basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE

FEBRUARIE/MAART 2015

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye en 'n 4 bladsy-formuleblad.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die spasies wat op die ANTWOORDEBOEK verskaf word.

2. Lees AL die vrae aandagtig deur.

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. Jy mag 'n nieprogrammeerbare/wetenskaplike sakrekenaar en teken-/ wiskundige instrumente gebruik.

8. Die waarde van gravitasiekrag moet as 10 m/s^2 geneem word.

9. Alle afmetings is in millimeter, tensy anders in die vraag genoem word.

10. Skryf netjies en leesbaar.

11. 'n Formuleblad verskyn aan die einde van die vraestel.

12. Gebruik die kriteria hieronder om jou met die beplanning van jou tyd te help.

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

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op 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 A.

1.1 Watter veiligheidsmaatreël is op die MIG/MAGS-sweisproses van toepassing?

A Gebruik altyd 'n vonkaansteker om die brander aan die brand te steek en nie 'n vuurhoutjie of 'n sigaretaansteker nie.
B Die sweiser is ten volle geïsoleer met stewels en handskoene.
C Maak die silinderkleppe vinnig oop.
D Maak voorsiening vir suurstof- en asetileenlekke. (1)

1.2 Watter hardheidstoetser gebruik 'n staalbal om die hardheid van staal te bepaal?

A Vickers-toetser
B Rockwell-toetser
C Victor-toetser
D Brinell-toetser (1)

1.3 'n Gasanaliseerder word tydens die brandstofmengsel-instelling van 'n motorenjin gebruik. Watter EEN van die volgende is die KORREKTE oorsaak van 'n hoë koolstofmonoksiedlesing?

A Lae kompressie
B Geslyte kleppe
C 'n Verstopte lugfilter
D Geslyte suierringe (1)

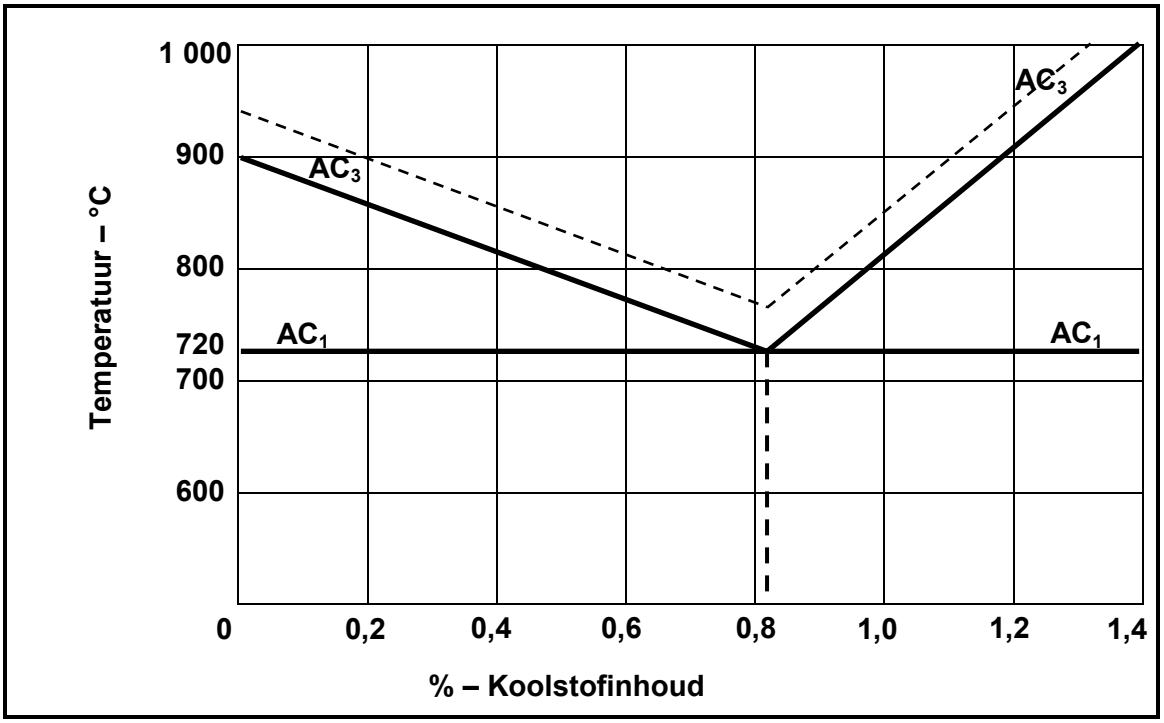
1.4 Die funksie van die trektoetser:

A Om die drukspanning en breekstootspanning op 'n stuk materiaal te bepaal
B Om 'n trekspanning op 'n ondersteunde balk te demonstreer
C Om die defleksie van 'n eenvoudig ondersteunde balk te demonstreer
D Om die trekspanning, breektrekspanning en persentasie verlenging op 'n stuk materiaal te bepaal (1)

1.5 Wanneer koolstofstaal teen 'n eenvormige tempo verhit word, styg die temperatuur eweredig tot 700 °C. Die temperatuur bly dan vir 'n rukkie konstant. Hierdie punt staan as die … bekend

A afkoelingspunt
B smeltpunt
C laer kritieke punt
D verhittingspunt (1)

1.6 Staal kan verhard en teen 'n temperatuur tussen 885 °C en 925 °C uitgegloei word. Watter persentasie koolstofinhoud sal hierdie verharding en uitgloeiing toelaat? Gebruik die yster-koolstof-ewewigsdiagram in FIGUUR 1.1 hieronder.



FIGUUR 1.1

A 0,60%
B 0,20%
C 0,80%
D 0,40% (1)

1.7 Noem die gereedskapstuk wat gebruik word om die snybeitel haaks met die as van die werkstuk op te stel wanneer 'n skroefdraad in die draaibank gesny word:

A Skroefsteekmeter
B Skroefdraad-ringmaat
C Skroefdraadsetmaat
D Skroefmaat (1)

1.8 Wat is die standaardverhouding van 'n tapse spy?

A 1 in 50
B 1 in 100
C 1 in 150
D 1 in 75 (1)

1.9 Watter defek kom as 'n groef direk langs die rande van 'n sweislas in die moeder-/basismetaal voor?

A Insnyding
B Slakinsluiting
C Poreusheid
D Onvolledige indringing (1)

1.10 Watter EEN van die volgende is 'n voorbeeld van 'n destruktiewe toets?

A X-straaltoets
B Kleurstofdeurdringingstoets
C Ultrasoniese toets
D Buigtoets (1)

1.11 Drukspanning kan as 'n interne krag in materiaal, wat weerstand bied teen 'n …, gedefinieer word.

A skuiflas
B treklas
C druklas
D lineêre las (1)

1.12 Watter EEN van die volgende stellings omskryf Pascal se wet?

A Die oppervlakte is omgekeerd eweredig aan die druk daarop uitgeoefen, indien die temperatuur konstant bly.
B Die druk uitgeoefen op die oppervlak van 'n vloeistof in 'n geslote hidrouliese stelsel word in gelyke mate in alle rigtings oorgedra.
C Die druk is eweredig aan die volume, indien die temperatuur konstant bly.
D Die volume is omgekeerd eweredig aan die druk daarop uitgeoefen, indien die temperatuur verhoog. (1)

1.13 Die volgende stelling beskryf 'n voordeel van 'n bandaandrywingstelsel in vergelyking met 'n rataandrywingstelsel:

A Sterker
B Het geen smering nodig nie
C Verander rigting
D Meer duursaam (1)

1.14 Bereken die vormverandering wanneer 'n trekkrag 'n spanning van 6 MPa in 'n werkstuk veroorsaak. Die materiaal het 'n elastisiteitsmodule van 3 GPa:

A 2×10^{3}
B 500
C $1{,}8 \times 10^{9}$
D 2×10^{-3} (1)

1.15 Wat is die samestelling van snyvloeistof?

A Oplosbare olie en water
B Ghries en water
C Enjinolie en water
D Masjienolie en water (1)

1.16 Waarvoor staan die afkorting EBE ('ECU') by voertuigbeheerstelsels?

A Ekonomiese beheereenheid
B Elektroniese beheereenheid
C Elektriese beheereenheid
D Enjinbeheereenheid (1)

1.17 Hoe word die superaanjaer aangedryf?

A Hidrouliese aandrywing
B Gasaandrywing
C Pneumatiese aandrywing
D Meganiese aandrywing (1)

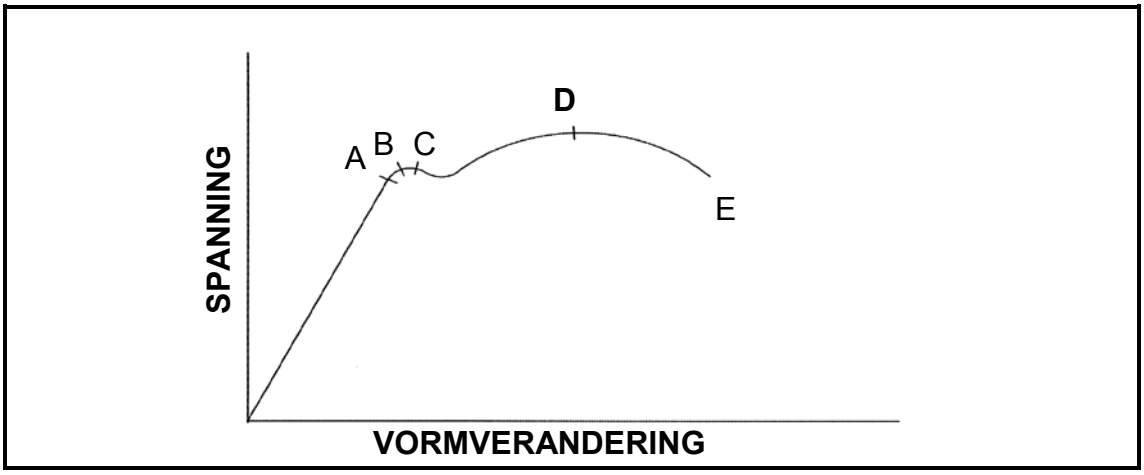
1.18 Tydens 'n gasturbinetoepassing word die hulpkrageenheid beskryf as 'n … gasturbine ontwerp vir hulpkrag.

A groot
B mediumgrootte
C groter
D klein (1)

1.19 Krag is 'n vektoreenheid wat deur … gekenmerk word.

A slegs grootte
B slegs rigting
C grootte en rigting
D volume en rigting (1)

1.20 Wat stel punt **D** in FIGUUR 1.2 voor?



FIGUUR 1.2

A Eweredigheidsgrens
B Maksimum vormverandering
C Maksimum spanning
D Elastisiteitsgrens (1)

[20]

VRAAG 2: VEILIGHEID

2.1 Alle persoonlike- en omgewingsveiligheidsmaatreëls is reeds nagekom wanneer 'n vlakslyper gebruik word. Noem DRIE veiligheidsmaatreëls wat slegs van toepassing is terwyl die vlakslyper gebruik word. (3)

2.2 Gee TWEE redes waarom die drukmeter van 'n hidrouliese pers gereeld getoets moet word. (2)

2.3 Hoekom is dit belangrik dat die koperpunte van die puntsweiser tydens gebruik konstant koel gehou moet word? (1)

2.4 Beskryf die posisie van die volgende met betrekking tot die silinderlekkasietoets:

2.4.1 Slag (1)
2.4.2 Suier (1)
2.4.3 Kleppe (1)

2.5 Teen watter hoek tot die laer moet 'n laertrekker gebruik word? (1)
[10]

VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING

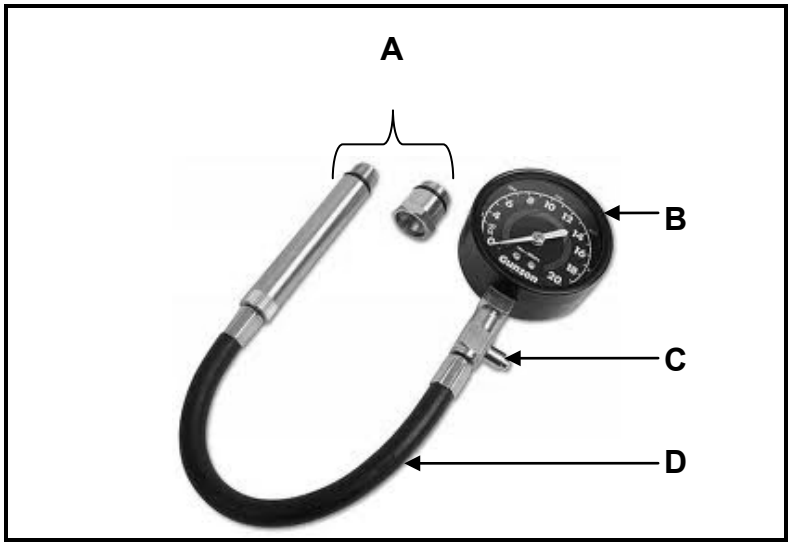
3.1 Verduidelik hoe 'n voltmeter en 'n ammeter aan 'n stroombaan gekoppel word. (2)

3.2 Beskryf die doel van die volgende toetse:

3.2.1 Balkbuigtoets (2)
3.2.2 Silinderlekkasietoets (2)

3.3 Toe Johnny 'n droë kompressietoets uitgevoer het, het die toets getoon dat die eerste silinder 'n baie lae lesing het. Nadat 'n nat toets uitgevoer is, was die lesing hoër. Watter afleiding kan Johnny uit die toets maak? (2)

3.4 FIGUUR 3.1 hieronder toon 'n kompressietoetser wat gebruik word om die druk van 'n silinder te toets. Benoem onderdeel **A**–**D**.



FIGUUR 3.1

(4)
[12]

VRAAG 4: MATERIALE

4.1 Noem TWEE eienskappe van elk van die volgende mikroskopiese strukture van staal:

4.1.1 Ferriet (2)
4.1.2 Perliet (2)

4.2 Bepaal die mikroskopiese struktuur wat die samestelling van yster en koolstof (ysterkarbied) deur die analise van staal en gietyster die beste beskryf. (2)

4.3 Die tabel hieronder dui die koolstofinhoud, tipiese gebruike, hitte-behandeling en eienskappe van staal aan. Skryf die antwoord op VRAAG 4.3.1, 4.3.2 en 4.3.3 in die ANTWOORDEBOEK neer.

KOOLSTOF-INHOUD	TIPIESE GEBRUIKE	HITTE-BEHANDELING	EIENSKAPPE
Laag 0,1–0,25%	**4.3.1**	Uitgloeiing	Sterk; duursaam
Medium 0,25–0,55%	Krukas; tange; skroewedraaiers	**4.3.2**	Taai; harde oppervlak
Hoog 0,55–1,00%	Snygereedskap; vere; hamers	Verharding	**4.3.3**

(3)

4.4 Definieer die volgende terme met verwysing na die yster-koolstof-ewewigsdiagram:

4.4.1 Laer kritieke punt (AC_1) (2)

4.4.2 Kritieke temperatuur (2)

[13]

VRAAG 5: TERMINOLOGIE

5.1 Verduidelik stapsgewys hoe 'n metrieke V-skroefdraad met 'n steek van 1,5 mm op 'n senterdraaibank gesny word. (11)

5.2 Bereken die snydiepte van 'n metrieke V-skroefdraad met 'n steek van 2,5 mm wanneer die saamgestelde-beitelslee-metode gebruik word. (3)

5.3 Bereken die eenvoudige indeksering wat nodig is om 'n rat met 82 tande te sny. (3)

5.4 Die lengte van 'n parallelspy is 102 mm. Bereken:

5.4.1 Die diameter van die as (3)

5.4.2 Die wydte van die spy (3)

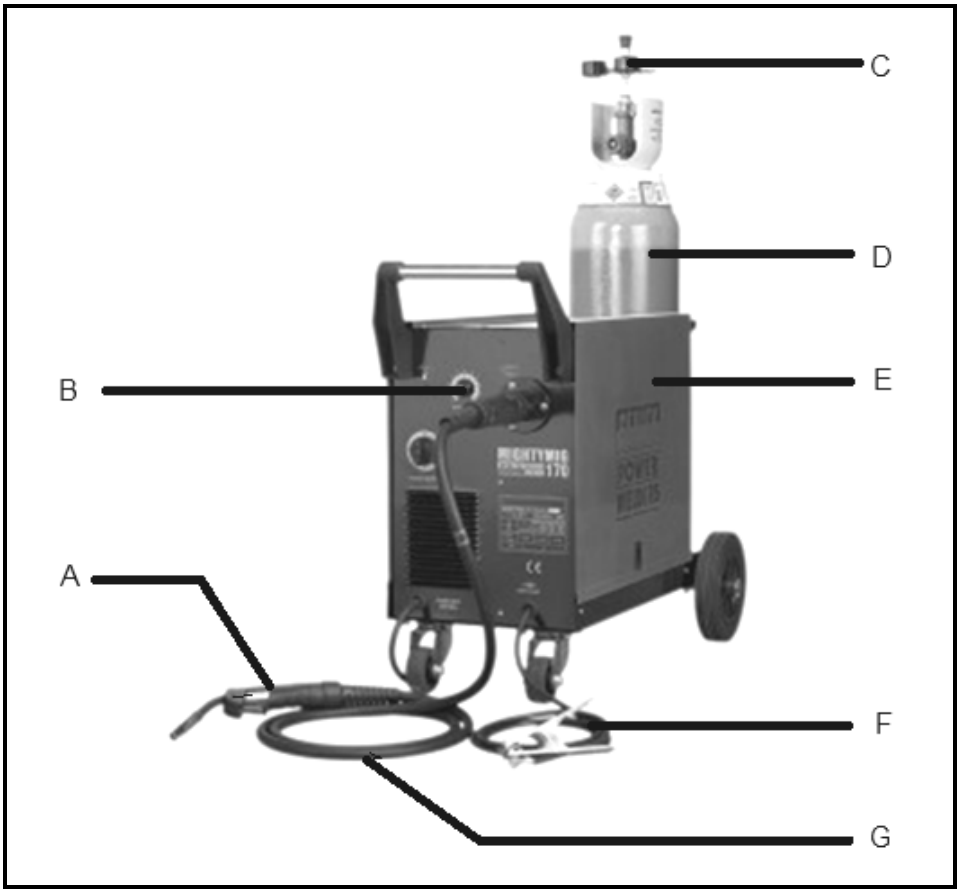
5.4.3 Die dikte van die spy (3)

5.5 Toon, met behulp van netjiese benoemde sketse, die verskil tussen *opfreeswerk* en *klimfreeswerk* aan. (4)

[30]

VRAAG 6: HEGTINGSMETODES

6.1 FIGUUR 6.1 toon 'n sweismasjien met verskillende toebehore.



FIGUUR 6.1

6.1.1 Identifiseer die sweismasjien in FIGUUR 6.1. (1)

6.1.2 Benoem onderdeel **A**–**G** in FIGUUR 6.1. (7)

6.2 Verduidelik die werkbeginsel van die X-straaltoetstoerusting soos van toepassing op 'n sweislas. (6)

6.3 Noem DRIE voordele van afgeskermde metaalboogsweiswerk (MIGS/MAGS). (3)

6.4 Wat is die doel van 'n buigtoets? (2)

6.5 Noem TWEE oorsake van die volgende sweisdefekte:

6.5.1 Onvolledige indringing (2)

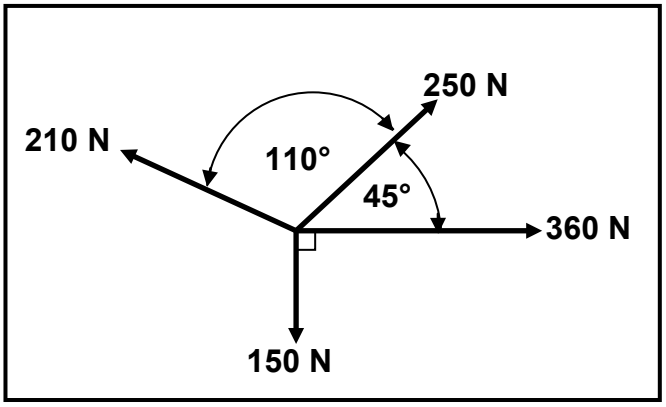
6.5.2 Sweiskraters (2)

6.6 Watter TWEE aspekte met betrekking tot sweistegnieke moet tydens boogsweis in gedagte gehou word? (2)

[25]

VRAAG 7: KRAGTE

7.1 Vier kragte van 150 N, 210 N, 250 N en 360 N onderskeidelik, soos getoon in FIGUUR 7.1 hieronder, werk op dieselfde punt in. Bereken die grootte en die rigting van die ewewigskrag vir hierdie stelsel van kragte.



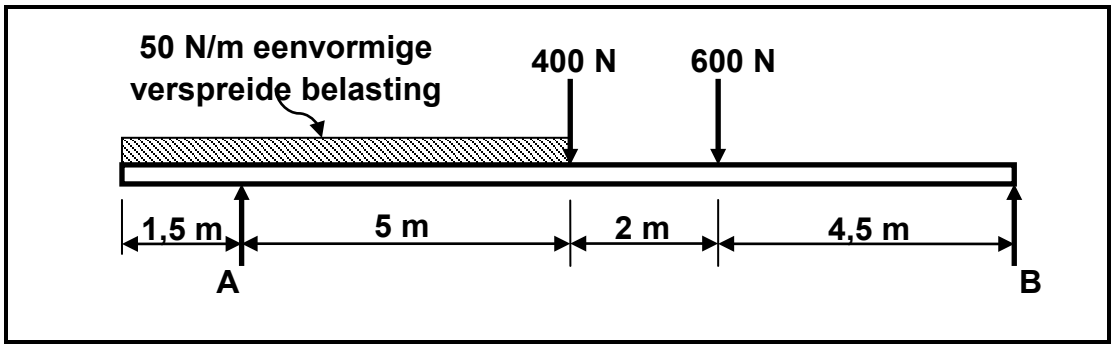
FIGUUR 7.1 (15)

7.2 'n Vierkantige staalstaaf, met 100 mm x 100 mm-sye, word aan 'n drukkrag van 80 kN onderwerp. Bepaal, deur middel van berekeninge, die spanning in die materiaal. (5)

7.3 Definieer *Hooke se wet*. (3)

7.4 FIGUUR 7.2 hieronder toon 'n eenvormige balk wat deur twee vertikale stutte, **A** en **B**, ondersteun word. Twee vertikale puntbelastings word op die balk uitgeoefen, asook 'n eenvormige verspreide belasting van 50 N/m, oor die hele linkerhelfte van die balk.

Bepaal, deur middel van berekeninge, die groottes van die reaksies in stut **A** en **B**.



FIGUUR 7.2 (7)

[30]

VRAAG 8: INSTANDHOUDING

8.1 Noem TWEE voordele van 'n snyvloeistof. (2)

8.2 Definieer *voorkomende instandhouding.* (1)

8.3 Motorvervaardigers beveel aan dat die tydreëlketting van 'n voertuigenjin elke 90 000 km vervang moet word. Beantwoord die vrae wat volg.

8.3.1 Gee TWEE redes waarom 'n kettingaandrywing bo 'n band-aandrywing verkies word. (2)

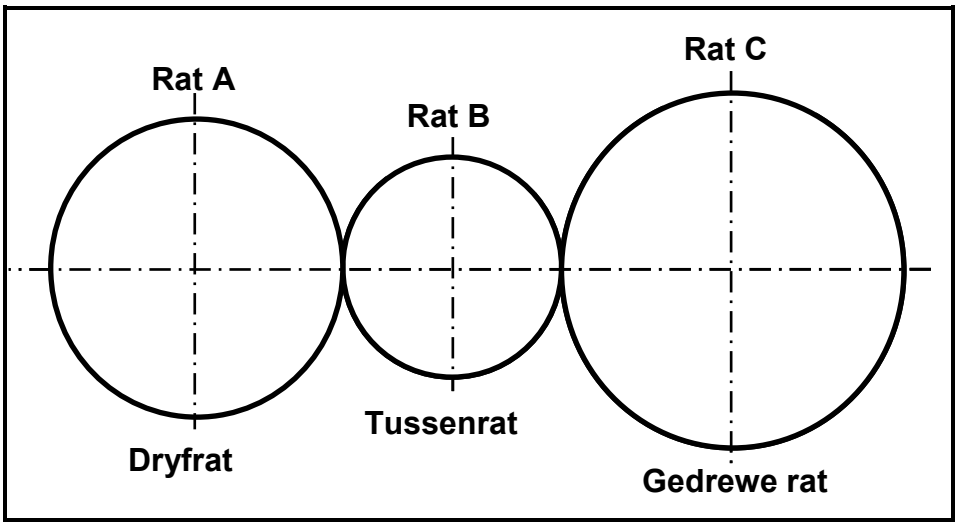
8.3.2 Gee TWEE redes waarom 'n gerekte ketting vervang moet word. (2)

8.3.3 Verduidelik puntsgewys hoe jy die tydreëlketting van 'n enjin sal verwyder en vervang. (6)

8.4 Waarom is dit wenslik dat enjinolie 'n hoë flitspunt moet hê? (2)
[15]

VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER

9.1 FIGUUR 9.1 hieronder toon 'n ratstelsel wat gebruik word om 'n hysmasjien te beheer. Die dryfrat het 50 tande en roteer teen 660 r/min. Die tussenrat wat gebruik word om die draairigting te verander, draai teen 1 000 r/min. Die gedrewe rat het 60 tande.



FIGUUR 9.1

Bepaal, deur middel van berekeninge:

9.1.1 Die getal tande van die tussenrat (3)

9.1.2 Die rotasiefrekwensie van die gedrewe rat in omwentelinge per sekonde (3)

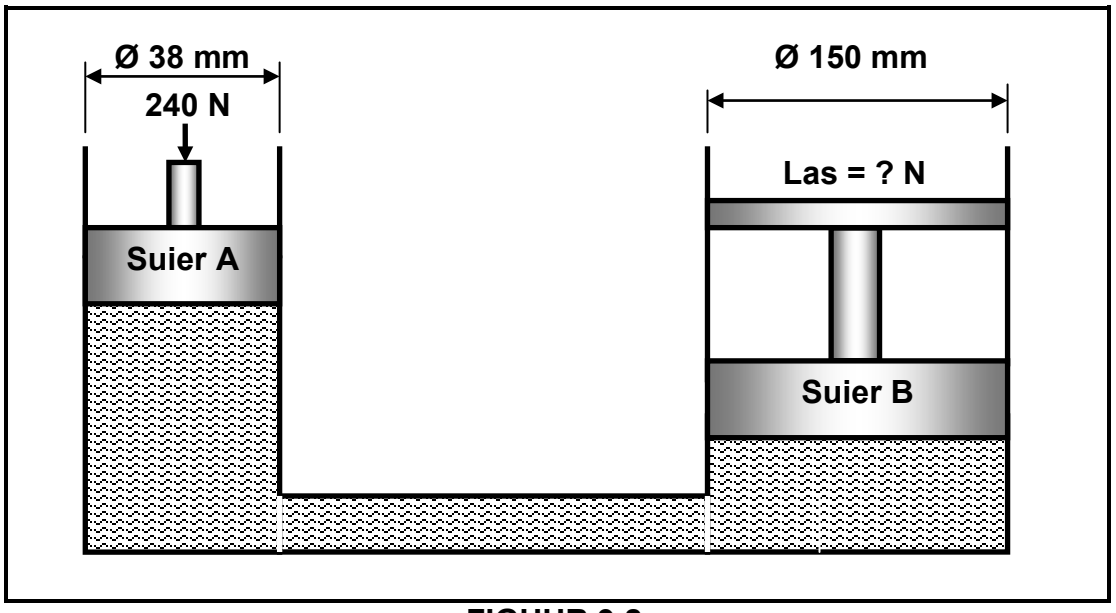
9.2 Die dryfkatrol van 'n bandaandrywingstelsel roteer teen 1 640 r/min. Die dryfkatrol het 'n diameter van 175 mm en die gedrewe katrol se diameter is 80 mm. Die banddikte is 12 mm.

Neem die banddikte in aanmerking en bepaal, deur middel van berekeninge:

9.2.1 Die rotasiefrekwensie van die gedrewe katrol in revolusies per sekonde (3)

9.2.2 Die bandspoed van die stelsel (3)

9.3 'n Hidrouliese stelsel word gebruik om skrootmetaal vir herwinning saam te pers. Die spesifikasies van die stelsel word diagrammaties in FIGUUR 9.2 hieronder voorgestel.



FIGUUR 9.2

Bepaal, deur middel van berekeninge:

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

9.3.2 Die krag uitgeoefen deur suier **B** (4)

9.4 Beskryf die doel van die voertuigenjin-beheerstelsel. (4)

9.5 Beskryf die doel van die sluitweerremstelsel (ABS). (2)
[25]

VRAAG 10: TURBINES

10.1 Noem TWEE positiewe invloede wat 'n waterturbine op die omgewing en die samelewing sal hê. (2)

10.2 Definieer die volgende terme rakende 'n waterturbine:

10.2.1 Soortlike spoed (2)

10.2.2 Vryloopspoed (2)

10.3 Noem die funksie van 'n stoomturbine. (2)

10.4 Noem DRIE tipes stoomturbines. (3)

10.5 Wat is die voordeel van die gebruik van gasturbines op vlootvaartuie? (2)

10.6 Definieer *aanjagingsdruk.* (2)

10.7 Verduidelik puntsgewys die werking van 'n dubbelskroef-drukaanjaer ('supercharger') (5)
[20]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE – GRAAD 12

1. BANDAANDRYWINGS

1.1 $Bandspoed = \frac{\pi DN}{60}$

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

1.3 $Bandmassa = oppervlakte \times lengte \times digtheid$ $(A = dikte \times wydte)$

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

1.5 $N_1 D_1 = N_2 D_2$

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

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

1.8 $Drywing\ (P) = \frac{2\pi NT}{60}$

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

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

$T_2 = krag\ in\ die\ slap\ kant$

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

1.11 $Wydte = \frac{T_1}{toelaatbare\ trekkrag}$

2. WRYWINGKOPPELAARS

2.1 $Wringkrag\ (T) = \mu WnR$

waar μ = *wrywingskoëffisiënt*

W = *totale druk*

n = *getal wrywingsoppervlakke*

R = *effektiewe radius*

2.2 $Drywing\ (P) = \frac{2\pi NT}{60}$

3. SPANNING EN VORMVERANDERING

3.1 $Spanning = \frac{krag}{oppervlakte}$ *of* $(\sigma = \frac{F}{A})$

3.2 $Vormverandering\ (\varepsilon) = \frac{verandering\ in\ lengte\ (\Delta L)}{oorspronklike\ lengte\ (L)}$

3.3 $Young\ se\ modulus\ (E) = \frac{spanning}{vormverandering}$ *of* $(\frac{\sigma}{\varepsilon})$

3.4 $Oppervlakte_{ronde\ staaf} = \frac{\pi D^2}{4}$ *en* $Oppervlakte_{ronde\ pyp} = \frac{\pi\left(D^2 - d^2\right)}{4}$

$Oppervlakte_{vierkantige\ staaf} = L^2$ *en* $Oppervlakte_{vierkantige\ pyp} = L^2 - l^2$

4. HIDROULIKA

4.1 $Druk\ (P) = \frac{krag\ (F)}{oppervlakte\ (A)}$

4.2 *Volume = dwarsdeursnee-oppervlakte × slaglengte (l of s)*

4.3 *Arbeid verrig = krag × afstand*

4.4 $Oppervlakte = \frac{\pi D^2}{4}$

4.5 $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$

5. RATAANDRYWINGS

5.1 $Drywing\ (P) = \frac{2\pi NT}{60}$

5.2 $Ratverhouding = \frac{produk\ van\ die\ getal\ tande\ op\ gedrewe\ ratte}{produk\ van\ die\ getal\ tande\ op\ dryfratte}$

5.3 $\frac{N_{inset}}{N_{uitset}} = \frac{produk\ van\ die\ getal\ tande\ op\ gedrewe\ ratte}{produk\ van\ die\ getal\ tande\ op\ dryfratte}$

5.4 $Wringkrag = krag \times radius$

5.5 $Wringkrag\ oorgedra = ratverhouding \times insetwringkrag$

5.6 $Module\ (m) = \frac{Steeksirkeldiameter\ (SSD)}{Getal\ tande\ (T)}$

5.7 $N_1T_1 = N_2T_2$

5.8 $Steeksirkeldiameter\ (SSD) = \frac{sirkelsteek\ (SS) \times getal\ tande\ (T)}{\pi}$

5.9 $Buitediameter\ (BD) = SSD + 2\ module$

5.10 $Addendum\ (a) = module\ (m)$

5.11 $Dedendum\ (b) = 1{,}157\ m$ *of* $Dedendum\ (b) = 1{,}25\ m$

5.12 $Snydiepte\ (h) = 2{,}157\ m$ *of* $Snydiepte\ (h) = 2{,}25\ m$

5.13 $Vry\ ruimte\ (c) = 0{,}157\ m$ *of* $Vry\ ruimte\ (c) = 0{,}25\ m$

5.14 $Sirkelsteek\ (SS) = m \times \pi$

6. KATROLAANDRYWINGS

6.1 $N_1D_1 = N_2D_2$

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

6.3 $Spoedverhouding = \frac{diameter\ van\ gedrewe\ katrol}{diameter\ van\ dryfkatrol}$

7. SPYE

7.1 $Wydte\ van\ spy = \frac{diameter\ van\ as}{4}$

7.2 $Dikte\ van\ spy = \frac{diameter\ van\ as}{6}$

7.3 $Lengte\ van\ spy = 1{,}5 \times diameter\ van\ as$

7.4 $Tapsheid\ van\ spy = 1:100$

8. HEFBOME

8.1 $Meganiese\ voordeel\ (\ MA\ ) = \dfrac{las\ (\ W\ )}{hyskrag\ (\ F\ )}$

8.2 $Insetbeweging\ (\ IM\ ) = hyskrag \times afstand\ beweeg\ deur\ hyskrag$

8.3 $Uitsetbeweging\ (\ OM\ ) = las \times afstand\ beweeg\ deur\ las$

8.4 $Snelheidsverhouding\ (\ VR\ ) = \dfrac{insetbeweging}{uitsetbeweging}$

9. SKROEFDRAAD

9.1 $Steekdiameter = buitediameter - ½\ steek$

9.2 $Steekomtrek = \pi \times steekdiameter$

9.3 $Styging = steek \times getal\ beginne$

9.4 $Hoogte\ \ van\ \ skroefdraad = 0{,}866\ \times\ steek\ (P)$

9.5 $Diepte\ \ van\ \ skroefdraad = 0{,}613\ \times\ steek\ (P)$

9.6 $Getal\ draaie = \dfrac{hoogte}{styging}$

10. INDEKSERING

CINCINNATI-VERDEELKOPTABEL VIR GATSIRKELS IN PLAAT

Gatsirkels											
Kant 1	*24*	*25*	*28*	*30*	*34*	*37*	*38*	*39*	*41*	*42*	*43*
Kant 2	*46*	*47*	*49*	*51*	*53*	*54*	*57*	*58*	*59*	*62*	*66*

$Indeksering = \dfrac{40}{n}$

Kopiereg voorbehou