gereedskapslytasie. ✓

(Enige 2 x 1) (2)
[18]

VRAAG 6: TERMINOLOGIE (INDEKSERING) (SPESIFIEK)

6.1 **Ratberekeninge:**

6.1.1 **Steeksirkel:**

$$SS = m \times \pi$$
$$= 3 \times \pi \ \checkmark$$
$$= 9{,}42 \text{ mm} \checkmark$$

(2)

6.1.2 **Aantal tande:**

$$SSD = m \times T$$
$$T = \frac{SSD}{m} \ \checkmark$$
$$= \frac{285}{3} \ \checkmark$$
$$= 95 \text{ tande} \checkmark$$

OF

$$SSD = \frac{SS \times T}{\pi}$$
$$285 = \frac{9{,}42 \times T}{\pi} \ \checkmark$$
$$T = \frac{285 \times \pi}{9{,}42} \checkmark$$
$$= 95 \text{ tande} \checkmark$$

(3)

6.1.3 **Dedendum:**

$$Dedendum = 1{,}157 \times m$$
$$= 1{,}157 \times 3 \ \checkmark$$
$$= 3{,}47 \text{ mm} \ \checkmark$$

OF

$$Dedendum = 1{,}25 \times m$$
$$= 1{,}25 \times 3 \ \checkmark$$
$$= 3{,}75 \text{ mm} \checkmark$$

(2)

6.2 **Swaelstertberekeninge:**

W = w + 2(DE)

M = w + 2 (AC) + 2 (R)

6.2.1 **Maksimum wydte van swaelstert (W):**

Bereken DE of y:

$$\tan\alpha = \frac{DE}{AD}$$
$$DE = AD\tan\alpha \checkmark$$
$$= 40\ \tan 30° \checkmark$$
$$= 23{,}09\ mm \checkmark$$

OF

$$\tan\theta = \frac{AD}{DE}$$
$$DE = \frac{AD}{\tan\theta} \checkmark$$
$$= \frac{40}{\tan 60°} \checkmark$$
$$= 23{,}09\ mm \checkmark$$

$$W = w + 2(DE) \checkmark$$
$$= 150 + 2(23{,}09) \checkmark$$
$$= 150 + 46{,}18$$
$$= 196{,}18\ mm \checkmark$$

(6)

6.2.2 **Afstand oor die rollers (M):**

Bereken AC of x:

$$\tan\alpha = \frac{BC}{AC}$$
$$AC = \frac{BC}{\tan\alpha} \checkmark$$
$$= \frac{8}{\tan 30°} \checkmark$$
$$= 13{,}86\ mm \checkmark$$

OF

$$\tan\theta = \frac{AC}{BC}$$
$$AC = BC\tan\theta \checkmark$$
$$= 8\tan 60° \checkmark$$
$$= 13{,}86\ mm \checkmark$$

$$M = w + 2(AC) + 2(R) \checkmark$$
$$= 150 + 2(13{,}86) + 2(8) \checkmark$$
$$= 150 + 27{,}72 + 16$$
$$= 193{,}72\ mm \checkmark$$

(6)

6.3 **Frees van reguittandrat:**

6.3.1 **Indeksering:**

$$\text{Indeksering} = \frac{40}{n}$$
$$= \frac{40}{71}$$
$$\text{Indeksering} = \frac{40}{A}$$
$$= \frac{40}{70} \checkmark$$
$$= \frac{4}{7} \times \frac{4}{4}$$
$$= \frac{16}{28} \checkmark$$

Benaderde indeksering:

Geen vol draaie en $\overset{\checkmark}{16}$ gate op 'n $\overset{\checkmark}{28}$ gat-sirkel nie

OF

Geen vol draaie en $\overset{\checkmark}{24}$ gate op 'n $\overset{\checkmark}{42}$ gat-sirkel nie

OF

Geen vol draaie en $\overset{\checkmark}{28}$ gate op 'n $\overset{\checkmark}{49}$ gat-sirkel nie (4)

6.3.2 **Wisselratte:**

$$\frac{Dr}{Gd} = (A - n) \times \frac{40}{A}$$
$$\frac{Dr}{Gd} = (\overset{\checkmark}{70} - 71) \times \frac{40}{70} \checkmark$$
$$= -1 \times \frac{40}{70}$$
$$= \frac{4}{7} \times \frac{8}{8} \checkmark$$
$$\frac{Dr}{Gd} = \frac{32}{56} \checkmark \checkmark$$

(5)
[28]

VRAAG 7: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

7.1 **Grootte van skroefdraadmikrometer:**

7.1.1 **Grootte:**
25 mm ✓ (1)

7.1.2 **Funksie van A:**
Sluit die spil ✓ (1)

7.2 **Lesing:**

15,00 + 0,5 + 0,13 = 15, 63 mm ✓ ✓ (2)

7.3 **Trektoetser:**

7.3.1 **Tipe toetser:**
Trektoetser ✓ (1)

7.3.2 **Tipe toetse:**
- Meegeespanning ✓
- Trekspanning/-sterkte ✓
- Verlenging ✓
- Vervorming ✓

(Enige 2 x 1) (2)

7.4 **Hoe om die Brinell-hardheidstoets uit te voer:**

7.4.1 las ✓ (1)

7.4.2 skoon ✓ (1)

7.4.3 opgelig ✓ (1)

7.4.4 staal ✓ (1)

7.4.5 diameter ✓ (1)

7.4.6 berekening ✓ (1)

[13]

VRAAG 8: KRAGTE (SPESIFIEK)

8.1 **Kragte:**

8.1.1 **∑ Horisontale komponente:**

$$\sum HK = 45\cos0° + 15\cos30° - 75\cos45° - 5\cos55°$$

$$\sum HK = 45 \checkmark + 12,99 \checkmark - 53,03 \checkmark - 2,87 \checkmark$$

$$\sum HK = 2,09 \text{ N} \checkmark$$ (5)

∑ Vertikale komponente:

$$\sum VK = 45\sin0° + 15\sin30° + 75\sin45° - 5\sin55°$$

$$\sum VK = 0 + 7,5 \checkmark + 53,03 \checkmark - 4,1 \checkmark$$

$$\sum VK = 56,43 \text{ N} \checkmark$$ (4)

OF

Krag	θ	∑VK/y = Fsinθ		∑HK/x = Fcosθ	
45N	0º	VK = 45sin0º	0 N	HK = 45cos0º	45 N ✓
15N	30º	VK = 15sin30º	7,5 N ✓	HK = 15cos30º	12,99 N ✓
75N	135º	VK = 75sin135º	53,03 N ✓	HK = 75cos135º	-53,03 N ✓
5N	235º	VK = 5sin235º	-4,1 N ✓	HK = 5cos235º	-2,87 N ✓
		Totaal	**56,43 N** ✓		**2,09N** ✓

(9)

8.1.2 **Grootte van resultant:**

$$R^2 = VK^2 + HK^2$$
$$\sqrt{R^2} = \sqrt{56,43^2 + 2,09^2} \checkmark$$
$$R = 56,47 \text{ N} \checkmark$$ (2)

8.1.3 **Hoek van resultant:**

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

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{56,43}{2,09}\right) \checkmark$$

$$\theta = \tan^{-1}(27)$$

$$\theta = 87,88° \textbf{ OF } 87°53' \checkmark$$

OF

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

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{2,09}{56,43}\right) \checkmark$$

$$\alpha = \tan^{-1}(0,037037)$$

$$\alpha = 2,12° \textbf{ OF } 2°7' \checkmark$$

Hoek en rigting:

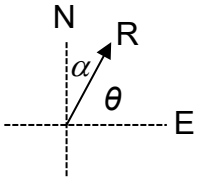
R = 56,47 N teen 87,88° Noord van Oos ✓

OF

R = 56,47 N teen 2,12° Oos van Noord ✓

OF

R = 56,47 N teen 'n rigting van 2,12° ✓ (3)



8.2 **Berekeninge, EVL en stutte A en B:**

8.2.1 **Verspreide las:**
EVL:

EVL = 20 N/m x 5 m ✓
EVL = 100 N ✓ (2)

8.2.2 **Reaksie in stut A:**
Neem momente om B:

Σ LHM = ΣRHM

$$(250 \times 3) + (100 \times 17{,}5) + (120 \times 20) = (A \times 20)$$ ✓ ✓ ✓

$$750 + 1\,750 + 2400 = 20A$$

$$A = \frac{4\,900}{20}$$

$$A = 245 \text{ N}$$ ✓

Reaksie in stut B:
Neem momente om A:

Σ LHM = ΣRHM

$$(B \times 20) = (120 \times 0) + (100 \times 2{,}5) + (250 \times 17)$$ ✓ ✓

$$20B = 0 + 250 + 4250$$

$$B = \frac{4\,500}{20}$$

$$B = 225 \text{ N}$$ ✓ (7)

8.3.1 **Spanning in MPa:**

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

$$\sigma = \frac{50\,000}{1{,}26 \times 10^{-3}} \checkmark\checkmark$$

$$\sigma = 39\,682\,539{,}68\,\text{Pa}$$

$$\sigma = 39{,}68\,\text{MPa} \checkmark \quad (3)$$

8.3.2 **Vervorming in die materiaal:**

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

$$\varepsilon = \frac{0{,}975}{68} \checkmark\checkmark$$

$$\varepsilon = 0{,}014 \checkmark \quad (3)$$

8.3.3 **Young se modulus:**

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$E = \frac{39{,}68 \times 10^{6}}{0{,}014} \checkmark\checkmark$$

$$E = 2\,834\,285\,714\,\text{Pa}$$

$$E = 2{,}83\,\text{GPa} \checkmark \quad (3)$$

8.4 **Spanning- en vervormingsdiagram, Benoem A:**
Verhoudingsperk/Eweredigheidsgrens ✓ (1)
[33]

VRAAG 9: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

9.1 **Versuim om behoorlike voorkomende instandhouding uit te voer:**

- Risiko van besering of dood. ✓
- Finansiële verlies
- Skade van toerusting/masjiene/materiale. ✓
- Verlies van kosbare produksietyd. ✓
- Verkorte lewensduur van masjiene en toerusting. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

9.2 **Tipe voorkomende instandhoudingsprosedures:**

- Beplande of geskeduleerde instandhouding ✓
- Kondisie-gebaseerde instandhouding ✓ (2)

9.3 **Korrektiewe instandhoudingsmaatreël:**

9.3.1
- Korrigeer spanning/Gebruik 'n spanner om band te span. ✓
- Vervang die band. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

9.3.2
- Die kontrolering en die aanvulling van smeringsvlakke. ✓
- Verseker dat ratte behoorlik op asse vas is. ✓
- Die skoonmaak en vervanging van oliefilters. ✓
- Rapportering van oormatige geraas en slytasie, vibrasie en oorverhitting sodat deskundiges daaraan kan aandag gee. ✓

(Enige 1 x 1) (1)

9.3.3 Vervang die ketting. ✓ (1)

9.3.4 Vervang die kettingrat. ✓ (1)

9.4 **Gebruike van die materiale:**

9.4.1 **Vesconite:**

- Drukwasser ✓
- Slytring ✓
- Leistroke ✓
- Busse ✓
- Ratte ✓
- Slytstroke ✓
- Wiele ✓
- Rollers ✓
- Wieke ✓

(Enige 2 x 1) (2)

9.4.2 **Koolstofvesel:**

- Voertuigbakwerk-onderdele ✓
- Lemme ✓
- Ratte ✓
- Glasveselplate ✓
- Raamwerke ✓
- Balke ✓
- Prostese ✓

(Enige 2 x 1) (2)

9.4.3 **Veselglas:**

- Motorvoertuigbakwerk ✓
- Dakplate ✓
- Brandstoftenks ✓

(Enige 2 x 1) (2)

9.5 **Termoverhardende of termoplastiese samestelling:**

9.5.1 Termoplasties ✓ (1)

9.5.2 Termoverhardend ✓ (1)

9.5.3 Termoverhardend ✓ (1)
[18]

VRAAG 10: HEGTINGSMETODES (SPESIFIEK)

10.1 **Gebruike van meervoudige skroefdraad:**

- Brandkrane ✓
- Kleppe ✓
- Vliegtuig onderstel ✓
- Masjiene (identifiseer spesifieke masjiene) ✓
- Proppe van houers/glashouers ✓
- Skroefpers/Snelpers ✓

(Enige 3 x 1) (3)

10.2 **Voordele van meervoudige skroefdrade:**

- Dit verskaf meer dravlak as enkelvoudige skroefdraad. ✓
- Dit oordraad nie maklik nie. ✓
- Om vinniger lineêre beweging te verskaf. ✓
- Dis meer doeltreffend aangesien dit minder krag aan wrywing prysgee, vergeleke met enkelvoudige skroefdraad. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

10.3 **Vierkantskroefdraad:**

10.3.1 **Steekdiameter:**

$$\text{Steek} = \frac{\text{Styging}}{\text{Aantal beginne}}$$
$$= \frac{30}{1} \checkmark$$
$$= 30 \text{ mm} \checkmark$$

$$D_m = BD - \frac{P}{2}$$
$$= 92 - \frac{30}{2} \checkmark$$
$$= 77{,}00 \text{ mm} \checkmark$$

(4)

10.3.2 **Helikshoek van die skroefdraad:**

$$\tan\theta = \frac{\text{Styging}}{\pi \times D_M}$$
$$= \frac{30}{\pi \times 77} \checkmark \checkmark$$
$$\theta = \tan^{-1}(0{,}1240168388) \checkmark$$
$$= 7{,}07° \quad \textbf{OF} \quad 7°4' \checkmark$$

(4)

10.3.3 **Ingryphoek:**

$$\begin{aligned}\text{Ingryphoek} &= 90° - (\text{helikshoek} + \text{vryloophoek}) \\ &= 90° - (7{,}07° + 3°) \ \checkmark \\ &= 79{,}93° \quad \textbf{OF} \quad 79°56' \checkmark\end{aligned}$$ (2)

10.3.4 **Sleephoek:**

$$\begin{aligned}\text{Sleephoek} &= 90° + (\text{helikshoek} - \text{vryloophoek}) \\ &= 90° + (7{,}07° - 3°) \ \checkmark \\ &= 94{,}07° \quad \textbf{OF} \quad 94°4' \ \checkmark\end{aligned}$$ (2)

[18]

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

11.1 Hidrouliese berekeninge:

11.1.1 Die vloeistofdruk in die hidrouliese stelsel in MPa:

$$A\,(Ram) = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi\ (0{,}250)^2}{4}\ \checkmark$$

$$A = 4{,}91 \times 10^{-2}\,m^2 \quad \textbf{OF} \quad 0{,}049\,m^2\ \checkmark$$

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

$$P = \frac{22\,000\ \checkmark}{4{,}91 \times 10^{-2}\ \checkmark}$$

$$P = 448\,065{,}17\,Pa$$

$$P = 0{,}45\,MPa\ \checkmark$$ (5)

11.1.2 **Toegepaste las op plunjer:**

$$\frac{F}{A}=\frac{f}{a}$$

$$f=\frac{F\times a}{A}\ \checkmark$$

$$f=\frac{22\ 000\times 3,14\times 10^{-4}}{4,91\times 10^{-2}}\ \checkmark$$

$$f=140,98N\ \checkmark$$

OF

$$P=\frac{f}{a}$$

$$f=P\times a\ \checkmark$$

$$f=448\ 065,17\times 3,14\times 10^{-4}\ \checkmark$$

$$f=140,69N\ \checkmark$$ (3)

11.2 **Voordele van bandaandrywing teenoor rataandrywing:**

- Produseer minder geraas as rataandrywings. ✓
- Produseer minder vibrasie as rataandrywings. ✓
- Meer koste-effektief. ✓
- Band sal glip onder skielike las/oorbelasting om aandrywing te beskerm. ✓
- Het nie smering nodig soos rataandrywings nie. ✓
- Geskik wanneer middelafstande tussen asse groot is. ✓
- Makliker om te herstel as rataandrywings. ✓

(Enige 2 x 1) (2)

11.3 **Funksies van 'n reservoir in 'n hidrouliese stelsel:**

- Vloeistofopgaartenk. ✓
- Bevorder lugskeiding van die vloeistof. ✓
- Steun vir die pomp en die elektriese motor. ✓
- Bevorder hittedispersie. ✓
- Dien as basisplaat vir die montering van beheertoerusting. ✓

(Enige 3 x 1) (3)

11.4 **Gebruike van pneumatiese stelsels:**

- Bore ✓
- Remstelsels ✓
- Klopbore ✓
- Spykergewere ✓
- Missiele ✓
- Deure ✓
- Spuitverfgewere ✓
- Blaasgewere ✓

(Enige 2 x 1) (2)

11.5 **Bandaandrywing:**

11.5.1 **Die diameter van die gedrewe katrol:**

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

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

$$D_{GD} = \frac{360 \times 295}{1\,800} \checkmark$$

$$D_{GD} = 59 \text{ mm} \checkmark$$

(3)

11.5.2 **Spoedverhouding:**

$$\text{Spoedverhouding} = \frac{D_{GD}}{D_{DR}} \qquad \text{Spoedverhouding} = \frac{N_{DR}}{N_{GD}}$$

OF

$$= \frac{59}{295} \checkmark \qquad = \frac{360}{1800} \checkmark$$

$$= 0,2 : 1 \checkmark \qquad = 0,2 : 1 \checkmark \qquad (3)$$

11.6 **Rataandrywing:**

11.6.1 **Rotasiefrekwensie van die uitset-as:**

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

$$\frac{3500}{N_{uitset}} = \frac{55 \times 60}{30 \times 25} \checkmark$$

$$\frac{N_{uitset}}{3500} = \frac{30 \times 25}{55 \times 60}$$

$$N_{uitset} = \frac{30 \times 25 \times 3500}{55 \times 60} \checkmark$$

$$N_{uitset} = 795,45 \text{ r/min} \checkmark \qquad (4)$$

11.6.2 **Ratverhouding:**

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

$$\text{Ratverhouding} = \frac{55 \times 60}{30 \times 25} \checkmark \checkmark$$

$$\text{Ratverhouding} = 4,4:1 \checkmark$$

OF

$$\text{Spoedverhouding} = \frac{N_{DR}}{N_{GD}}$$

$$\text{Spoedverhouding} = \frac{3500}{795,45} \checkmark \checkmark$$

$$\text{Spoedverhouding} = 4,4:1 \checkmark$$

(3)
[28]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou