

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2019

MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTOR

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye, insluitend 'n 1 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam op die ANTWOORDEBOEK.
2. Lees AL die vrae noukeurig.
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 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	Gereedskap en toerusting	23	20 minute
6	Enjins	28	25 minute
7	Kragte	32	25 minute
8	Instandhouding	23	20 minute
9	Stelsel en Beheer (Outomatiese Ratkas)	18	20 minute
10	Stelsels en Beheer (Asse, Stuurgeometrie en Elektronika)	32	30 minute
TOTAAL		200	180 minute

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op 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 1.7 A.

1.1 Watter van die volgende is NIE 'n basiese noodhulpbehandeling NIE?

- A Ondersoek
- B Diagnoseer
- C Opereer
- D Basiese voorsorg en veiligheid (1)

1.2 Watter EEN van die volgende persoonlike beskermingstoerusting-items ('PPE') is van toepassing wanneer boogswaai uitgevoer word?

- A Sweishelm
- B Sweisskermbril
- C Harde hoed
- D Stofmasker (1)

1.3 Watter van die volgende is 'n veiligheidsvoorsorgmaatregel met betrekking tot die gebruik van 'n bankslyper?

- A Die gereedskaprus moet nie meer as 3 mm vanaf die slypskyf wees nie.
- B Maak seker dat die kloukop korrek vasgemaak is.
- C Staar aan die kant wanneer die masjien aangeskakel word.
- D Moenie 'n veiligheidsbril dra nie. (1)

1.4 Wat is die kleur van 'n suurstof-gassilinder?

- A Maroen
- B Grys
- C Groen
- D Swart (1)

1.5 Stoptoestelle op masjinerie is gewoonlik ... van kleur.

- A rooi
- B groen
- C swart
- D oranje (1)

1.6 Wat is die maksimum dikte metaal wat met 'n handguillotine gesny kan word?

- A 3,2 mm
- B 1,6 mm
- C 1,2 mm
- D 2,1 mm (1)

[6]

VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)

- 2.1 Gee TWEE redes waarom dit belangrik is om 'n sweishelm gedurende boogsweis te dra.



(2)

- 2.2 Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat gebruik kan moet wanneer 'n hoekslyper gebruik word.

(2)

- 2.3 Wat is die maksimum gaping wat die gereedskaprus vanaf die slypwiël op 'n bankslyper gestel moet word?



(1)

- 2.4 Gee DRIE veiligheidsreëls wat met die gebruik van 'n bandsaag toegepas moet word.

(3)

- 2.5 Noem TWEE veiligheidsvoorsorgmaatreëls wat toegepas moet word wanneer gassilinders gehanteer word.



(2)

[10]

VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)

- 3.1 Verduidelik wat met afkoeling tydens die hittebehandelingsproses verstaan word. (3)
- 3.2 Waarom is pekel-/sout-oplossing beter as varswater gedurende die afkoeling van hittebehandelde materiaal? (2)
- 3.3 Meld die doel van die dopverharding van sagte staal. (3)
- 3.4 Noem TWEE metodes hoe dopverharding gedoen kan word. (2)
- 3.5 Verduidelik die verskil tussen *uitgloeïing* en *normalisering*. (4)

[14]

VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die korrekte 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 FIGUUR 4.1 hieronder is 'n kaarttipe kompressietoetser. Wat is die voordeel van die gebruik van hierdie tipe kompressietoetser in plaas van die konvensionele tipe?



FIGUUR 4.1

- A Gee akkurate lesings
B Maklik om te gebruik
C Die druklesings word op die kaarte gedruk wat as bewys van die toestand van die verbrandingskamer dien
D Dit kan ook die persentasie lekkasie van 'n silinder en die area waar die lekkasie voorkom, bepaal (1)
- 4.2 Wat is die funksie van die kompressie-uitlaatklep in 'n kompressietoetser?
- A Om die druk in die silinder te verhoog
B Om die gereedskap te herstel deur dit te verlig van enige ingeboude druk wat deur 'n vorige toets veroorsaak is.
C Om te verhoed dat die motorvoertuigenjin tydens die proses van die kompressietoets loop
D Om die druk te beheer om nie die veiligheidsperk te oorskry nie (1)
- 4.3 'n Borrelmeter word gebruik om die volgende wielbelyning behalwe ... te toets.
- A binne- en buitesporing van 'n voertuig
B krinkspilhelling
C askanteling
D wielvlug (1)

4.4 Identifiseer die tipe enjin-silinderkonfigurasie hieronder getoon.



- A Krukas vir horisontaal gekantelde enjin
 - B Krukas vir V-enjin
 - C W-enjin
 - D Inlyn krukas vir 'n inlyn enjin
- (1)

4.5 Die sissende klank wat van die uitlaatverspreider gehoor word tydens 'n silinderlekttoets gehoor word, dui aan dat ...

- A die inlaatklep geslyt is.
 - B die suieringe geslyt is.
 - C die uitlaatklep geslyt is.
 - D daar 'n kraak in die silinderkop is.
- (1)

4.6 Watter van die volgende metodes is nie van toepassing in die verhoging van die drukverhouding in 'n binnebrandenjin nie?

- A Verhoog die boor van die silinder
 - B Pas suier met geskikte hoër kroon
 - C Masjienmetaal van silinderkop
 - D Verhoog die grootte van die suierpen
- (1)

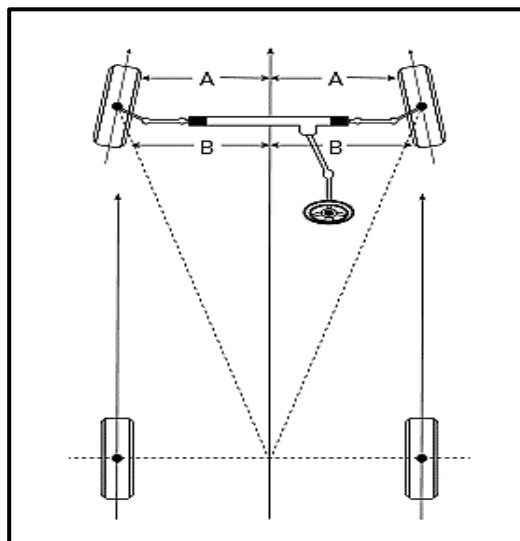
4.7 Bereken die drukverhouding van 'n enjin met 'n boor van 91 mm en 'n slag van 83 mm as die verbrandingskamer volume 60 cm^3 is.

- A 12 : 1
 - B 10,5 : 1
 - C 8 : 1
 - D 10 : 1
- (1)

4.8 Diode/gelykrichter is 'n belangrike deel van 'n alternator tydens die produktiewe elektriese stroom. Wat is die hoof funksie van die diode/gelykrichter in die proses?

- A Wek elektrisiteit op
 - B Laat die stroomvloei slegs in een rigting toe
 - C Voorkom vloei van stroom
 - D Verhoog die vloei van stroom
- (1)

- 4.9 Koelvloeistoftemperatuur-sensor is 'n toestel wat in die watermantel aangebring is om die temperatuur van die koelvloeistof te meet en die sein aan die enjinbeheermodule (EBM) te verskaf. Hoe beïnvloed dit die prestasie van 'n motorvoertuigenjin?
- A Beheer die werking van die waterpomp
 - B Beheer die druk van die oliepompe
 - C Beheer die ratwissel in 'n outomatiese transmissiestelsel as die koelvloeistoftemperatuur styg
 - D Beheer die rpm (revolusie per minuut) van 'n enjin afhangende van die koelmiddeltemperatuur
- (1)
- 4.10 Hoe beïnvloed 'n negatiewe wielvlug-belyninginstelling die band van 'n motor?
- A Dit slyt die band van buite af
 - B Dit slyt die band eweredig
 - C Dit laat die band langer hou
 - D Dit slyt die binnekant van die band
- (1)
- 4.11 In 'n luginduksiesisteen, watter van die volgende is die korrekte funksie van die spoedbeheerstelsel-klep (SBS)?
- A Gee inligting aan die enjinbeheermodule (EBM) oor die suurstofvlak in die uitlaatgas uitlaat
 - B Reguleer die brandstofdruk in die brandstofselsel
 - C Beheer die volume lug wat toegelaat word om die geslote gasklep te omseil vir effektiewe inblaas by verskillende motortemperature
 - D Verhoog die druk in die toevoer verdeelstuk by hoë enjin temperatuur
- (1)
- 4.12 Identifiseer die tipe belyningsinstelling in die onderstaande voertuig.



- A Buitesporing
 - B Positiewe askanteling
 - C Binnesporing
 - D Negatiewe askanteling
- (1)

4.13 Watter van die volgende opsies is nie 'n metode om die uitsetfrekwensie van 'n alternator te verhoog nie?

- A Verhoging van die magnetiese velde
- B Verhoog die aantal diodes/gelykrygters
- C Verhoog die draaie van die draad op die stilstaande spoel
- D Verhoog die rotasie-frekwensie van die rotor

(1)

4.14 Die gedwonge induksie-stelsel wat ontwikkel is as gevolg van die kombinasie van turbo-aanjaer en superaanjaer op dieselfde enjin word ... genoem.

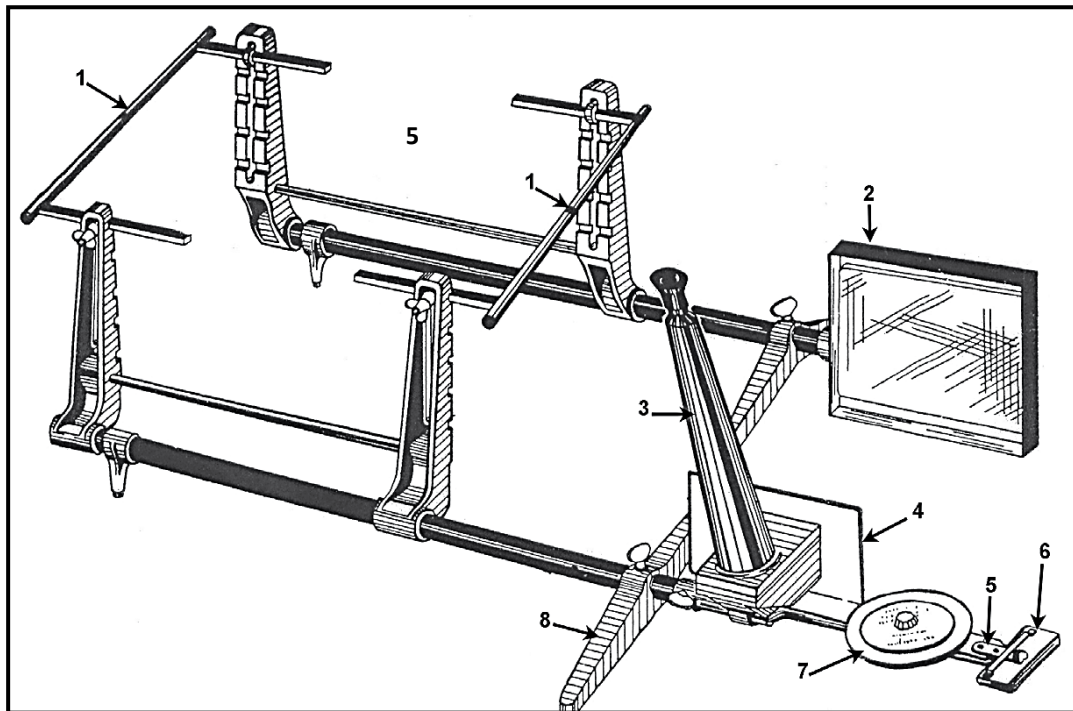
- A dubbel-herlaaing
- B volledige-herlaaing
- C hoëvlak-herlaaing
- D aanjaagdruk

(1)

[14]

VRAAG 5: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)

- 5.1 Die onderstaande figuur is belyningstoerusting wat in motorwerkswinkels gebruik word. Beantwoord die vrae wat volg.

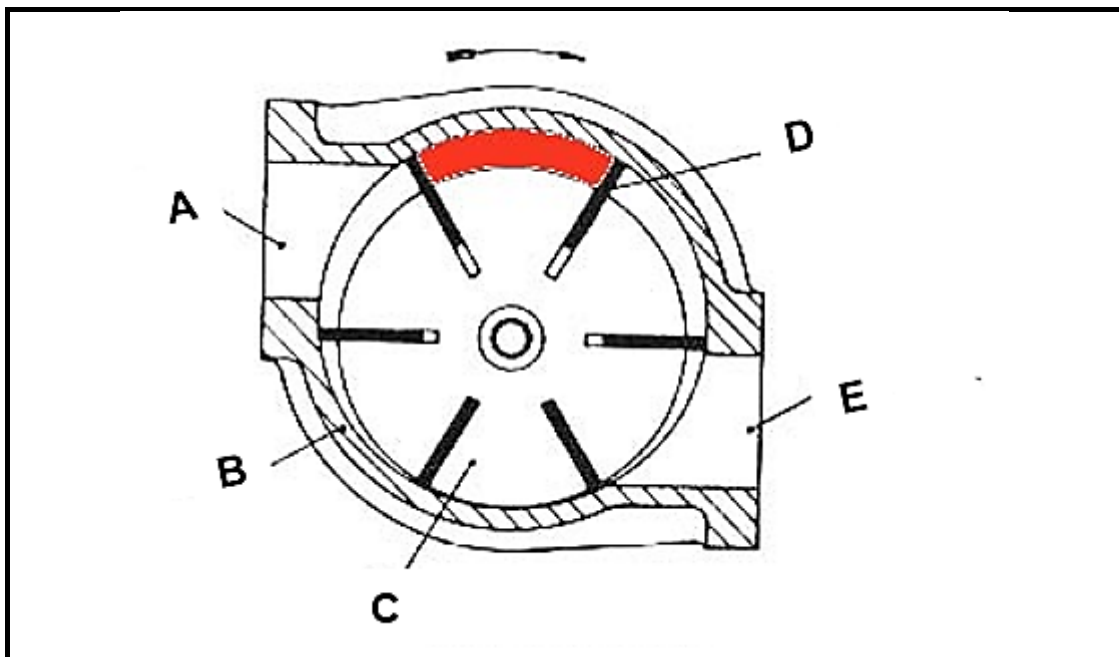
**FIGUUR 5.1**

- 5.1.1 Identifiseer die toerusting in FIGUUR 5.1. (1)
- 5.1.2 Benoem dele 1–8. (8)
- 5.1.3 Beskryf die funksie van die toerusting. (1)
- 5.2 Noem enige VIER veiligheidsreëls wat gevolg moet word ten einde akkurate resultate tydens die proses van die gebruik van emissie-gasontleders om die uitlaatgasse van 'n motor te toets te verkry. (4)
- 5.3 In puntvorm beskryf die opstelprosedure wanneer 'n kaartype kompressietoetser gebruik word. (6)
- 5.4 Wat is die hoofdoel van die volgende gereedskap in 'n motorwerkswinkel? (1)
- 5.4.1 Gasontleders (1)
- 5.4.2 Wielbalanseerder (1)
- 5.4.3 Kompressietoetser (1)

[23]

VRAAG 6: ENJINS (SPESIFIIEK)

- 6.1 Verduidelik die doel van 'n vibrasie-demper in 'n binnebrandenj. (2)
- 6.2 Noem TWEE tipes vibrasie-dempers wat in 'n enjin gebruik word. (2)
- 6.3 Noem TWEE faktore wat vir krukasvibrasie in 'n binnebrandenj verantwoordelik is. (2)
- 6.4 Noem DRIE faktore wat die opset van 'n enjin bepaal. (3)
- 6.5 Noem enige DRIE tipes enjinsilinder-konfigurasies. (3)
- 6.6 Verduidelik die beginsels van werking van 'n werkende turbo-aanjaer. (3)
- 6.7 Gee DRIE nadele wat oor die algemeen met 'n turbo-aanjaer geassosieer word. (3)
- 6.8 Wat is die hoofverskil tussen 'n *turbo-aanjaer* en 'n *super-aanjaer*? (2)
- 6.9 Noem enige DRIE tipes super-aanjaers wat met 'n binnebrandenj gebruik kan word. (3)
- 6.10 'n Super-aanjaer word in FIGUUR 6.10 hieronder getoon. Benoem dele **A–E**.

**FIGUUR 6.10**

(5)
[28]

VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)

7.1 Definieer die term *kompressieverhouding*. (2)

7.2 'n Kompressieontsteking-enjin (KO) het 'n silinder deursnee van 105 mm, 'n slaglengte van 112 mm en 'n vry volume van 98 cm^3 . Bereken die kompressieverhouding van die enjin. (6)

7.3 Indien die enjin in VRAAG 7.2 opgeknop word en die boor word tot 110 mm in die proses om in 'n nuwe maar groter suier in te pas verhoog. Wat is die nuwe kompressie-verhouding van die enjin? (4)

7.4 Wat verstaan jy met *indikateurs-drywing van 'n enjin*? (2)

7.5 Verduidelik kortliks die toepassing en gebruik van elk van die volgende gereedskap wat in motorwerkswinkels gebruik word:

7.5.1 Elektriese dinamometer (3)

7.5.2 Onderstel dinamometer (3)

7.6 Die volgende data is aangeteken tydens 'n toets wat uitgevoer is op 'n vierslag-viersilinder-petrolenjin:

Gemiddelde effektiewe druk op die suier:	1600 kPa
Slaglengte:	92 mm
Silinderboring:	99 mm
Revolusies per minuut:	4600 rpm
Wringkrag:	280 Nm @ 4200 rpm
Aantal silinders:	4

Bereken die volgende:

7.6.1 Indikateurs-drywing/Aangeduide drywing in kW (7)

7.6.2 Die remkrag in kW (3)

7.6.3 Meganiese doeltreffendheid (2)

[32]

VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)

- 8.1 'n Motoruitlaatgas is ontleed en dit is ontdek dat daar 'n hoë koolwaterstoflesing was.
- 8.1.1 Noem DRIE moontlike oorsake wat vir die hoë koolwaterstoflesing verantwoordelik mag wees. (3)
- 8.1.2 Gee DRIE noodsaaklike maatreëls wat uitgevoer moet word om die foute reg te stel. (3)
- 8.1.3 Noem TWEE ander gasse wat tydens die ontgassingsproses ontleed kan word. (2)
- 8.2 Tydens die proses van kompressietoetsing op 'n 4-silinder SI-enjin, is ontdek dat een van die silinders 'n ongewone lae lesing het. Wat sal die volgende stap wees om te verifieer of die silinder lek of nie? (1)
- 8.3 Verduidelik die prosedure wat gevolg moet word wanneer 'n silinderlektoets in 'n binnebrandenjin uitgevoer word. (7)
- 8.4 Noem TWEE moontlike foute, moontlike oorsake en die regstellende maatreëls wat geneem moet word om die moontlike foute te herstel wanneer 'n silinderlektoets gedoen word. (6)
- 8.5 Waarom word verkoelerdruktoetse gedoen? (1)

[23]

VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER (OUTOMATIESE RATKAS) (SPESIFIEK)

- 9.1 Verduidelik kortliks die beginsel van *werking van 'n koppelomsitter*. (5)
- 9.2 Wat is die funksie van die volgende komponente in 'n outomatiese transmissiestelsel van 'n voertuig?
- 9.2.1 Koppelomsitter (2)
- 9.2.2 Rembande (2)
- 9.2.3 Hidrouliese suiers (2)
- 9.2.4 Oliepomp (2)
- 9.3 Verduidelik kortliks die volgende toestande van 'n koppelomsitter in werking:
- 9.3.1 Staakspoed (1)
- 9.3.2 Verhoogde spoed (1)
- 9.4 Watter soort olie word in outomatiese transmissie gebruik? (1)
- 9.5 Gee TWEE metodes om olie in outomatiese transmissie af te koel. (2)

[18]

VRAAG 10: STELSELS EN BEHEER (ASSE, STUURGEOMETRIE EN ELEKTRONIKA) (SPESIFIEK)

10.1 Verduidelik kortliks die doel van die volgende spring-/belyningstoepassings in voertuie:

10.1.1 Binnespring (2)

10.1.2 Buitespring (2)

10.1.3 Ackermann-beginsels (2)

10.2 Watter tipe spring/belyning kan verantwoordelik wees vir die bande se slytasie, soos hieronder aangedui?



(1)

10.3 Meld die funksie van die volgende stuurhoeke:

10.3.1 Wielvlug (2)

10.3.2 Askanteling (2)

10.3.3 Krinkspilhelling (2)

10.4 Noem VIER faktore wat in ag geneem moet word voordat wielbelyning nagegaan of aangepas kan word. (4)

10.5 Noem die TWEE tipes wielwanbalanse. (2)

10.6 Wat is die funksie van 'n elektriese brandstofpomp? (2)

10.7 Noem TWEE tipes elektriese brandstofpompe. (2)

10.8 Gee DRIE voordele van 'n elektriese brandstofpomp. (3)

10.9 Noem DRIE faktore wat die inspuihoeveelheid bepaal. (3)

10.10 Gee DRIE voordele van 'n alternator. (3)

[32]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD VIR MEGANIESE TEGNOLOGIE (MOTOR)

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

$$a = \text{versnelling}$$

$$Arbeid = krag \times afstand (F \times d)$$

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

$$Wringkrag = krag \times radius$$

$$Indikateursdrywing = P \times L \times A \times N \times n$$

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

$$Remdrywing = 2 \pi N \times T$$

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

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

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

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

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

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

waar $L = \text{slaglengte}$
 $D = \text{boordiameter}$

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

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

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