

SA's Leading Past Year

Exam Paper Portal



You have Downloaded, yet Another Great  
Resource to assist you with your Studies 😊

Thank You for Supporting SA Exam Papers

Your Leading Past Year Exam Paper Resource Portal

Visit us @ [www.saexampapers.co.za](http://www.saexampapers.co.za)



SA EXAM  
PAPERS



# basic education

Department:  
Basic Education  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

## **NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**MEGANIESE TEGNOLOGIE**

**NOVEMBER 2016**

**PUNTE: 200**

**TYD: 3 uur**

**Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 'n 4 bladsy-formuleblad.**

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae.
2. Skryf jou sentrumnommer en eksamennummer in die ruimtes wat daarvoor op die ANTWOORDEBOEK verskaf is.
3. Lees AL die vrae aandagtig deur.
4. Beantwoord AL die vrae.
5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
6. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
7. Toon ALLE berekeninge en eenhede. Rond ALLE antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
8. Kandidate mag nieprogrammeerbare, wetenskaplike sakrekenaars en tekeninstrumente gebruik.
9. Neem die waarde van gravitasiekrag as  $10 \text{ m/s}^{-2}$ .
10. Alle afmetings is in millimeter, tensy anders in die vraag aangedui.
11. 'n Formuleblad vir jou gebruik is by hierdie vraestel aangeheg.
12. Skryf netjies en leesbaar.
13. Gebruik die riglyne hieronder om jou te help om jou tyd te bestuur.

| VRAAG         | INHOUD                   | PUNTE      | TYD<br>(minute) |
|---------------|--------------------------|------------|-----------------|
| 1             | Meervoudigekeuse-vrae    | 20         | 15              |
| 2             | Veiligheid               | 10         | 10              |
| 3             | Gereedskap en Toerusting | 12         | 10              |
| 4             | Materiaal                | 13         | 10              |
| 5             | Terminologie             | 30         | 20              |
| 6             | Hegtingsmetodes          | 25         | 25              |
| 7             | Kragte                   | 30         | 30              |
| 8             | Instandhouding           | 15         | 15              |
| 9             | Stelsels en Beheer       | 25         | 25              |
| 10            | Turbines                 | 20         | 20              |
| <b>TOTAAL</b> |                          | <b>200</b> | <b>180</b>      |

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Skryf die vraagnommer (1.1–1.20) neer, kies die antwoord en maak 'n kruisie (X) oor die letter (A–D) van jou keuse in die ANTWOORDEBOEK.

VOORBEELD:

1.21    

|   |
|---|
| A |
|---|

|   |
|---|
| B |
|---|

|   |
|---|
| C |
|---|

|              |
|--------------|
| <del>D</del> |
|--------------|

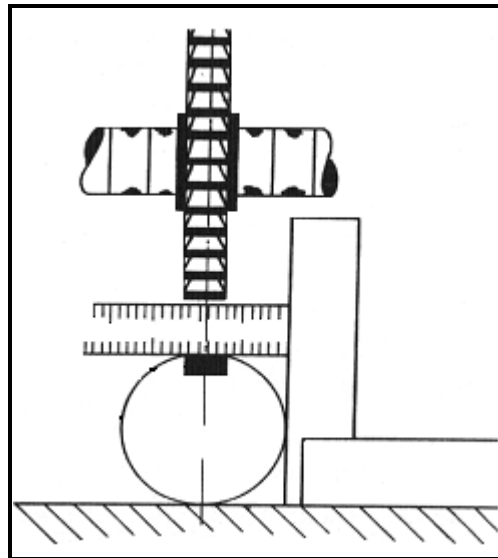
- 1.1    Aan watter veiligheidsmaatreël moet daar ten opsigte van die freemasjien voldoen word, volgens die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid, 1993 (Wet 85 van 1993)?
- A    Moenie 'n moersleutel op roterende werk gebruik nie.  
B    Verwyder skerms terwyl materiaal gesny word.  
C    Maak seker die wiel is bygewerk.  
D    Gebruik die masjientafel as 'n aambeeld. (1)
- 1.2    Watter veiligheidsmaatreël is van toepassing op die hidrouliese pers volgens die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid?
- A    Moenie die veilige druklimiet oorskry nie.  
B    Werk teen 'n veilige spoed.  
C    Smeer die werkstuk voor dit op die pers gemonteer word.  
D    Gebruik die maksimum druk vir dikker materiaal. (1)
- 1.3    'n Brinell-toetser word gebruik om 'n materiaal se ... te toets.
- A    trekspanning  
B    elastisiteit  
C    hardheid  
D    brosheid (1)
- 1.4    Watter EEN van die volgende stellings beskryf die funksie van die trektoetser?
- A    Bepaal die lengte van die materiaal  
B    Verander die lengte van die materiaal  
C    Bepaal die treksterkte van die materiaal  
D    Bepaal die trekverhouding van die materiaal (1)
- 1.5    'n Ferrietstruktuur is ...
- A    sterk en bros.  
B    sag en rekbaar.  
C    hard en bros.  
D    sag en bros. (1)

1.6 Die laer kritieke temperatuur vir koolstaal is ...

- A 100 °C.
- B 950 °C.
- C 720 °C.
- D 610 °C.

(1)

1.7 Watter freesprosedure word in FIGUUR 1.1 getoon?



**FIGUUR 1.1**

- A Opfreeswerk
- B Ratsnywerk
- C Klimfreeswerk
- D Sentrering van 'n freessnyer

(1)

1.8 Wat is die ingeslote hoek van 'n metrieke V-skroefdraad?

- A 30°
- B 29°
- C 60°
- D 55°

(1)

1.9 Watter EEN van die volgende is 'n algemene oorsaak van poreusheid in 'n sweislas?

- A Vuil of nat elektrodes wat tydens boogswearing gebruik word
- B Slak wat nie van die eerste sweisoppervlak verwyder word voor 'n tweede sweislopie nie
- C Foutiewe heraansit deur nie weer aan die bokant van die vorige sweislopie te begin nie
- D 'n Sweisstroom wat te laag is

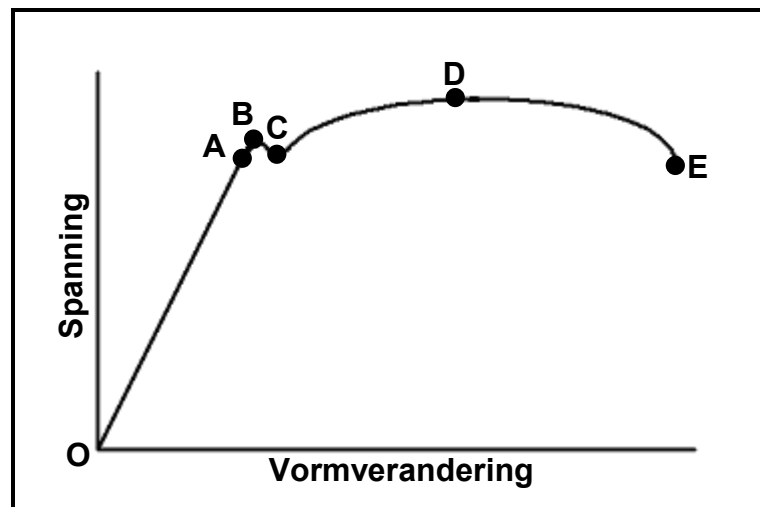
(1)

1.10 Wat is die definisie van slakinsluiting as 'n sweisdefek?

- A Metaalagtige vaste stowwe wat in die sweismetaal vasgevang is
- B Gasporieë wat in die gestolde sweiskraal voorkom
- C Nie-metaalagtige vaste stowwe wat in die sweismetaal vasgevang is
- D Gesmelte oppervlakonsuiwerhede wat in die sweisoppervlak vasgevang is

(1)

1.11 Wat word deur reguitlyn OA in die spanning-vormverandering-grafiek in FIGUUR 1.2 voorgestel?

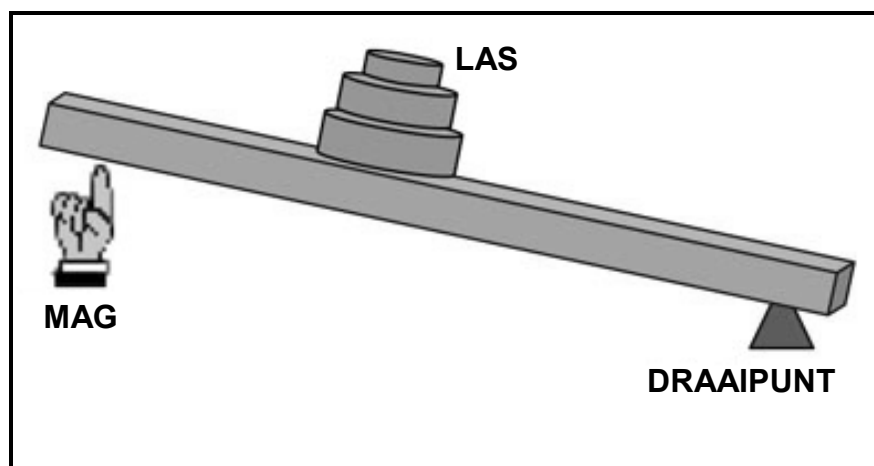


FIGUUR 1.2

- A Die verskil tussen die spanning en vormverandering
- B Die indirekte eweredigheid tussen die spanning en vormverandering
- C Die eweredigheid tussen die spanning en vormverandering
- D Die ooreenkoms tussen die spanning en vormverandering

(1)

1.12 Wat is die klas van die hefboom wat in FIGUUR 1.3 getoon word?



FIGUUR 1.3

- A 1<sup>ste</sup> klas
- B 2<sup>de</sup> klas
- C 3<sup>de</sup> klas
- D 4<sup>de</sup> klas

(1)

1.13 Die wet van momente word gedefinieer as 'n stelsel van kragte wat in ewewig is indien die ...

- A koëffisiënt van die kloksgewyse momente om 'n punt gelyk is aan die koëffisiënt van die antikloksgewyse momente om dieselfde punt.
- B verskil van die kloksgewyse momente om 'n punt gelyk is aan die verskil van die antikloksgewyse momente om dieselfde punt.
- C som van die kloksgewyse momente om 'n punt gelyk is aan die som van die antikloksgewyse momente om dieselfde punt.
- D produk van die kloksgewyse momente om 'n punt gelyk is aan die produk van die antikloksgewyse momente om dieselfde punt.

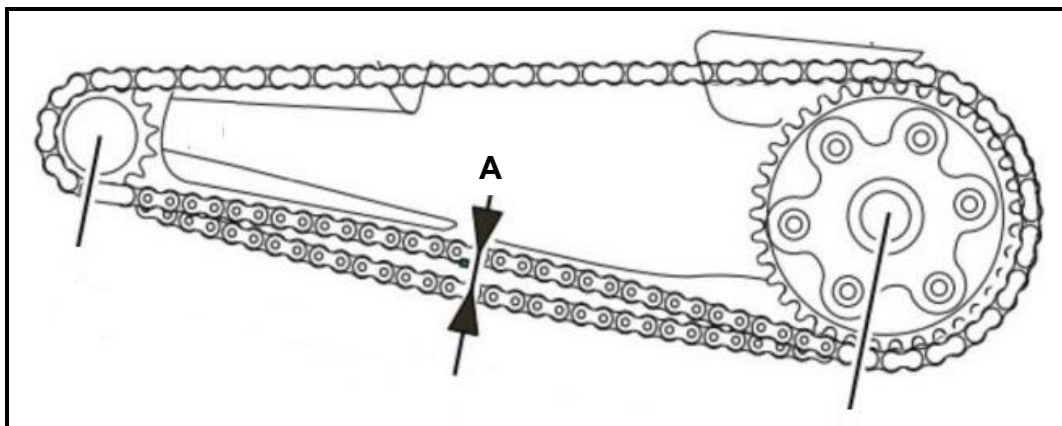
(1)

1.14 Watter EEN van die volgende is 'n voordeel van 'n kettingaandrywingstelsel?

- A Lae koste
- B Geen smering nodig nie
- C Gladde werking
- D Glipvrye aandrywing

(1)

1.15 Watter stap om die spanning in 'n ketting van 'n kettingaandrywing te verstel, word by punt **A** in FIGUUR 1.4 getoon?

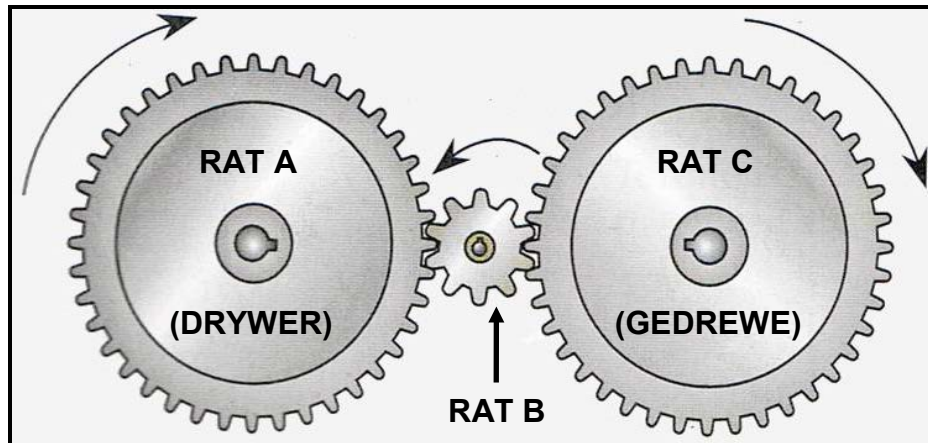


**FIGUUR 1.4**

- A Kontroleer die afstand tussen die middelpunte (senters).
- B Maak die klampbout los en skroef die verstelbout in of uit.
- C Kontroleer die hoeveelheid speling in die ketting.
- D Draai die klampbout stywer vas.

(1)

1.16 FIGUUR 1.5 toon 'n ratstel met drie ratte wat inkam. Wat word rat **B** genoem?

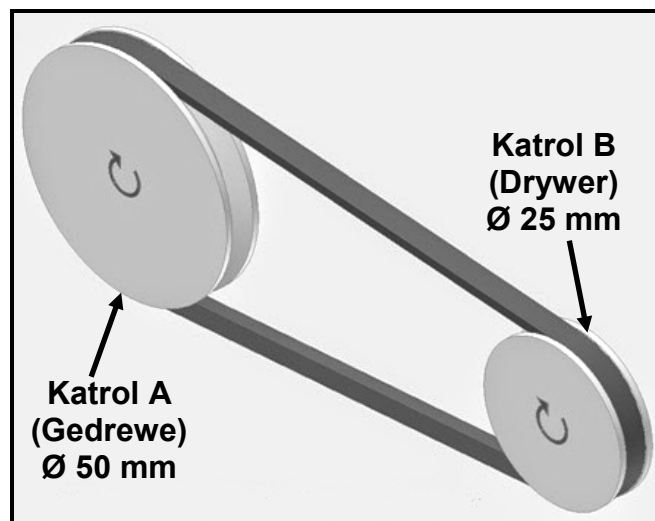


FIGUUR 1.5

- A Heliese rat
- B Tandstang
- C Tussenrat
- D Kleinrat

(1)

1.17 Wat sal katrol **A** se rotasiefrekwensie wees indien katrol **B** teen 1 000 r/min roteer, soos in FIGUUR 1.6 getoon?



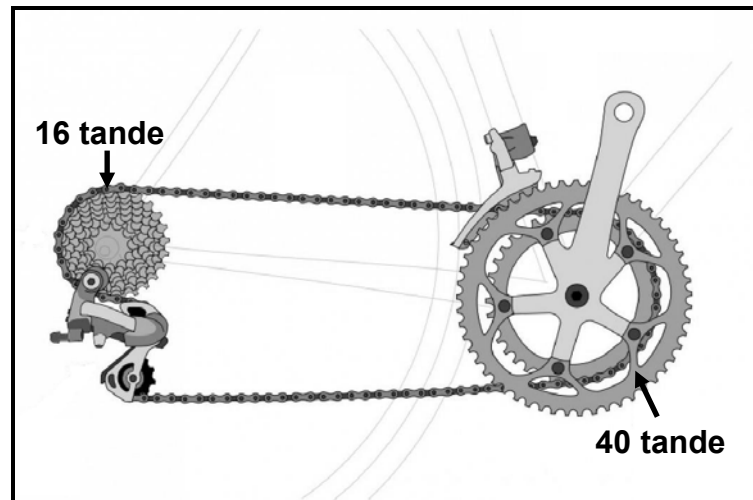
FIGUUR 1.6

- A 1 000 r/min
- B 2 000 r/min
- C 500 r/min
- D 100 r/min

(1)



- 1.18 Bepaal die speedverhouding van die kettingaandrywing van die resiesfiets wat in FIGUUR 1.7 getoon word.



FIGUUR 1.7

- A 40 : 1  
B 1 : 40  
C 2,5 : 1  
D 1 : 2,5 (1)
- 1.19 Wat is die funksie van die morssluis ('waste gate') in 'n turbo-aanjaer? Dit stel oormatige ... vry.
- A druk  
B vog  
C hitte  
D olie (1)
- 1.20 'n Stoomturbine word gebruik om ...
- A die brandstofverbruik in verhouding met die enjinlewering te verhoog.  
B die volumetriese rendement van 'n vierslag-dieselenjin te verhoog.  
C 'n generator aan te dryf om elektrisiteit op te wek.  
D die atmosferiese druk van 'n enjin te verlaag. (1)

[20]

**VRAAG 2: VEILIGHEID**

- 2.1 Alle persoonlike en omgewingsveiligheidsreëls is gevolg toe 'n operateur 'n vlakslyper gebruik het. Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat gevolg moet word terwyl die vlakslyper in werking is. (2)
- 2.2 Gee TWEE voorbeelde van persoonlike veiligheidstoerusting wat tydens boogswearing gebruik moet word. (2)
- 2.3 Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat in ag geneem moet word voordat krag op 'n laertrekker toegepas word. (2)
- 2.4 Wat is die maksimum veilige afstand tussen die slypwiel en die beitelslee op 'n bankslypmasjien? (1)
- 2.5 Noem DRIE veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word wanneer 'n Rockwell-hardheidstoets gebruik word. (3)
- [10]**

**VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING**

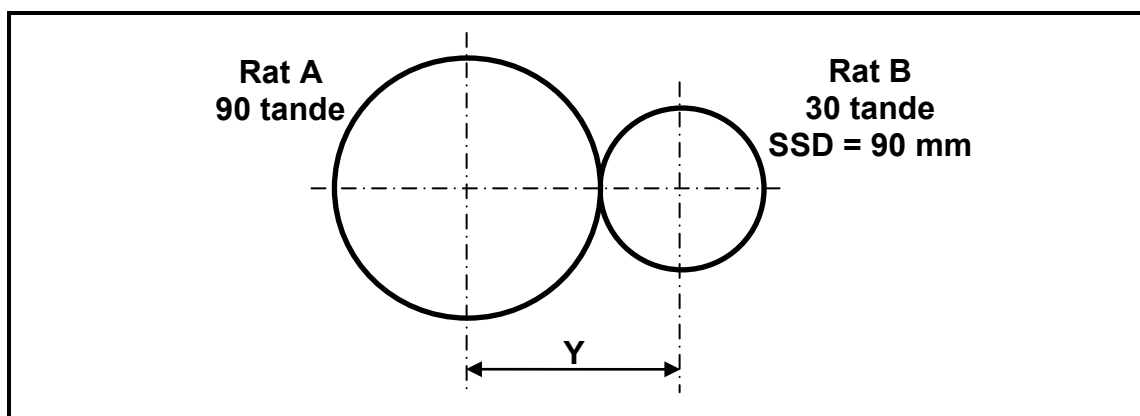
- 3.1 Gee TWEE redes waarom 'n buigtoets op 'n dakbalk uitgevoer word. (2)
- 3.2 Gee TWEE redes vir 'n hoë CO-lesing wanneer 'n gasanalistoets op 'n motorvoertuig se enjin uitgevoer word. (2)
- 3.3 Noem TWEE voordele van die MIG/MAGS-sweisproses. (2)
- 3.4 Noem TWEE toetse wat met 'n multimeter gedoen kan word. (2)
- 3.5 As gevolg van enjinkragverlies in 'n voertuig voer die werktuigkundige 'n kompressietoets volgens sekere prosedures uit. Waarom word die prosedures hieronder gevolg?
- 3.5.1 Verwyder die hoogspanningsdraad. (1)
- 3.5.2 Ontkoppel die brandstofinspuitingstelsel. (1)
- 3.5.3 Maak die versnellerklep heeltemal oop. (1)
- 3.5.4 Teken die lesings aan. (1)
- [12]**

**VRAAG 4: MATERIAAL**

- 4.1 Noem TWEE eienskappe van die sementietstruktuur van koolstaal. (2)
- 4.2 Wat is die doel van dopverharding op 'n nokas? (2)
- 4.3 Wat is die doel van die tempering van verharde staal? (2)
- 4.4 Toon, met behulp van 'n netjiese tekening, die volgende elemente op 'n yster-koolstof-ewewigdiagram: (1)
- 4.4.1 Koolstofinhoud van 0% tot 1,4% (1)
- 4.4.2 Temperatuur van 0 °C tot 1 000 °C (1)
- 4.4.3  $AC_1$ -lyn (1)
- 4.4.4  $AC_3$ -lyn (1)
- 4.4.5 Oustenietstruktuur (1)
- 4.4.6 Ferrietstruktuur (1)
- 4.4.7 Perlietstruktuur (1)

**[13]****VRAAG 5: TERMINOLOGIE**

- 5.1 FIGUUR 5.1 toon twee reguittandratte wat inkam.

**FIGUUR 5.1**

Gebruik die inligting hierbo en bereken die:

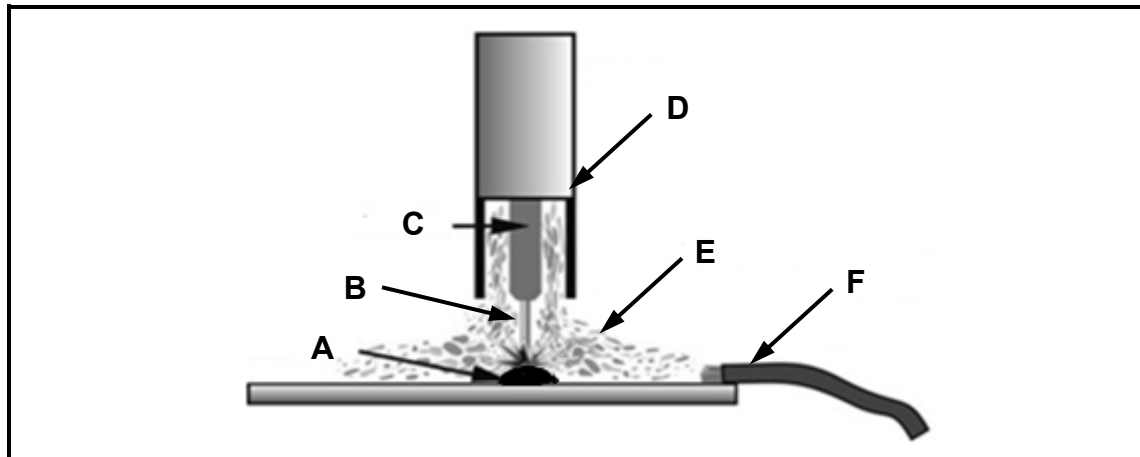
- 5.1.1 Module van die klein rat (2)
- 5.1.2 Buitediameter van die groot rat (2)
- 5.1.3 SSD van die groot rat (2)
- 5.1.4 Dedendum van die groot rat (2)
- 5.1.5 Sentraafstand tussen die twee ratte (afstand Y) (3)
- 5.1.6 Verlangde indeksering vir 'n rat met 33 tande (3)

- 5.2 'n Tapse spy moet gemaak word om op 'n as van 92 mm diameter te pas. Bereken die volgende:
- 5.2.1 Die wydte/breedte van die spy (2)
  - 5.2.2 Die lengte van die spy (2)
  - 5.2.3 Die dikte van die spy by die groter punt (2)
  - 5.2.4 Die dikte van die spy by die kleiner punt (4)
- 5.3 Verduidelik die funksies van die volgende komponente op die verdeelkop wat op 'n freesmasjien gebruik word:
- 5.3.1 Indeksplaat (2)
  - 5.3.2 Sektorarms (2)
- 5.4 Noem TWEE metodes wat op 'n senterdraaibank gebruik kan word om eksterne V-skroefdrade met 'n eenpunt-skroefdraadsnybeitel te sny. (2)
- [30]**

#### **VRAAG 6: HEGTINGSMETODES**

- 6.1 Noem TWEE oorsake van ELK van die volgende sweisdefekte:
- 6.1.1 Insnyding (2)
  - 6.1.2 Samesmeltingsgebrek (2)
- 6.2 Verduidelik hoe die ultrasoniese toets op 'n sweislas uitgevoer word. (6)
- 6.3 Noem EEN voordeel van die uitvoer van 'n ultrasoniese toets eerder as 'n X-straaltoets op 'n sweislas. (1)
- 6.4 'n X-straaltoets word op 'n sweislas uitgevoer. Hoe word die resultate waargeneem en aangeteken? (2)
- 6.5 Verduidelik die doel van die kleurstofdeurdringingstoets op 'n sweislas. (2)
- 6.6 Gee TWEE voorbeelde van beskadigde (destruktiwe) toetse wat op sweislasse uitgevoer word. (2)
- 6.7 Noem TWEE gasse wat met MIG/MAGS-sweising gebruik word. (2)

6.8 FIGUUR 6.1 toon die MIG/MAGS-sweisproses. Benoem A–F.

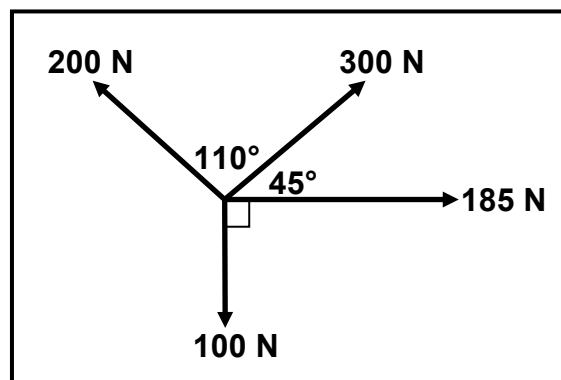


FIGUUR 6.1

(6)  
[25]

### VRAAG 7: KRAGTE

7.1 Vier trekkragte van 100 N, 200 N, 300 N en 185 N trek vanaf dieselfde aangrypingspunt, soos in FIGUUR 7.1 getoon. Bepaal, deur middel van berekeninge, die grootte en rigting van die resultant van die stelsel van kragte in FIGUUR 7.1.



FIGUUR 7.1

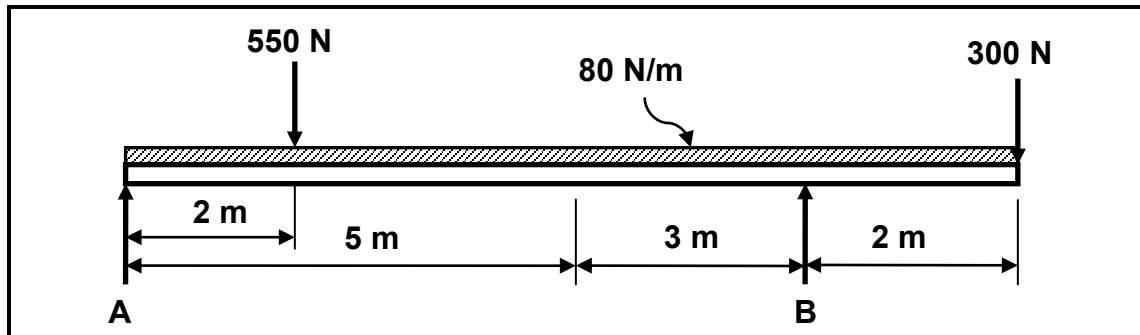
(13)

7.2 'n Las van 40 kN veroorsaak 'n trekspanning van 20 MPa in 'n ronde geelkoperstaaf. Die oorspronklike lengte van die staaf is 300 mm. Young se modulus vir geelkoper is 90 GPa.

Bereken die:

- |       |                        |     |
|-------|------------------------|-----|
| 7.2.1 | Diameter van die staaf | (5) |
| 7.2.2 | Vormverandering        | (3) |
| 7.2.3 | Verandering in lengte  | (3) |

- 7.3 FIGUUR 7.2 toon 'n eenvormige balk wat deur twee vertikale stutte, **A** en **B**, ondersteun word. 'n Eenvormig verspreide krag van  $80 \text{ N/m}$  word oor die hele lengte van die balk uitgeoefen. Bepaal, deur middel van berekeninge, die groottes van die reaksies in stut **A** en **B**.



FIGUUR 7.2

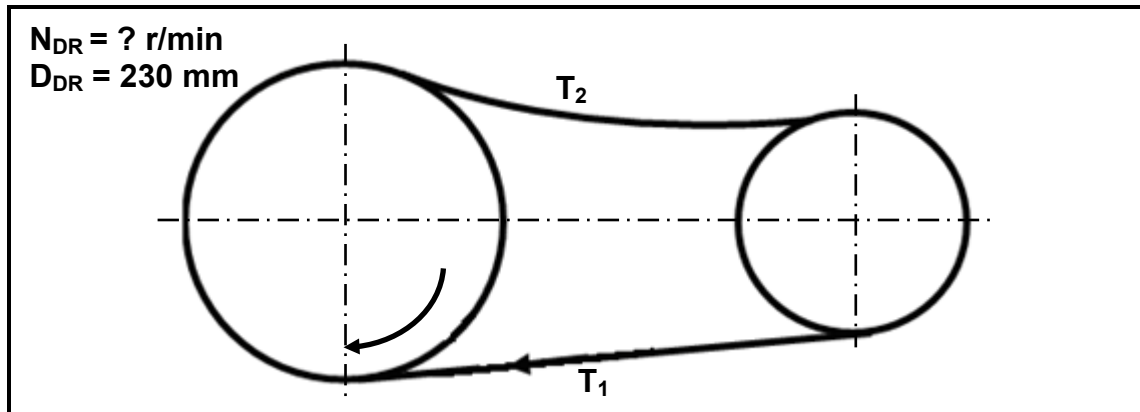
(6)  
[30]**VRAAG 8: INSTANDHOUDING**

- 8.1 Noem DRIE gevolge van 'n gebrek aan roetine-instandhouding. (3)
- 8.2 Noem TWEE subgroepe van voorkomende instandhouding. (2)
- 8.3 Definieer die volgende eienskappe van olies:
- 8.3.1 Vloeipunt (2)
- 8.3.2 Flitspunt (2)
- 8.4 Waarom word bande op bandaandrywings gereeld verstel of vervang? (2)
- 8.5 Waarom word snyvloestof op die snybeitel gebruik gedurende die masjineringsprosesse op 'n senterdraaibank? (2)
- 8.6 Hoe word kettingaandrywings in stand gehou? (2)

[15]

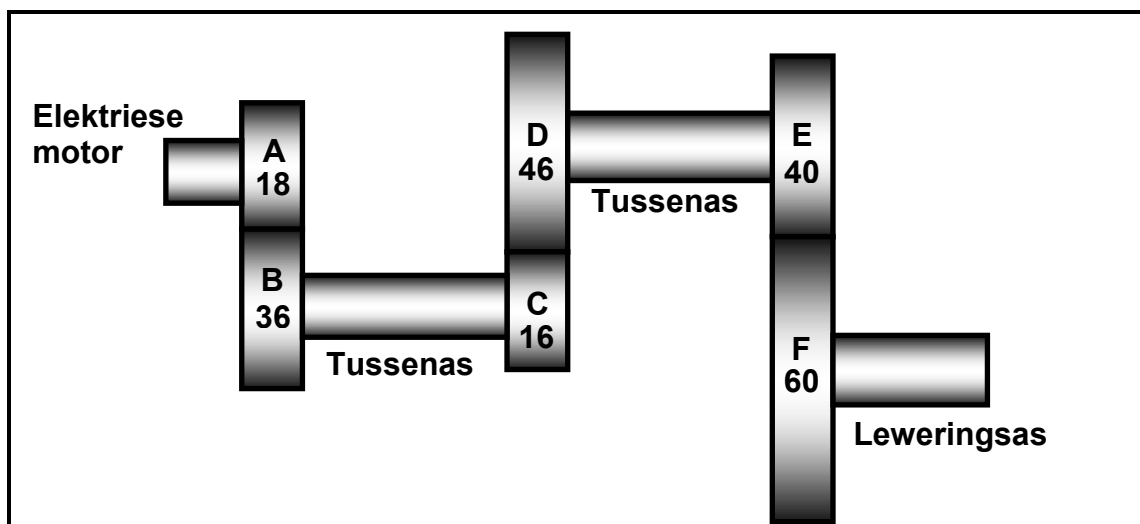
**VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER**

- 9.1 FIGUUR 9.1 toon 'n bandaandrywingstelsel met 'n 230 mm-dryfkotrol. Die bandspoed in hierdie stelsel is  $36 \text{ m.s}^{-1}$ . Die trekkrag in die slap kant is 140 N en die verhouding tussen die krag in die stywe kant en die krag in die slap kant is 2,5.

**FIGUUR 9.1**

Bereken die:

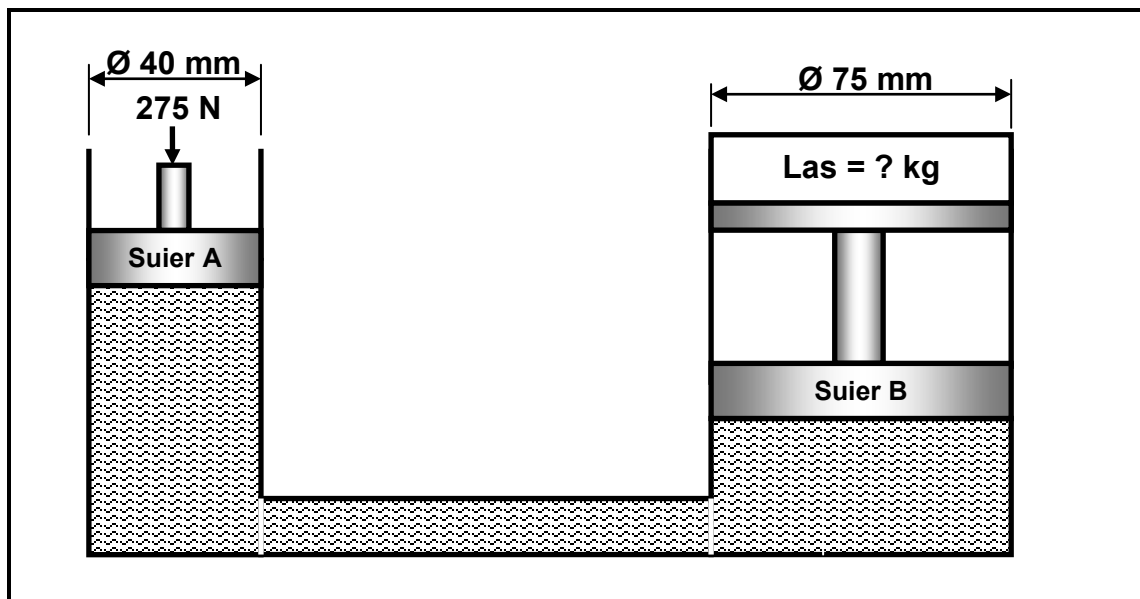
- 9.1.1 Rotasiefrekwensie van die dryfkotrol in r/min (4)
- 9.1.2 Drywing wat in hierdie stelsel oorgedra word (4)
- 9.2 FIGUUR 9.2 toon 'n rataandrywingstelsel. Dryfrat **A** op die as van die elektriese motor het 18 tande wat met rat **B** met 36 tande op 'n tussenas inkam. Daar is 'n tweede dryfrat, **C**, op die tussenas met 16 tande wat met rat **D** met 46 tande op 'n tweede tussenas inkam. Die tweede tussenas het 'n derde dryfrat, **E**, met 40 tande wat rat **F** met 60 tande op die leweringsas aandryf.

**FIGUUR 9.2**

Bereken die:

- 9.2.1 Rotasiefrekwensie van die inset-as op die elektriese motor indien die leweringsas teen 160 r/min moet roteer (3)
- 9.2.2 Snelheidsverhouding tussen die inset-as en leweringsas (2)

- 9.3 'n Hidrouliese stelsel word gebruik om 'n draaibank op te hys. Die spesifikasies van die stelsel word diagrammaties in FIGUUR 9.3 voorgestel.



FIGUUR 9.3

Bereken die:

- 9.3.1 Vloeistofdruk in die hidrouliese stelsel wanneer dit in ewewig is (4)
- 9.3.2 Las in kilogram wat deur suier **B** gelig kan word indien 'n krag van 275 N op suier **A** uitgeoefen word (4)
- 9.4 Wat is die doel van traksiebeheer in 'n voertuig? (2)
- 9.5 Lugsakke in 'n voertuig word as 'n passiewe veiligheidseienskap beskryf. Verduidelik die betekenis van die term *passiewe veiligheidseienskap*. (2)
- [25]**

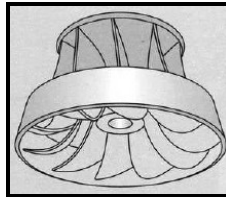
### VRAAG 10: TURBINES

- 10.1 Noem TWEE tipes blasers wat as superaanjaers in 'n motorvoertuig se enjin gebruik word. (2)
- 10.2 Noem die hoof funksie van superaanjaers. (2)
- 10.3 Noem TWEE voordele van 'n superaanjaer wanneer dit met 'n turbo-aanjaer vergelyk word. (2)
- 10.4 Hoe word 'n turbo-aanjaer aangedryf? (1)
- 10.5 Definieer die *wegholspoed* van 'n waterturbine. (2)



10.6 Noem die werkbeginsels van ELK van die drie waterturbines wat in FIGUUR 10.1, 10.2 en 10.3 getoon word.

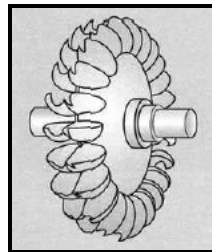
10.6.1



**FIGUUR 10.1**

(2)

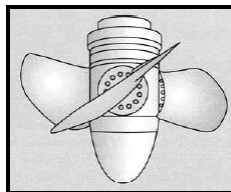
10.6.2



**FIGUUR 10.2**

(2)

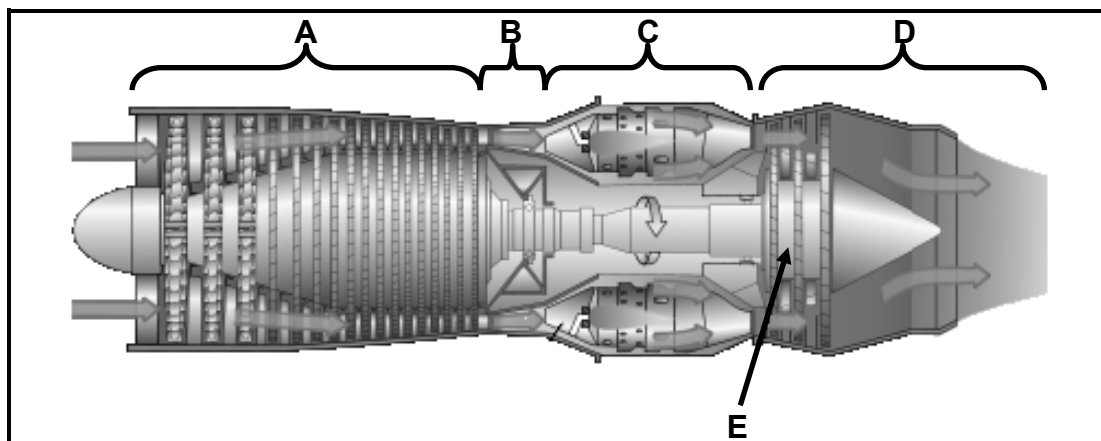
10.6.3



**FIGUUR 10.3**

(2)

10.7 'n Gasturbine wat as 'n straler-enjin ('jet engine') gebruik word, word in FIGUUR 10.4. getoon. Benoem fase **A** tot **D** en onderdeel **E**.



**FIGUUR 10.4**

(5)  
[20]

**TOTAAL: 200**

**FORMULEBLAD****1. BANDAANDRYWING**

$$1.1 \quad N_{dr} \times D_{dr} = N_{gd} \times D_{gd}$$

$$1.2 \quad \text{Bandspoed} = \frac{\pi D N}{60} \quad \text{waar } N \text{ in r/min is}$$

$$1.3 \quad \text{Bandspoed} = \frac{\pi (D + t) \times N}{60} \quad (t = \text{banddikte})$$

$$1.4 \quad \text{Bandmassa} = \text{oppervlakte} \times \text{lengte} \times \text{digtheid} \quad (A = \text{dikte} \times \text{breedte/wydte})$$

$$1.5 \quad \text{Spoedverhouding} = \frac{\text{diameter van gedrewe katrol}}{\text{diameter van dryfkatrol}}$$

$$1.6 \quad \text{Bandlengte (plat band)} = [(D + d) \times 1,57] + 2 \times \text{senterafstand}$$

$$1.7 \quad \text{Oopbandlengte} = \frac{\pi (D + d)^2}{2} + \frac{(D - d)^2}{4c} + 2c$$

$$1.8 \quad \text{Gekruistebandlengte} = \frac{\pi (D + d)^2}{2} + \frac{(D + d)^2}{4c} + 2c$$

$$1.9 \quad \text{Verhouding tussen stywe kant en slap kant} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$1.10 \quad \text{Drywing (P)} = \frac{(T_1 - T_2) \pi D N}{60} \quad \text{waar } N \text{ in r/min is}$$

$T_1$  = krag in die stywe kant

$T_2$  = krag in die slap kant

$T_1 - T_2$  = effektiewe krag ( $T_e$ )

$$1.11 \quad \text{Drywing (P)} = (T_1 - T_2) \times V \quad \text{waar } V = \text{bandspoed in m/s}$$

$$1.12 \quad \text{Drywing (P)} = \frac{2 \pi N T}{60} \quad \text{waar } N \text{ in r/min is}$$

$$1.13 \quad \text{Wydte/Breedte} = \frac{T_1}{\text{toelaatbare trekkras}}$$

**2. SPANNING EN VORMVERANDERING**

$$2.1 \quad \text{Spanning} = \frac{\text{krag}}{\text{oppervlakte}} \quad \text{of} \quad \left( \sigma = \frac{F}{A} \right)$$

$$2.2 \quad \text{Vormverandering } (\epsilon) = \frac{\text{verandering in lengte } (\Delta L)}{\text{oorspronklike lengte } (L)}$$

$$2.3 \quad \text{Young se modulus } (E) = \frac{\text{spanning}}{\text{vormverandering}} \quad \text{of} \quad \left( \frac{\sigma}{\epsilon} \right)$$

$$2.4 \quad \text{Oppervlakte van 'n ronde staaf} = A = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$2.5 \quad \text{Oppervlakte van 'n pyp} = A = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4}$$

$$2.6 \quad \text{Oppervlakte van 'n vierkantstaaf} = A = L^2 \quad \text{of} \quad A = L \times B$$

**3. HIDROULIKA**

$$3.1 \quad \text{Druk } (P) = \frac{\text{krag } (F)}{\text{oppervlakte } (A)}$$

$$3.2 \quad \text{Volume} = (\text{dwarsdeursnee-oppervlakte}) \times \text{slaglengte}$$

$$3.3 \quad \text{Arbeid verrig} = \text{krag} \times \text{afstand}$$

**4. SPYE EN SPYGLEUWE**

$$4.1 \quad \text{Wydte/Breedte van spy} = \frac{\text{diameter van as}}{4}$$

$$4.2 \quad \text{Dikte van spy} = \frac{\text{diameter van as}}{6}$$

$$4.3 \quad \text{Lengte van spy} = 1,5 \times \text{diameter van as}$$

$$4.4 \quad \text{Standaardtaps vir tapse spy} = 1 \text{ in } 100 \quad \text{of} \quad 1 : 100$$

**5. HEFBOME**

$$5.1 \quad \text{Meganiese voordeel (MA)} = \frac{\text{las (W)}}{\text{mag (F)}}$$

$$5.2 \quad \text{Snelheidsverhouding} = \frac{\text{insetbeweging}}{\text{uitsetbeweging}}$$

$$5.3 \quad \text{Insetbeweging (IB)} = \text{mag} \times \text{afstand beweeg deur mag}$$

$$5.4 \quad \text{Uitsetbeweging (UB)} = \text{las} \times \text{afstand beweeg deur las}$$

**6. RATAANDRYWING**

$$6.1 \quad N_{\text{dr}} \times D_{\text{dr}} = N_{\text{gd}} \times D_{\text{gd}}$$

$$6.2 \quad \text{Drywing (P)} = \frac{2\pi NT}{60}$$

$$6.3 \quad \text{Ratverhouding} = \frac{\text{produk van die getal tande op gedrewe ratte}}{\text{produk van die getal tande op dryfratte}}$$

$$6.4 \quad \frac{N_{\text{inset}}}{N_{\text{uitset}}} = \frac{\text{produk van die getal tande op gedrewe ratte}}{\text{produk van die getal tande op dryfratte}}$$

$$6.5 \quad \text{Wringkrag} = \text{krag} \times \text{radius}$$

$$6.6 \quad \text{Wringkrag oorgedra} = \text{ratverhouding} \times \text{insetwringkrag}$$

$$6.7 \quad \text{Module (m)} = \frac{\text{steeksirkeldiameter (SSD)}}{\text{getal tande (T)}}$$

$$6.8 \quad N_1 T_1 = N_2 T_2$$

$$6.9 \quad \text{Steeksirkeldiameter (SSD)} = \frac{\text{steeksirkel (SS)} \times \text{getal tande (T)}}{\pi}$$

$$6.10 \quad \text{Steeksirkeldiameter (SSD)} = m \times T$$

$$6.11 \quad \text{Buitediameter (BD)} = m(T + 2)$$

$$6.12 \quad \text{Buitediameter (BD)} = \text{steeksirkeldiameter (SSD)} + 2 \text{ module}$$

6.13 Addendum = module (m)

6.14 Dedendum = 1,157 m of Dedendum = 1,25 m

6.15 Snydiepte = 2,157 m of Snydiepte = 2,25 m

6.16 Vry ruimte = 0,157 m of Vry ruimte = 0,25 m

6.17 Sirkelsteek (SS) =  $m \times \pi$

6.18 Senterafstand tussen rat A en rat B =  $\frac{(SSD)_A}{2} + \frac{(SSD)_B}{2}$

## 7. SKROEFDRADE

7.1 Steekdiameter = buitediameter –  $\frac{1}{2}$ steek

7.2 Steekomtrek =  $\pi \times$  steekdiameter

7.3 Styging = steek  $\times$  getal beginpunte

7.4 Skroefdraadhoogte =  $0,866 \times$  steek

7.5 Skroefdraaddiepte =  $0,613 \times$  steek

## 8. INDEKSERING

8.1 Cincinnati-verdeelkoptabel vir freesmasjien

| Cincinnati-indeksplaat |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Sy 1                   | 24 | 25 | 28 | 30 | 34 | 37 | 38 | 39 | 41 | 42 | 43 |
| Sy 2                   | 46 | 47 | 49 | 51 | 53 | 54 | 57 | 58 | 59 | 62 | 66 |

8.2 Indeksering =  $\frac{40}{n}$  (waar n = getal indelings)