



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2018

**MEGANIESE TEGNOLOGIE: PASWERK EN
MASJINERING**

PUNTE: 200

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye en 'n 1 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou NAAM op die ANTWOORDEBOEK.
2. Lees ALLE vrae deeglik.
3. Beantwoord AL die vrae.
4. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
6. Toon ALLE berekeninge en eenhede. Rond finale antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
7. Kandidate mag nieprogrammeerbare wetenskaplike sakrekenaars en tekeninstrumente gebruik.
8. Die waarde van gravitasieversnelling moet as 10 m/S^2 geneem word.
9. Alle afmetings is in millimeter tensy anders in die vraag aangedui.
10. 'n Formuleblad is by die vraestel aangeheg.
11. Skryf netjies en leesbaar.
12. Gebruik die kriteria hieronder om jou met jou tydbestuur te help.

| VRAAG | INHOUD | PUNTE | TYD |
|------------------|---|------------|-------------------|
| Generies | | | |
| 1 | Meervoudigekeuse-vrae | 6 | 6 minute |
| 2 | Veiligheid | 10 | 10 minute |
| 3 | Materiaal | 14 | 14 minute |
| Spesifiek | | | |
| 4 | Meervoudigekeuse-vrae | 14 | 10 minute |
| 5 | Terminologie (Draaibank en Freemasjien) | 18 | 20 minute |
| 6 | Terminologie (Indeksering) | 28 | 25 minute |
| 7 | Gereedskap en Toerusting | 13 | 10 minute |
| 8 | Kragte | 33 | 33 minute |
| 9 | Instandhouding | 18 | 20 minute |
| 10 | Hegtingmetodes | 32 | 30 minute |
| 11 | Stelsels en Beheer (Aandryfstelsel) | 28 | 28 minute |
| | TOTAAL | 200 | 180 minute |

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.6) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.1.7 A.

- 1.1 Watter van die volgende wette in Suid-Afrika beskerm die mense wat met MIV/Vigs leef?
- A Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (OHS).
 - B Die Handves van Regte
 - C Die Wet op Arbeidsverhoudinge
 - D Alle bogenoemde
- (1)
- 1.2 Identifiseer die onderstaande veiligheidsmaatreël wat van toepassing is op die bankslypmasjien ingevolge die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid?
- A Alle oppervlaktes van die masjien moet goed geolie wees.
 - B Skerms moet verwyder word wanneer jy slyp.
 - C Dra veiligheidsbril wanneer jy slyp
 - D Maak seker dat die masjien aan die gang is.
- (1)
- 1.3 Die volgende veiligheidsmaatreëls moet gevolg word wanneer gasbottels hanteer word.
- A Dra goedgekeurde PPE om die vel van die boogstrale te beskerm.
 - B Gebruik heeltemal geïsoleerde elektrodehouers.
 - C Dra enkelskutte en veiligheidstewels wanneer sweis.
 - D Stapel nooit silinders bo-op mekaar nie.
- (1)
- 1.4 Die proses om spanning te verlig, opgestel deur koue werk, word genoem ...
- A Uitgloeïing.
 - B Verharding
 - C Tempering
 - D Normalisering
- (1)
- 1.5 Materiaal kan anders in die werkwinkel en industrie getoets word. Hoe kan metale getoets word?
- A Klank toets
 - B Buig toets
 - C Vyltoets
 - D Alle bogenoemde
- (1)

1.6 Watter van die volgende koolstofstale het kort, baie wit of liggeel draerlyne met vertakkings en baie steragtige uitbarstings?

- A Lae koolstofstaal
- B Hoe koolstofstaal
- C Gietyster
- D Medium koolstofstaal

(1)

[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

2.1 Noem VIER onveilige toestande in 'n meganiese werkswinkel.

(4)

2.2 Beskryf sommige van die prosedures wat gevolg moet word wanneer 'n noodhulpsituasie geassesseer word.

(2)

2.3 Gee die voordele van die volgende werkswinkeluitlegte:

2.3.1 Produktuitleg van masjiene.

(2)

2.3.2 Prosesuitleg van masjiene

(2)

[10]

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

3.1 Noem die doel van die dopverharding van sagte staal.

(2)

3.2 Die hardheid wat met 'n gegewe hittebehandeling bereik kan word, hang af van watter DRIE faktore? Noem die drie faktore.

(3)

3.3 Noem VIER soorte afkoelmediums.

(4)

3.4 Hoekom is dit belangrik dat verharde staal so gou moontlik tydens die verhitting getemper word?

(2)

3.5 Tabuleer die bevindings op die verskillende toetse op die onderstaande materiaal.

| Materiaal | | | |
|------------|-------------|----------------|-----------|
| Tipe toets | Sagte staal | Hoëspoed staal | Gietyster |
| Klanktoets | 3.5.1 | 3.5.2 | 3.5.3 |
| | | | |

(3)

[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)

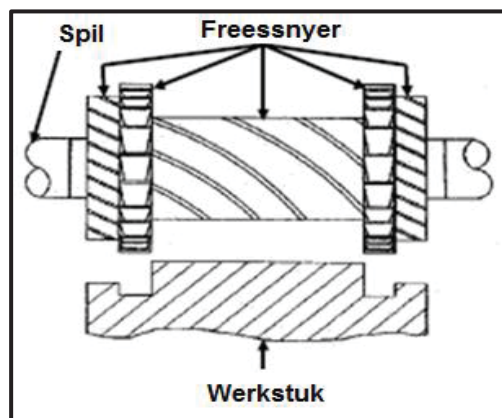
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (4.1–4.14) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 4.15 A.

4.1 Die draaibank werk op die beginsel van ...

- A die snyer draai teen die werkstuk.
- B die snybeitel, wat beheer kan word, kan vertikaal oor die werkstuk beweeg.
- C die werkstuk draai teen die snybeitel, wat beheer kan word.
- D beide snyer en werkstuk roteer.

(1)

4.2 Identifiseer die freesproses in FIGUUR 4.2 hieronder.



FIGUUR 4.2

- A Groepfreeswerk
- B Vlakfreeswerk
- C Koppelfreeswerk
- D Opsnyfreeswerk

(1)

4.3 Watter EEN van die volgende is 'n voordeel van afsnyfrees?

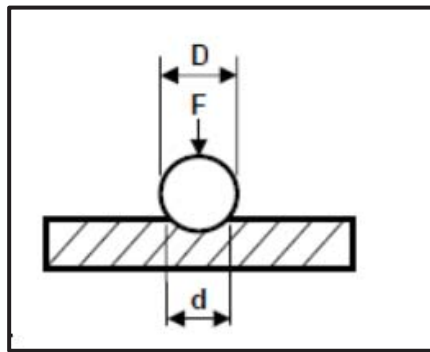
- A Die afwerking wat verkry word, is fyner
- B Growwe toevoer mag gebruik word
- C Vibrasie ondervind is minder
- D Die spanning op die snyer en die spil is minder

(1)

4.4 Waarvoor staan die afkorting NBM vir draaibanke en freesmasjiene?

- A Numeriese Beheerde Monument
 - B Numeriese Beheerde Masjien
 - C Numeriese Bewapende Moment
 - D Nie een van die bogenoemde nie
- (1)

4.5 Wat dui die simbool “d” in die Brinell-hardheidstoets, in FIGUUR 4, hieronder aan?



FIGUUR 4.5

- A Baldiameter
 - B Hardheidsnommer
 - C Toetsstuk
 - D Induiking-diameter
- (1)

4.6 In 'n trektoets word ...

- A 'n proefstuk na vernietiging gelaai.
 - B balke gebruik om die struktuur van 'n sweislas te bepaal.
 - C 'n hamer gebruik om die toetsmateriaal te breek.
 - D vloeibare kleurstof gebruik om sweisfoute op te spoor.
- (1)

4.7 Die eenheid vir drukspanning is ...

- A newton (N).
 - B meter (m).
 - C pascal (Pa).
 - D watt (W).
- (1)

4.8 ... is produkte wat van polivinielchloried (PVC) gemaak word.

- A Keramiekteëls en vensterrame
 - B Trouinge en metaalkettings
 - C Bote en fietsrame
 - D Waterpype, boumateriaal en voedselverpakking
- (1)

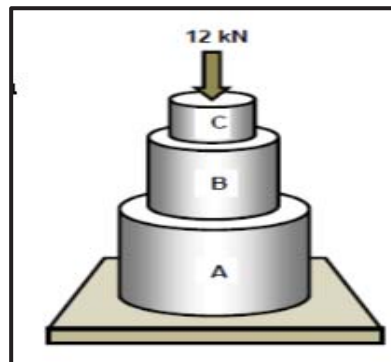
4.9 Termoplastieke is materiale wat ...

- A gestrek kan word maar vinnig terugkeer na hul oorspronklike vorm.
 - B sag raak onder hitte en hard raak met afkoeling.
 - C 'n stewige vorm onder druk of hitte het.
 - D gebruik word om fietsrame te vervaardig.
- (1)

4.10 Bereken die wydte van 'n spy indien die diameter van die staaf 60 mm is.

- A 15 mm
 - B 30 mm
 - C 20 mm
 - D 6 mm
- (1)

4.11 'n Kompressiewe toets moet op 'n ronde trappiesas, soos aangedui in FIGUUR 4.11 hieronder, gedoen word.



FIGUUR 4.11

Identifiseer die area waarin die maksimum spanning sal plaasvind.

- A Deel C
 - B Deel A
 - C Deel B
 - D Gelyke spanning in al drie dele
- (1)

4.12 Wat word met die term Young se moduluselastisiteit bedoel?

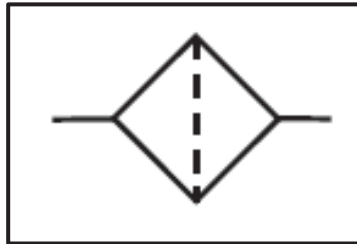
- A Die meting van verlenging of sametrekking van 'n staaf wanneer 'n eksterne las toegedien word.
 - B Spanningswaarde wat benodig word om eenheidsvormverandering in 'n trekmonster van die spesifieke materiaal te produseer.
 - C Vormverandering is direk eweredig aan die spanning wat dit veroorsaak, mits die eweredigheidsgrens nie oorskry word nie.
 - D Opmeting van die vervorming wat geproduseer word deur die toepassing van die eksterne kragte.
- (1)

4.13 Wat sal die vervorming wees van 'n staaf wat 0,73 m lank is, wanneer die spanning $0,5 \times 10^{-3}$?

- A 0,653 mm
- B 0,036 mm
- C 0,498 mm
- D 0,365 mm

(1)

4.14 Identifiseer die simbool wat verband hou met 'n druklugstelsel, soos in FIGUUR 4.14 hieronder getoon.



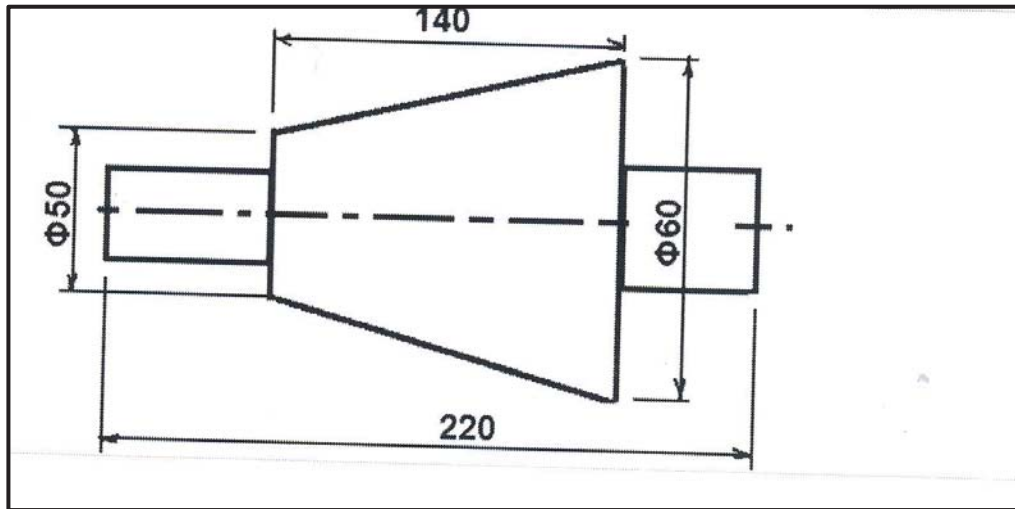
FIGUUR 4.14

- A Klep
- B Filter
- C Kompressor
- D Motor

(1)
[14]

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

5.1 'n Spoel moet gedraai word volgens die afmetings in FIGUUR 5.1 hieronder.

**FIGUUR 5.1**

Bereken elk van die volgende:

- 5.1.1 Die hoeveelheid verplasing op die loskop (3)
- 5.1.2 Die ingeslote hoek van die tapsgedeelte (in grade) (1)
- 5.2 Op watter deel van die draaibank sou elk van die volgende aanhangsels gemonteer word:
 - 5.2.1 Vaste stut (1)
 - 5.2.2 Bewegende stut (1)
- 5.3 Definieer die *helling van die skroefdraad*. (1)
- 5.4 Gee die rede vir die gebruik van 'n verdeelkop op 'n freesmasjien. (1)
- 5.5 Verduidelik die *tapsdraai-prosedure* van die saamgestelde-gly metode. (5)
- 5.6 Maak 'n netjiese skets van 'n vierkantige draadgroef snybeitel, wat die gereedskap in die vierkantige groef wys. Dui die helikshoek, vrystellingshoek, leidende gereedskaphoek en die sleephoek op jou skets aan. (5)

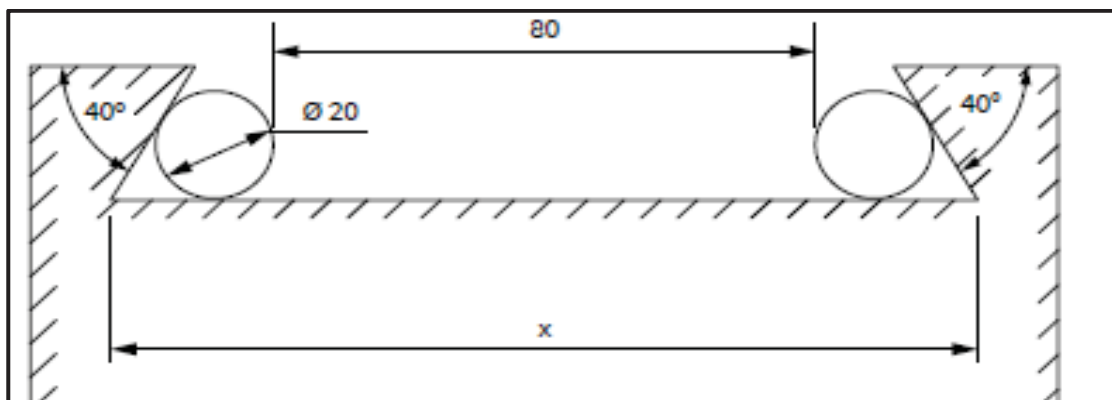
[19]

VRAAG 6: TERMINOLOGIE (INDEKSERING) (SPESIFIEK)

- 6.1 Twee ratte wat met mekaar inkam, moet vervaardig word. Die een rat moet 56 tande met 'n SSD van 126 mm hê, terwyl die ander rat 39 tande het met 'n SSD van 87,75 mm.

Bepaal die volgende deur middel van berekeninge:

- 6.1.1 Die module van die klein rat (2)
- 6.1.2 Die module van die groot rat (2)
- 6.1.3 Die buitendiameter van die groot rat (3)
- 6.1.4 Die dedendum van die groot rat (2)
- 6.1.5 Die speling van die ratstelsel (2)
- 6.1.6 Die indeksring wat nodig is om die kleiner rat (39 tande) te sny (4)
- 6.2 Verduidelik die funksie van 'n indeksplaat soos dit gebruik word tydens differensiële indeksring. (2)
- 6.3 Bereken die indekseerbeweging vir $61^\circ 20'$. (3)
- 6.4 Definieer die term *module* soos op ratte toegepas. (2)
- 6.5 Twee presisieerollers word binne 'n swaelstert geplaas, soos in FIGUUR 6.5 hieronder getoon. Gebruik die gegewe inligting en bereken die meting van die breedste deel x van die swaelstert. Toon die deursnee van die rollers deur van die standaard tekeningpraktijk gebruik te maak. (6)

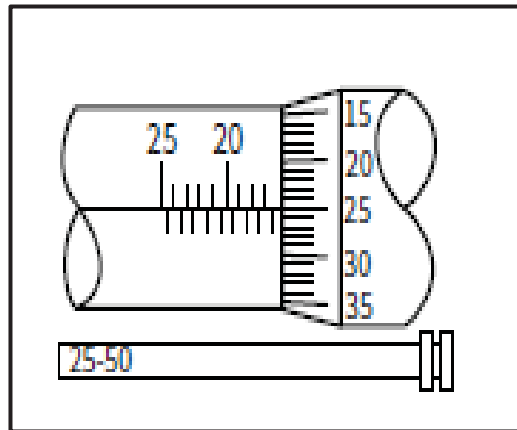


FIGUUR 6.5

(6)
[28]

VRAAG 7: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

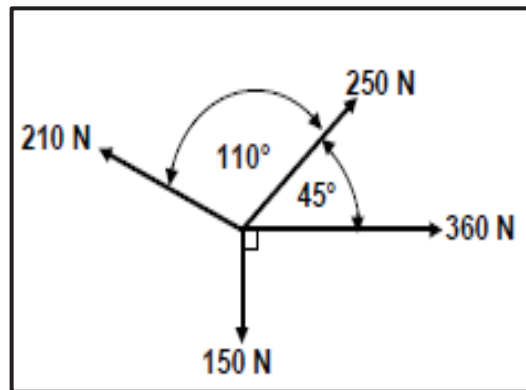
- 7.1 Beskryf die beginsel van toetsing (prosedure) wat gevolg word wanneer die Brinell-hardheidstoetstoerusting gebruik word. (4)
- 7.2 Noem TWEE eienskappe van materiale wat deur 'n trektoets met 'n trektoetser bepaal kan word. (2)
- 7.3 Bereken die steekdeursnee van die volgende I.S.O-skroefdraad:
- 7.3.1 M 22 × 2,5 (2)
- 7.4 Noem die funksie van die skroefdraadmikrometer. (2)
- 7.5 Wat is die lesing op die diepte-mikrometer wat in FIGUUR 7.5 hieronder getoon word? (3)

**FIGUUR 7.5**

(3)
[13]

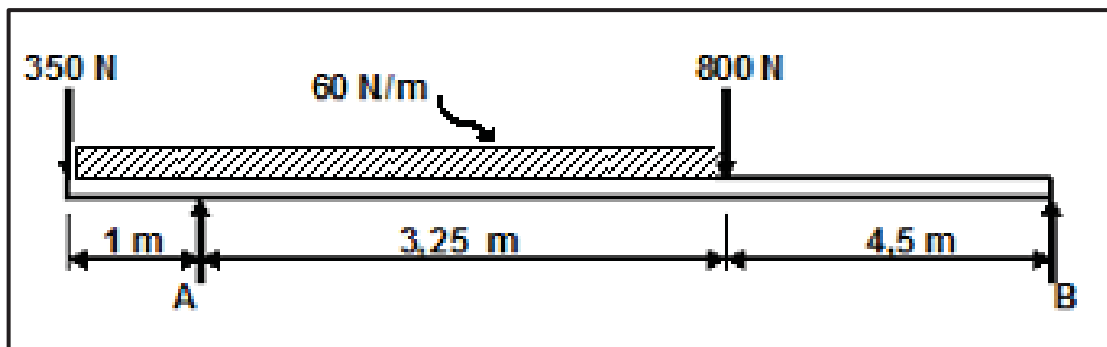
VRAAG 8: KRAGTE (SPESIFIEK)

- 8.1 Vier kragte van 150 N, 210 N, 250 N en 360 N, soos in FIGUUR 8.1 hieronder getoon, werk in op dieselfde punt. Bereken die grootte en rigting van die resulterende krag vir hierdie kragtestelsel.

**FIGUUR 8.1**

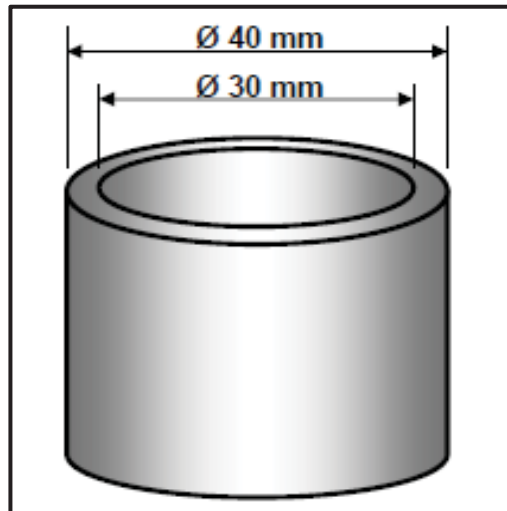
(12)

- 8.2 Die diagram in FIGUUR 8.2 hieronder toon 'n eenvormige balk wat deur twee vertikale steunpunte, **A** en **B**, ondersteun word aan. Twee vertikale puntbelastinge asook 'n uniforme verspreide las van 60 N/m word oor die afstand tussen die twee vertikale punte toegepas.

**FIGUUR 8.2**

- 8.2.1 Definieer *kragmoment*. (1)
- 8.2.2 Bepaal deur middel van berekeninge, die grootte en reaksies by die steunpunte **A** en **B**. (7)
- 8.2.3 Noem TWEE balktoepassings (gebruike). (2)

- 8.3 'n Koperbuis, 80 mm lank met 'n binnediameter van 30 mm en 'n buitediameter van 40 mm, word in 'n pers om laers uit te druk. 'n Krag van 23 kN word op die buis toegepas.



FIGUUR 8.3

- 8.3.1 Noem die tipe spanning waaraan die buismateriaal onderhewig is. (1)
- 8.3.2 Bereken die spanning in die materiaal. Dui die antwoord in MPa aan. (5)
- 8.3.3 Bereken hoeveel die buis sal verkort onder die gegewe lading, indien Young se elasticiteitsmodulus vir die koperbuis 90 GPa is. (5)
- [33]**

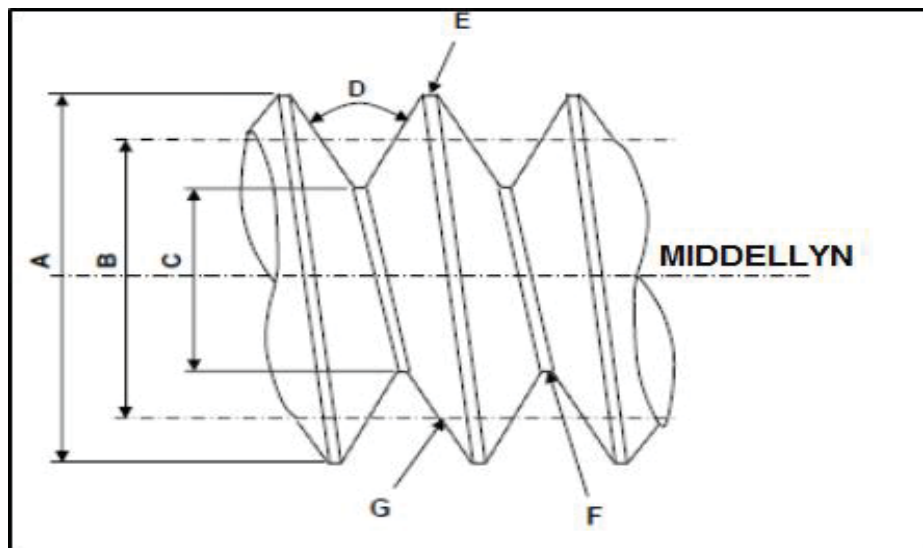
VRAAG 9: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

- 9.1 Verduidelik kortliks hoe basiese voorkomende instandhouding op die volgende stelsels uitgevoer moet word:
- 9.1.1 Rattoestelle (1)
 - 9.1.2 Bandstelsels (1)
 - 9.1.3 Kettingratstelsels (1)
- 9.2 Gee DRIE redes vir die gebruik van snyvloeistof wanneer daar op die draaibank gewerk word. (3)
- 9.3 Definieer die term *vloeipunt* van 'n smeermiddel. (1)
- 9.4 Hoe kan wrywing verminder word wanneer gate geboor word? (1)
- 9.5 Tabuleer TWEE eienskappe en TWEE gebruike vir elk van die volgende samestellings:
- 9.5.1 Veskoniet ('Vesconite') (4)
 - 9.5.2 Koolstofvesel (4)
- 9.6 Wat is die verskil tussen statiese- en glywrywingskoëffisiënt? (2)

[18]

VRAAG 10: HEGTINGSMETODES (SPESIFIEK)

- 10.1 Die diagram in FIGUUR 10.1 hieronder toon 'n buite metriese V-skroefdraad. Benoem die dele A–G.

**FIGUUR 10.1**

(7)

- 10.2 Die lengte van die parallel spy is 102 mm.

Bereken die volgende:

- 10.2.1 Die diameter van die as (2)
- 10.2.2 Die breedte van die spy (2)
- 10.2.3 Die dikte van die spy (2)
- 10.3 Waarom sou 'n meervoudige draad in sommige gevalle bo 'n enkeldraad verkies word? (1)
- 10.4 'n M8 x 1,5 skroefdraad moet op 'n draaibank gesny word.

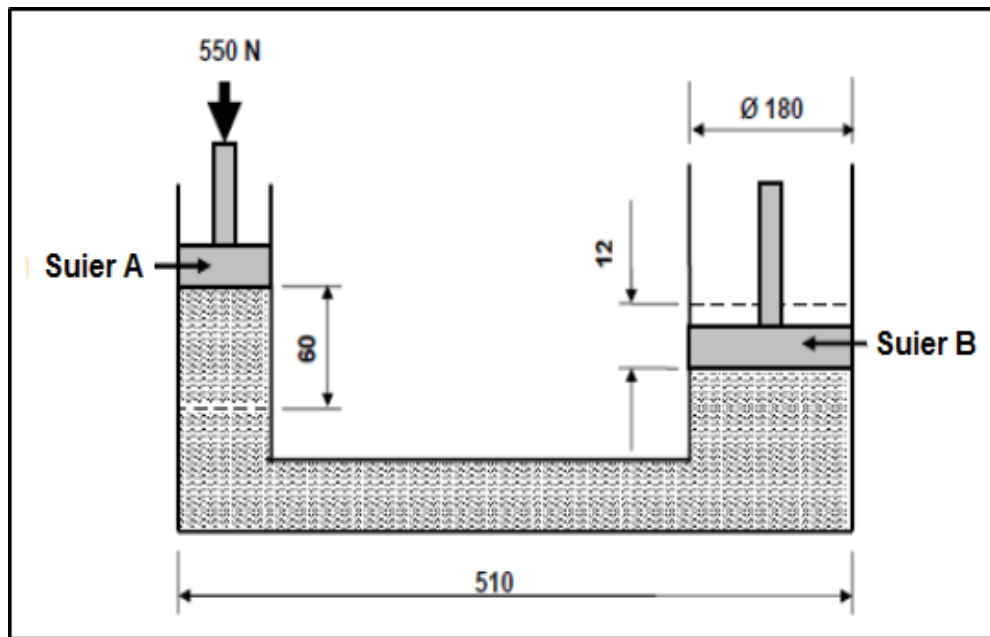
Bereken die volgende:

- 10.4.1 Die diepte van 'n draad (1)
- 10.4.2 Die hoogte van die skroefdraad (1)
- 10.5 Lys TWEE gebruike van 'n vierkantige draad. (2)

[18]

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

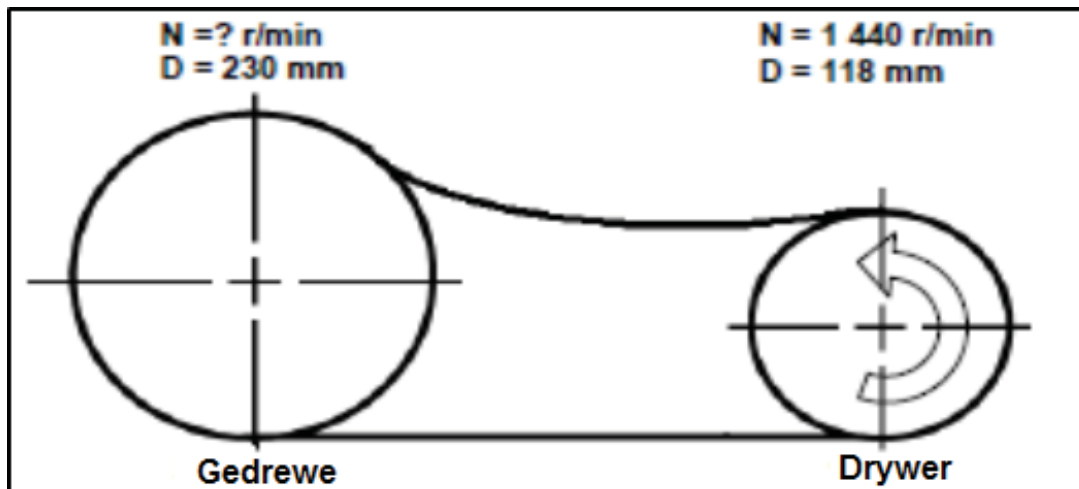
- 11.1 Noem die TWEE faktore wat die gebruik van ratkaste in die industrie sal bepaal. (2)
- 11.2 'n Tegnieuse skoolonderwyser vereis dat 'n hidrouliese pers vir haar nuwe ingenieurswerkwinkel gekoop word. Die krag wat op suier **A** toegepas word, is 550 N. Suier **A** beweeg 60 mm afwaarts. Die diameter van suier **B** is 180 mm en beweeg 12 mm opwaarts.

**FIGUUR 11.2**

Gebruik die spesifikasies soos in FIGUUR 11.2 aangedui en bereken die volgende:

- 11.2.1 Die diameter van suier **A** (d_A) (4)
- 11.2.2 Die druk wat toegepas word op suier **A** (2)
- 11.3 Wat is die belangrikste verskil tussen 'n pomp en 'n motor in 'n hidrouliese stelsel? (4)
- 11.4 Gee die funksie van die volgende pneumatiese komponente:
- 11.4.1 Lugontvanger (1)
- 11.4.2 Pype (1)
- 11.4.3 Aktueerder (1)

- 11.5 Die riemstelsel van 'n waterpomp word in FIGUUR 6.2 getoon. Die dryfkatrol op die elektriese motor het 'n deursnee van 118 mm en draai 1 440 r/min terwyl die gedrewe katrol 'n deursnee van 230 mm het.



FIGUUR 11.5

Bepaal deur middel van berekeninge die volgende:

- 11.5.1 Die rotasie-frekwensie van die gedrewe katrol in r/min (3)
- 11.5.2 Die bandspoed van die stelsel in meter per sekonde (2)
- 11.6 'n Dryfrat op 'n as van 'n elektriese motor het 30 tande en kam in met 'n rat op 'n tussenrat wat 80 tande het. Daar is 'n dryfrat met 40 tande aan die teenas wat met die finale aangedrewe rat, wat 63 tande het, teen 2 r.s^{-1} draai. Teken 'n diagrammatiese voorstelling van die ratstelsel om jou te help met die onderstaande berekeninge.

Bepaal deur middel van berekeninge:

- 11.6.1 Die rotasie-frekwensie van die elektriese motor (4)
- 11.6.2 Die spoedverhouding van die rattestel (2)
- 11.7 Noem TWEE dele van 'n kettingstelsel. (2)

[28]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE (PASWERK EN MASJINERING)

$$Krag = m \times a \quad \text{waar } m = \text{massa}$$

$$a = \text{versnelling}$$

$$\text{Arbeid} = \text{krag} \times \text{afstand} (F \times d)$$

$$\text{Drywing} = \frac{\text{krag} \times \text{afstand}}{\text{tyd}}$$

$$\text{Wringkrag} = \text{krag} \times \text{radius}$$

$$\text{Indikateusdrywing} = P \times L \times A \times N \times n$$

waar $P = \text{gemiddelde effektiewe druk}$
 $L = \text{slaglengte}$
 $A = \text{area van suierkroon}$
 $N = \text{aantal kraglae per sekonde}$
 $n = \text{aantal silinders}$

$$\text{Remdrywing} = 2 \pi N \times T$$

waar $N = \text{omwentelinge per sekonde}$
 $T = \text{wringkrag}$

$$\text{Remdrywing (Prony - rem)} = F \times 2 \times \pi \times R \times N$$

waar $F = \text{krag}$
 $R = \text{remarm lengte}$
 $N = \text{revolusies/omwentelinge per sekonde}$

$$\text{Meganiiese doeltreffendheid} = \frac{\text{remdrywing}}{\text{indikateusdrywing}} \times 100$$

$$\text{Kompressieverhouding} = \frac{\text{slagvolume} + \text{vry volume}}{\text{vry volume}}$$

$$\text{waar slagvolume} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times L \quad \text{vry volume} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times l$$

waar $L = \text{slaglengte}$ waar $D = \text{boordiameter}$
 $D = \text{boordiameter}$ $l = \text{vry lengte}$

$$\text{Ratverhouding} = \frac{\text{produk van die aantal tande op die gedrewe ratte}}{\text{produk van die aantal tande op die dryfratte}}$$

