



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE

MODEL 2014

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye en 'n 3 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennummer in die spasies wat op die ANTWOORDEBOEK verskaf word.
2. Lees AL die vrae deeglik.
3. Beantwoord AL die vrae.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
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. Neem die waarde van gravitasiekrag as 10 m/s^2 .
9. Alle afmetings is in millimeter, tensy anders aangedui in die vraag.
10. 'n Formuleblad vir jou gebruik is aan die agterkant van dié vraestel aangeheg.
11. Skryf netjies en leesbaar.
12. Gebruik kriteria hieronder om jou te help om jou tyd te bestuur.

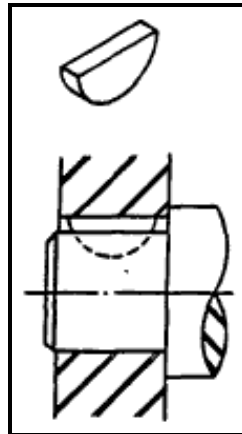
VRAAG	INHOUD	PUNTE	TYD (minute)
1	Meervoudigekeuse-vrae	20	15
2	Veiligheid	10	10
3	Gereedskap en Toerusting	12	10
4	Materiale	13	10
5	Terminologie	30	20
6	Hegtingsmetodes	25	25
7	Kragte	30	30
8	Instandhouding	15	15
9	Stelsels en Beheer	25	25
10	Turbines	20	20
TOTAAL		200	180

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.20) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.21 D.

- 1.1 Watter veiligheidsmaatreël is van toepassing op die freesmasjien in terme van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid?
- A Moenie 'n moersleutel gebruik om aan 'n roterende werkstuk te werk nie.
 - B Skerms kan verwyder word wanneer sagte materiaal gesny word.
 - C Maak seker die wiel is opgeknep.
 - D Gebruik die masjientafel as 'n aambeeld. (1)
- 1.2 Watter EEN van die volgende veiligheidsmaatreëls is van toepassing op die silinderlekkasietoetser?
- A Gebruik water om stof rondom die vonkpropgat te verwyder.
 - B Maak die olievuldop skoon.
 - C Moenie die voorgeskrewe druk in die silinder oorskry nie.
 - D Die toetser moet goed vasgedraai word totdat geen siggeluide gehoor word nie. (1)
- 1.3 Wat is die funksie van 'n gasanalisaator?
- A Analiseer inlaatgasse
 - B Analiseer oliegehalte
 - C Analiseer brandstofgehalte
 - D Analiseer uitlaatgasse (1)
- 1.4 'n Brinell-toetser word gebruik om 'n materiaal se ... te toets.
- A treksterkte
 - B elastisiteit
 - C hardheid
 - D brosheid (1)
- 1.5 Wat sal die resultaat wees indien staal in die tweede fase AC_2 verhit word?
- A Korrelstruktuur is op sy kleinste.
 - B Dit sal vloeibaar raak.
 - C Dit verloor slegs sy magnetisme.
 - D Dit word 'n sterker magneet. (1)
- 1.6 Watter EEN van die volgende is 'n eienskap van perliet?
- A Dit is rekbaar.
 - B Dit is swak.
 - C Dit is smeebaar.
 - D Dit raak bros. (1)

1.7 Identifiseer die tipe spy wat in FIGUUR 1.1 getoon word.

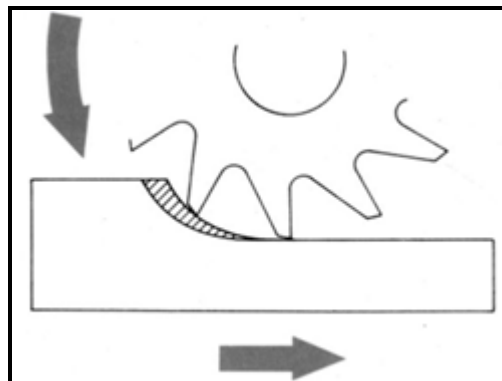


FIGUUR 1.1

- A Vierkantige spy
- B Neusspy
- C Pratt-en-Whitney-spy
- D Woodruff-spy

(1)

1.8 Watter freesmetode word in FIGUUR 1.2 getoon?



FIGUUR 1.2

- A Klimfreeswerk
- B Opfreeswerk
- C Groepfreeswerk
- D Koppelfreeswerk

(1)

1.9 Hoe word defekte getoon deur 'n X-straaltoets toe te pas?

- A Defekte sigbaar op die sweislas
- B Defekte sigbaar op film
- C Defekte deur klank bepaal
- D Defekte sigbaar op ossilloskoopskerm

(1)

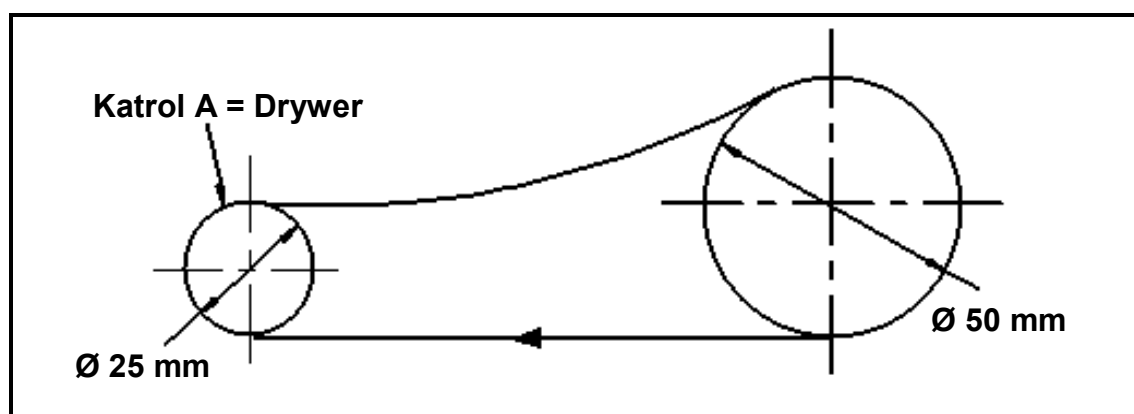
- 1.10 Wat is die rede vir die toepassing van 'n kerfbreektoets op 'n sweislas?
- A Om die vaardigheid van die sweiser te toets
 - B Om die grootte van die sweislas te kontroleer
 - C Om sweisers op te lei
 - D Om sweislaste en sweisers volgens sekere standaarde goed te keur. (1)
- 1.11 Wat verstaan jy onder die term *spanning* in materiale? Interne krag in 'n materiaal wat 'n ... weerstaan.
- A skuiflas
 - B trekklas
 - C drukklas
 - D eksterne las (1)
- 1.12 Trekspanning kan omskryf word as 'n interne krag in 'n materiaal wat ... kan weerstaan.
- A 'n skuiflas
 - B 'n trekklas
 - C 'n drukklas
 - D enige las (1)
- 1.13 Wat verstaan jy onder die term *Young se elastisiteitsmodulus*?
- A Die verlangde kragwaarde om 'n area eenheid in 'n trektoetsstuk te produseer
 - B Die verhouding tussen spanning en vormverandering in 'n metaal, op voorwaarde dat die elastisiteitsgrens nie oorskry word nie
 - C 'n Lesing van die verlenging of verkorting van materiaal as gevolg van die las wat ervaar word
 - D Die verhouding van die vervorming as gevolg van die toepassing van 'n eksterne krag (1)
- 1.14 Wat verstaan jy onder die term *viskositeit*? Weerstand van 'n vloeistof teen ...
- A 'n eksterne las.
 - B hitte.
 - C vloei.
 - D interne spanning. (1)
- 1.15 SAE 20W50-olie word gebruik vir ...
- A enjinsmering.
 - B ratkassmering.
 - C ewenaarsmering.
 - D outomatieseratkas-smering. (1)

1.16 Watter EEN van die volgende stellings definieer Boyle se wet? 'n Ideale gasteorie waar, ...

- A teen konstante druk, die volume van 'n ideale gas omgekeerd eweredig aan sy temperatuur is
- B teen konstante volume, die temperatuur van 'n ideale gas omgekeerd eweredig aan sy druk is
- C teen konstante temperatuur, die volume van 'n ideale gas omgekeerd eweredig aan sy druk is
- D teen konstante temperatuur, die volume van 'n ideale gas direk eweredig aan sy druk is

(1)

1.17 Wat is die snelheidsverhouding van die katrolstelsel in FIGUUR 1.3 indien katrol A die drywer is?



FIGUUR 1.3

- A 1 : 1
- B 3 : 1
- C 1 : 2
- D 2 : 1

(1)

1.18 Bepaal die wydte van 'n spy indien die diameter van die as 60 mm is.

- A 15 mm
- B 30 mm
- C 20 mm
- D 6 mm

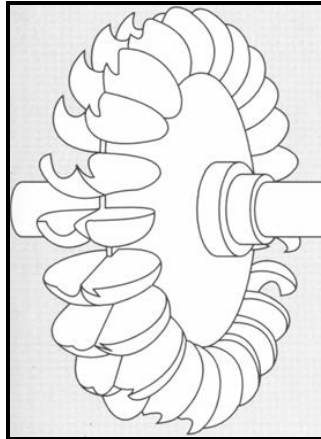
(1)

1.19 Wat verstaan jy onder die term *aanjaagdruk* ten opsigte van drukaanjaers ('superchargers')?

- A Die druk wat die drukaanjaer in die inlaatspruitstuk veroorsaak
- B Waar die aanjaer voor die vergasser of versneller-eenheid geposisioneer is
- C Die sentrifugale krag van die lug om druk te veroorsaak
- D Waar die aanjaer na die vergasser of versneller-eenheid geposisioneer is

(1)

1.20 Identifiseer die hidroturbine in FIGUUR 1.1.



FIGUUR 1.1

- A Francis
- B Pelton
- C Kaplan
- D Turgo

(1)
[20]

VRAAG 2: VEILIGHEID

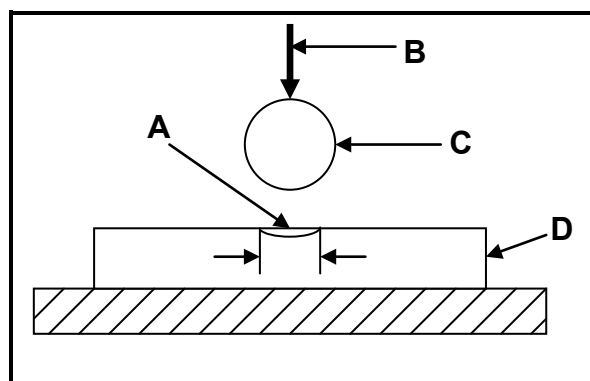
- 2.1 Noem VIER veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word terwyl die draaibank in werking is nadat dit aangeskakel is. (4)
- 2.2 Noem DRIE veiligheidsreëls wat toegepas moet word wanneer die wringtoetser gebruik word. (3)
- 2.3 Noem DRIE algemene veiligheidsmaatreëls wat nagekom moet word met boog- en gassweising. (3)

(3)
[10]

VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING

- 3.1 Mnr. Jack voer 'n kompressietoets op 'n viersilinder-petrolenjinn uit. Hy vind dat silinder twee 'n laer kompressie as die ander silinders het. Noem TWEE oorsake van lae kompressie. (2)
- 3.2 Princess gebruik die Brinell-hardheidstoetser om die hardheid van 'n toetsstuk, wat deur haar toesighouer aan haar gegee is, te toets. FIGUUR 3.1 toon die toetsstuk wat getoets word.

Skryf die letters A–D in jou ANTWOORDEBOEK neer en die korrekte name van die onderdele langs die ooreenstemmende letters.



FIGUUR 3.1

- 3.3 Beskryf die doel van die toetse hieronder. (4)
- 3.3.1 Gasanalysatorstoets (2)
- 3.3.2 Balkbuigstoets (2)
- 3.4 Mnr. Raj het 'n silinderlekkasietoets uitgevoer en het sekere resultate bekom. Noem EEN moontlike resultaat en die fout op die silinder. (2)
- [12]**

VRAAG 4: MATERIALE

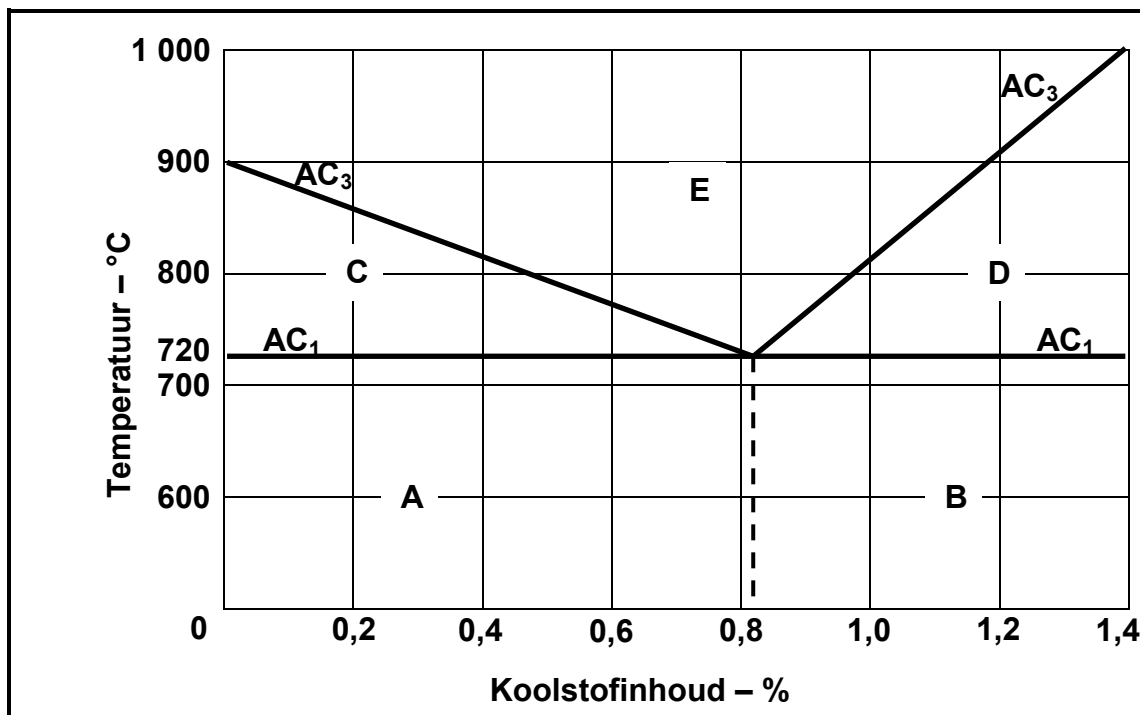
4.1 Noem EEN eienskap van elk van die strukture hieronder.

4.1.1 Ferriet (2)

4.1.2 Sementiet (2)

4.1.3 Ousteniet (2)

4.2 FIGUUR 4.1 toon 'n diagram. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 4.1

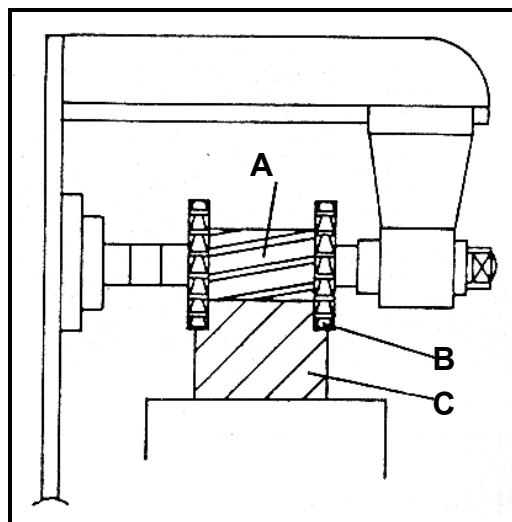
4.2.1 Watter tipe diagram word in FIGUUR 4.1 getoon? (2)

4.2.2 Skryf die letters A–E in jou ANTWOORDEBOEK neer en dan die korrekte byskrifte vir die diagram langs die ooreenstemmende letters.

(5)
[13]

VRAAG 5: TERMINOLOGIE

- 5.1 Verduidelik die skroefdraadsnymetode met gebruik van die saamgestelde-beitelsleemetode. (7)
- 5.2 'n Neusspy moet gemaak word om in 'n 84 mm diameter as te pas. Bereken die volgende:
- 5.2.1 Die wydte van die spy (2)
- 5.2.2 Die dikte van die spy (2)
- 5.2.3 Die lengte van die spy (2)
- 5.2.4 Die dikte van die spy aan die klein ent (4)
- 5.3 Noem TWEE voordele van ELK van die volgende freesmetodes:
- 5.3.1 Opfreeswerk (2)
- 5.3.2 Klimfreeswerk (2)
- 5.4 'n Rat met 17 tande moet op 'n freesmasjien gemasjineer word. Bereken die indeksering wat vereis word. (4)
- 5.5 FIGUUR 5.1 toon 'n freesprosedure. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 5.1**

- 5.5.1 Identifiseer die freesproses. (2)
- 5.5.2 Skryf die letters A–C in jou ANTWOORDEBOEK neer en die korrekte name van die onderdele langs die ooreenstemmende letters. (3)

[30]

VRAAG 6: HEGTINGSMETODES

- 6.1 Identifiseer vir ELK van die volgende sweislasse die defek, noem EEN moontlike oorsaak en EEN voorkomende maatreël:
- 6.1.1 Gas word in die sweismetaal vasgevang. (3)
 - 6.1.2 Niemetaal-vastestowwe word in die sweismetaal vasgevang. (3)
 - 6.1.3 'n Groef kom in die moedermetaal, direk langs die kante van die sweislas, voor. (3)
- 6.2 Noem DRIE vernietigende toetse wat op metale uitgevoer word. (3)
- 6.3 Verduidelik hoe jy 'n kleurstofdeurdringingstoets op 'n sweislas sal uitvoer. (7)
- 6.4 Waarvoor staan die afkorting *MAG/MIGS* in terme van sweistoerusting? (1)
- 6.5 Noem VIER basiese komponente van 'n MAG/MIGS-sweismasjien. (2)
- 6.6 Noem DRIE voordele van die gebruik van 'n MAG/MIGS-sweismasjien. (3)
- [25]**

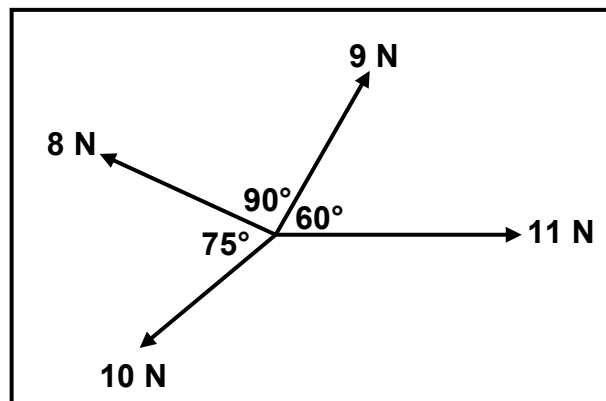
VRAAG 7: KRAGTE

7.1 Definieer die konsepte hieronder.

7.1.1 Spanning (2)

7.1.2 Vormverandering (2)

7.2 Vier kragte van 9 N, 11 N, 10 N en 8 N soos getoon in FIGUUR 7.1, werk op dieselfde punt in. Bepaal met behulp van berekeninge die ewewigskrag vir die stelsel van kragte in FIGUUR 7.1.



FIGUUR 7.1

(13)

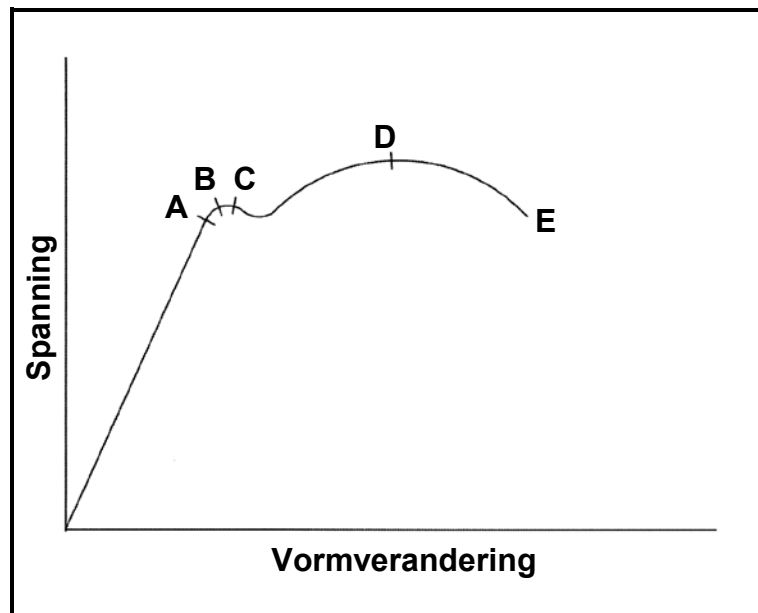
7.3 'n Drukkrag veroorsaak interne spanning van 16 MPa in 'n ronde staaf wat van 'n onbekende metaal gemaak is. Die weerstandsoppervlakte van die ronde staaf is $1,26 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ en die oorspronklike lengte is 80 mm. Die krag veroorsaak dat die ronde staaf met $14,4 \times 10^{-3} \text{ mm}$ verkort.

Bepaal met behulp van berekeninge:

7.3.1 Die vormverandering in die metaal wat deur die krag veroorsaak word (3)

7.3.2 Die elastisiteitsmodulus vir hierdie metaal (3)

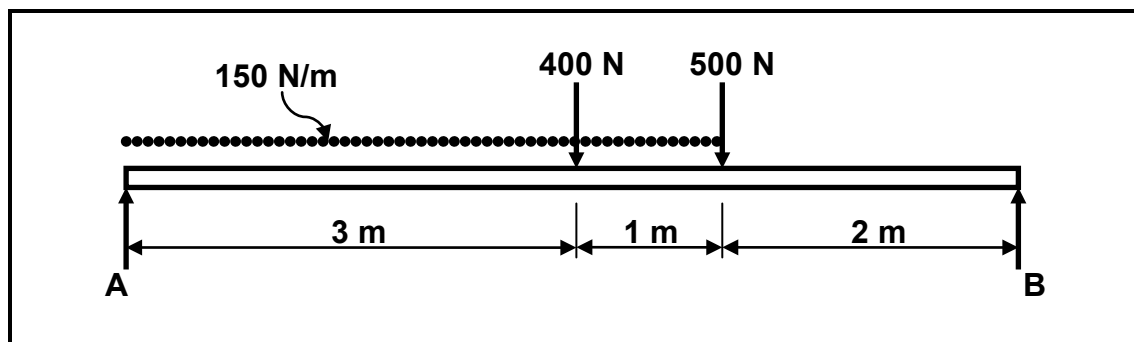
7.4 Wat stel punt D in FIGUUR 7.3 voor?



FIGUUR 7.3

(1)

7.5 FIGUUR 7.4 toon 'n eenvormige balk wat deur twee vertikale stutte, A en B, ondersteun word. 'n Eenvormige verspreide belasting word op die balk oor 'n afstand van 4 m van die linkerkant van die balk toegepas. Bepaal deur middel van berekeninge die groottes van die reaksies in stut A en B.



FIGUUR 7.4

(6)
[30]

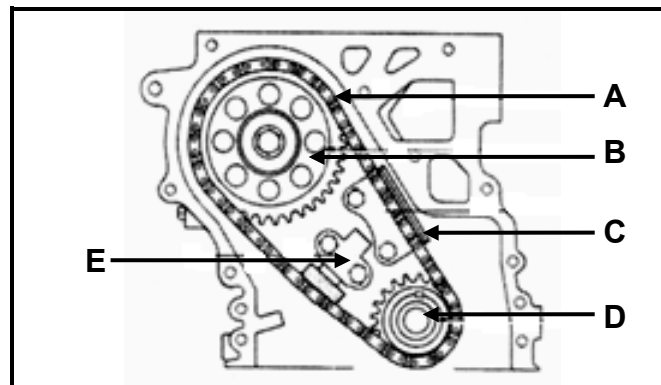
VRAAG 8: INSTANDHOUDING

8.1 Verduidelik die volgende eienskappe van olies:

8.1.1 Viskositeit (1)

8.1.2 Vloeipunt (1)

8.2 Mnr. Sunir besit 'n ou motor. Hy hou nie 'n behoorlike diensrekord van sy motor nie. Dit het tot gevolg dat sy motor nie betyds gediens word nie; gevolglik het die reëlketting begin raas. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 8.1

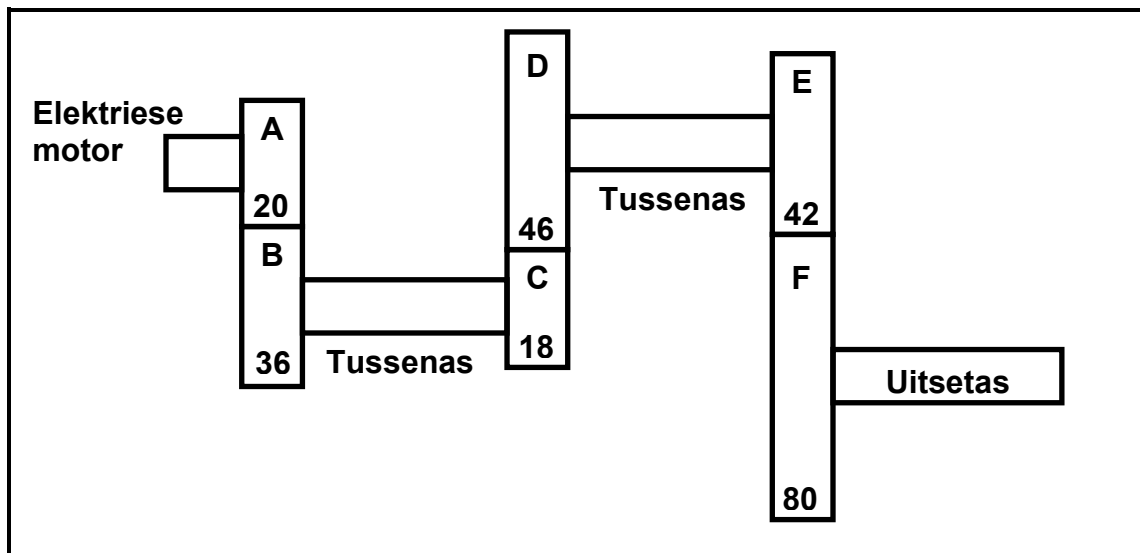
8.2.1 Skryf die letters A–E in jou ANTWOORDEBOEK neer en dan die korrekte byskrifte vir die figuur langs die ooreenstemmende letters. (5)

8.2.2 Verduidelik hoe jy te werk sal gaan om die reëlketting te vervang. (6)

8.3 Waarvoor staan die afkorting *SAE* ten opsigte van olies? (2)
[15]

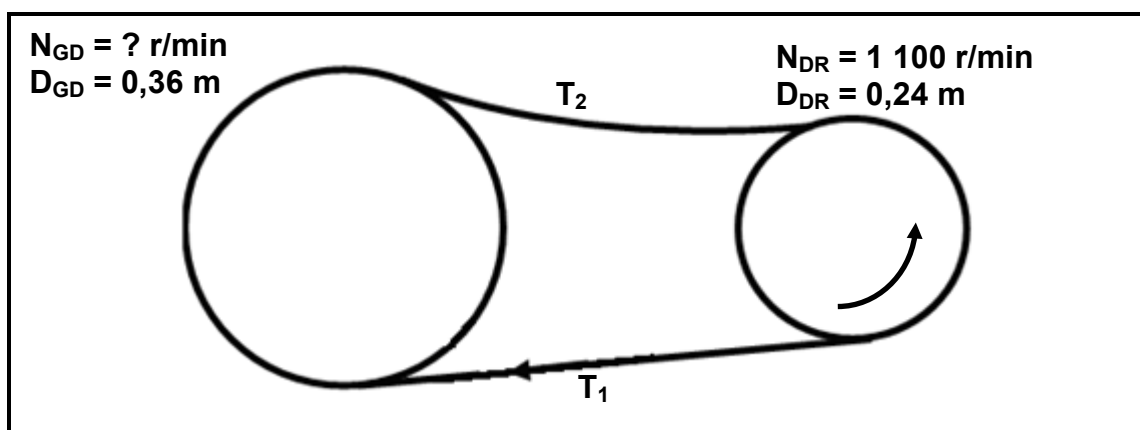
VRAAG 9: STELSLS EN BEHEER

- 9.1 FIGUUR 9.1 toon 'n rataandrywingstelsel. Dryfrat A op die as van 'n elektriese motor het 20 tande en kam in met rat B met 36 tande op 'n tussenas. Op hierdie tussenas is nog 'n dryfrat, C, met 18 tande wat met rat D met 46 tande op 'n tweede tussenas inkam. Die tweede tussenas het 'n dryfrat, E, met 42 tande wat rat F met 80 tande op die uitsetas aandryf.

**FIGUUR 9.1**

Bepaal deur middel van berekeninge:

- 9.1.1 Die rotasiefrekwensie van die uitsetas indien die elektriese motor teen 1 440 r/min (revolusies per minuut) roteer. (3)
- 9.1.2 Die snelheidsverhouding tussen die insetas en uitsetas. (2)
- 9.2 FIGUUR 9.2 toon 'n bandaandrywingstelsel. 'n Katrol met 'n diameter van 0,24 m dryf 'n gedrewe katrol met 'n diameter van 0,36 m aan. Die dryfkatrol roteer teen 1 100 r/min. $T_1 = 200$ N en $T_2 = 90$ N.

**FIGUUR 9.2**

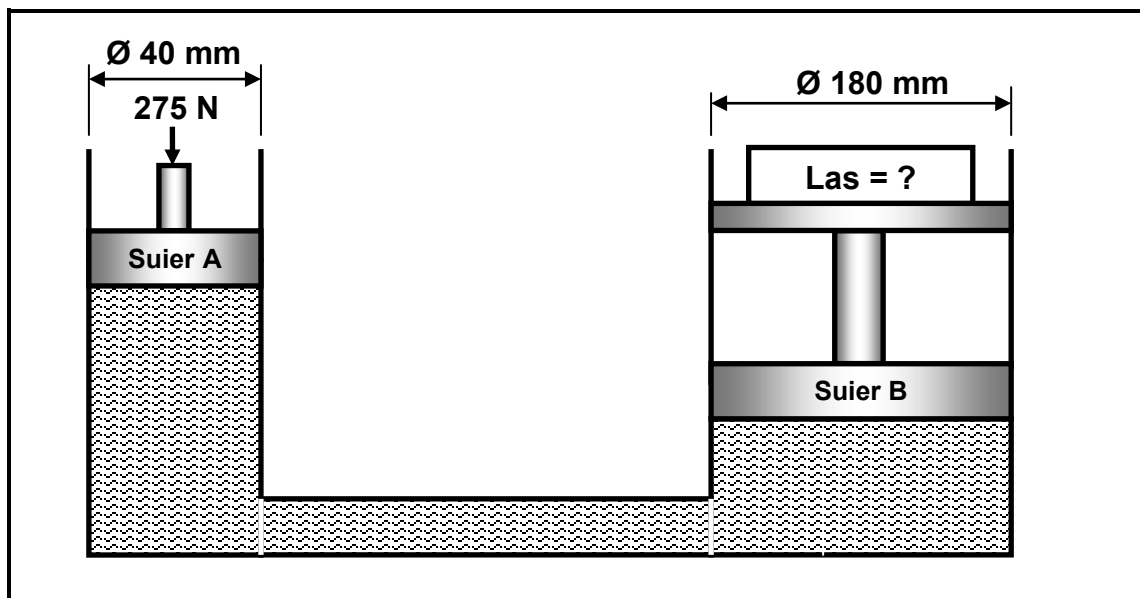
Bepaal deur middel van berekeninge:

9.2.1 Die rotasiefrekwensie van die gedrewe katrol in r/min (2)

9.2.2 Die drywing oorgedra (2)

9.2.3 Die bandspoed van die stelsel in meter per sekonde (2)

9.3 'n Hidrouliese stelsel word gebruik om 'n masjienonderdeel in posisie te hys. Die spesifikasies van die stelsel word diagrammaties in FIGUUR 9.3 voorgestel.



FIGUUR 9.3

Bepaal deur middel van berekeninge:

9.3.1 Die vloeistofdruk in die hidrouliese stelsel wanneer dit in ewewig is (3)

9.3.2 Die las wat deur suier B gelig kan word wanneer 'n krag van 275 N op suier A toegepas word (4)

9.4 Waarvoor staan die volgende afkortings?

9.4.1 ABS (1)

9.4.2 ECU (1)

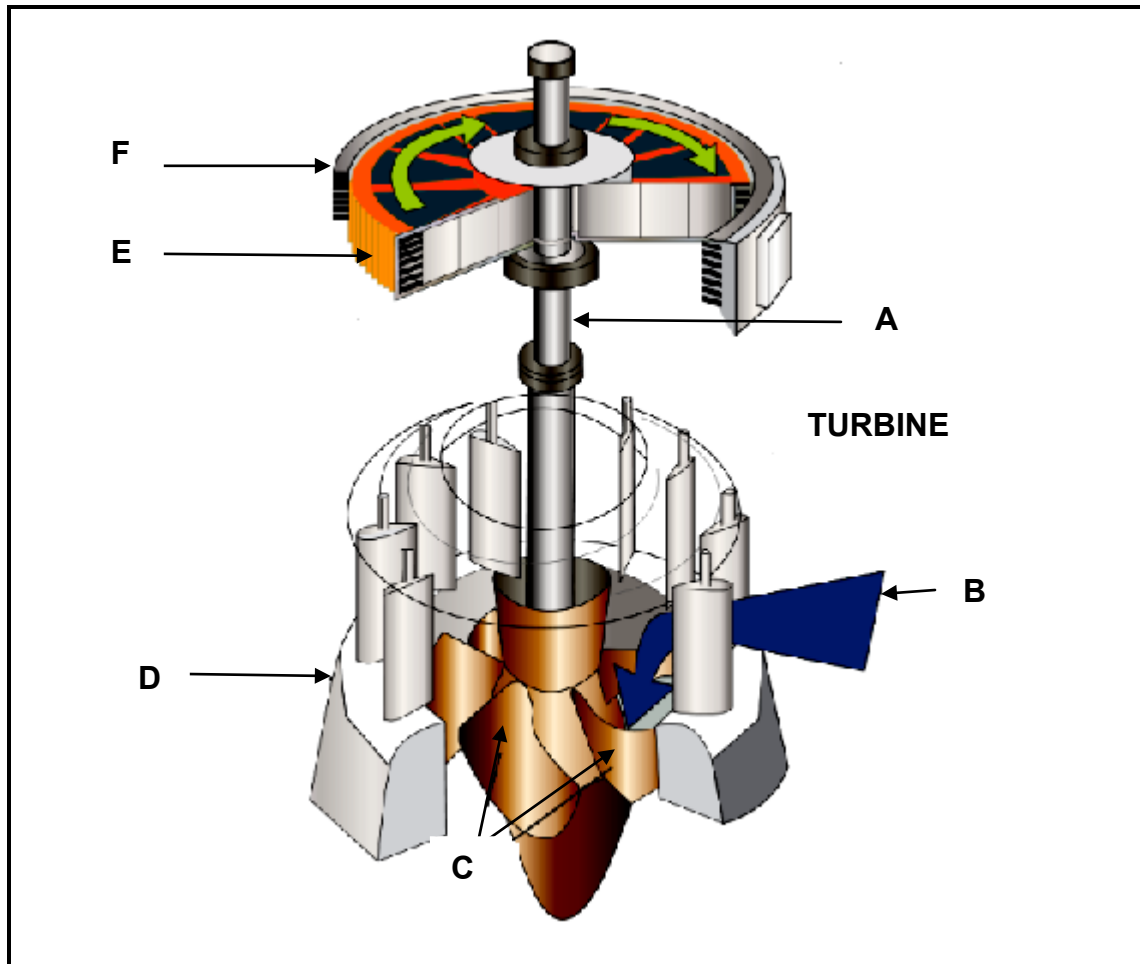
9.5 Wat is *traksiebeheer*? (2)

9.6 Verduidelik die werking van die sentrale sluitstelsel van motordeure. (3)

[25]

VRAAG 10: TURBINES

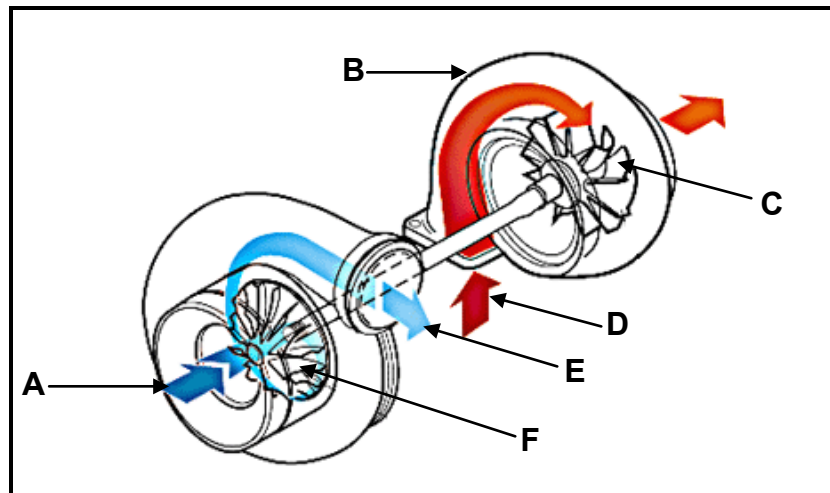
- 10.1 FIGUUR 10.1 toon 'n waterturbine wat 'n generator aandryf. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 10.1**

- 10.1.1 Skryf die letters A–F in jou ANTWOORDEBOEK neer en dan die korrekte byskrifte vir die figuur langs die ooreenstemmende letters. (6)
- 10.1.2 Verduidelik die werking van die waterturbine. (3)
- 10.2 Baie moderne motors maak van drukaanjaers gebruik. Beantwoord die vrae hieronder.
- 10.2.1 Noem TWEE voordele van 'n drukaanjaer. (2)
- 10.2.2 Noem EEN nadeel van 'n drukaanjaer. (1)
- 10.3 Noem TWEE voordele van 'n gasturbine soos wat dit in 'n straalvliegtuig gebruik word. (2)

- 10.4 'n Groot aantal trokke maak van turbo-aanjaers gebruik om hul werkverrigting te verbeter. FIGUUR 10.2 toon 'n turbo-aanjaersamestelling.

Skryf die letters A–F in jou ANTWOORDEBOEK neer en dan die korrekte byskrifte vir die figuur langs die ooreenstemmende letters.



FIGUUR 10.2

(6)
[20]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD**1. BANDAANDRYWING**

$$1.1 \quad \text{Bandspoed} = \frac{\pi D N}{60}$$

$$1.2 \quad \text{Bandspoed} = \frac{\pi (D + t) \times N}{60} \quad (t = \text{banddikte})$$

$$1.3 \quad \text{Bandmassa} = \text{area} \times \text{lengte} \times \text{digtheid} \quad (A = \text{dikte} \times \text{wydte})$$

$$1.4 \quad \text{Spoedverhouding} = \frac{\text{diameter van gedrewe katrol}}{\text{diameter van dryfkatrol}}$$

$$1.5 \quad \text{Bandlengte (plat)} = [(D + d) \times 1,57] + (2 \times \text{senterafstand})$$

$$1.6 \quad \text{Oopbandlengte} = \frac{\pi (D + d)}{2} + \frac{(D - d)^2}{4c} + 2c$$

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

$$1.8 \quad \text{Drywing (P)} = \frac{2 \pi N T}{60}$$

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

$$1.10 \quad \text{Drywing (P)} = \frac{(T_1 - T_2) \pi D N}{60} \quad \text{waar } T_1 = \text{krag in die stywe kant}$$

$$1.11 \quad \text{Wydte} = \frac{T_1}{\text{toelaatbare trekkras}}$$

2. SPANNING EN VORMVERANDERING

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

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

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

3. HIDROULIKA

$$3.1 \quad \text{Druk (} P \text{)} = \frac{\text{Krag (} F \text{)}}{\text{Oppervlakte (} A \text{)}}$$

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

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

4. RATAANDRYWING

$$4.1 \quad \text{Drywing (} P \text{)} = \frac{2 \pi N T}{60}$$

$$4.2 \quad \text{Ratverhouding} = \frac{\text{Getal tande op gedrewe rat}}{\text{Getal tande op dryfrat}}$$

$$4.3 \quad \text{Wringkrag} = \text{krag} \times \text{radius}$$

$$4.4 \quad \text{Wringkrag oorgedra} = \text{ratverhouding} \times \text{insetwringkrag}$$

$$4.5 \quad \text{Module (} m \text{)} = \frac{\text{Steeksirkeldiameter (} SSD \text{)}}{\text{Getal tande (} T \text{)}}$$

$$4.6 \quad \text{Steeksirkeldiameter (} SSD \text{)} = \frac{\text{sirkelsteek (} SS \text{)} \times \text{getal tande (} T \text{)}}{\pi}$$

$$4.7 \quad \text{Buitediameter (} BD \text{)} = SSD + 2 \text{ module}$$

$$4.8 \quad \text{Addendum (} a \text{)} = \text{module (} m \text{)}$$

$$4.9 \quad \text{Dedendum (} b \text{)} = 1,157 m \quad \text{of} \quad \text{Dedendum (} b \text{)} = 1,25 m$$

$$4.10 \quad \text{Snydiepte (} h \text{)} = 2,157 m \quad \text{of} \quad \text{Snydiepte (} h \text{)} = 2,25 m$$

$$4.11 \quad \text{Vry ruimte (} c \text{)} = 0,157 m \quad \text{of} \quad \text{Vry ruimte (} c \text{)} = 0,25 m$$

$$4.12 \quad \text{Sirkelsteek (} SS \text{)} = m \times \pi$$

5. KATROLAANDRYWING

$$5.1 \quad N_1 D_1 = N_2 D_2$$

$$5.2 \quad \text{Drywing (P)} = \frac{2\pi NT}{60}$$

$$5.3 \quad \text{Snelheidsverhouding} = \frac{\text{diameter van gedrewe katrol}}{\text{diameter van dryfkatal}}$$

$$5.4 \quad r/\text{min van gedrewe katrol} = \frac{r/\text{min van drywer} \times \text{diameter van dryfkatal}}{\text{diameter van gedrewe katrol}}$$

6. SPYE

$$6.1 \quad \text{Spywydte} = \frac{\text{diameter van as}}{4}$$

$$6.2 \quad \text{Spydikte} = \frac{\text{diameter van as}}{6}$$

$$6.3 \quad \text{Spylengte} = 1,5 \times \text{diameter van as}$$

$$6.4 \quad \text{Standaardtapsstuk vir tapse spy: 1 in 100 of 1 : 100}$$

7. CINCINNATI-VERDEELKOPTABEL VIR FREESMASJIE

Gatsirkels											
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

Standaardwisselratte										
24 x 2	28	32	40	44	48	56	64	72	86	100

$$\text{Indekseringformule} = \frac{40}{n} \quad (\text{waar } n = \text{getal indelings})$$