



education

Department:
Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

MEGANIESE TEGNOLOGIE

MODEL 2008

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye en 'n 3 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

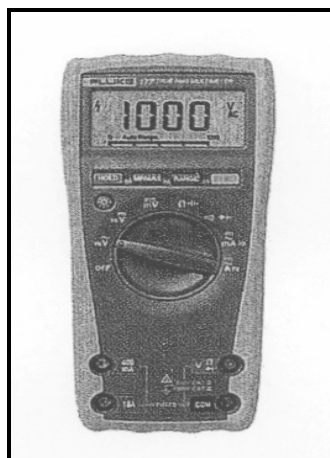
1. Skryf jou sentrum- en eksamennommer in die spasies wat op die ANTWOORDEBOEK verskaf word.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Lees AL die vrae aandagtig deur.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Skryf netjies en leesbaar.
6. Toon AL die berekeninge en eenhede. Rond antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
7. Kandidate mag nie-programmeerbare, wetenskaplike sakrekenaars, asook teken-/wiskundige instrumente gebruik.
8. Die waarde van die gravitasieversnellingskonstante moet as 10 m/s^2 geneem word.
9. Gebruik die onderstaande kriteria om jou met die beplanning van jou tyd te help.

VRAAG	ASSESSERING-STANDAARDE	INHOUD WAT GEDEK WORD	PUNTE	TYD
1	1 – 9	Meervoudigekeuse-vrae	20	18 minute
2	6 en 8	Kragte en stelsels en beheer	50	45 minute
3	2	Gereedskap en toerusting	20	18 minute
4	3	Materiale	20	18 minute
5	1, 4 en 5	Veiligheid, terminologie en konstruksiemetodes	50	45 minute
6	7 en 9	Onderhoud en turbines	40	36 minute
TOTAAL			200	180 minute

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARDE 1 – 9)**

Verskeie moontlike opsies word as 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.

- 1.1 Watter EEN van die volgende beskrywings is 'n basiese reël vir die veilige hantering van oksiasetileentoerusting?
- A Hou hitte, vlamme en vonke weg van vlambare materiaal
 - B Maak die gassilinderkleppe vinnig oop
 - C Laat toe vir suurstof- en asetileenlekkasies
 - D Sweis 'n lopies op suurstofbottels
- 1.2 Watter veiligheidsmaatreël is van toepassing op knipmasjiene en die guillotine in terme van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid?
- A Moenie handskoene gebruik wanneer gesnyde plate hanteer word nie.
 - B Skerms kan verwyder word wanneer materiaal gesny word.
 - C Gebruik 'n vaste skerm om te voorkom dat hande en vingers kan deurreik.
 - D Gebruik die guillotine-bed as 'n aambeeld.
- 1.3 Watter van die volgende toerusting word gebruik om die hardheid van 'n materiaal te toets?
- A Torsie- (Verwringings-) toetser
 - B Brinell-toetser
 - C Treктоetser
 - D Veertoetser
- 1.4 Identifiseer die gevorderde ingenieurstoerusting wat hieronder getoon word.



- A Gasanaliseerder
- B Veertoetser
- C Wyserplaatmeter
- D Multimeter

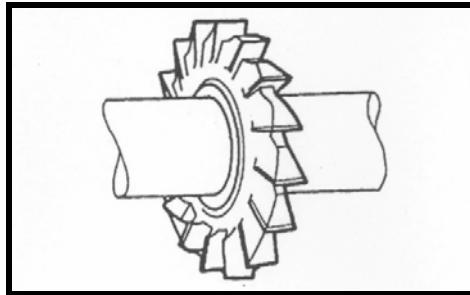
1.5 Brons is 'n alloori van koper en ...

- A tin.
- B sink.
- C aluminium.
- D lood.

1.6 Wat is die algemene gebruik van witmetaal?

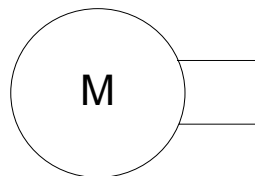
- A Smeewerk
- B Pype
- C Laers
- D Kleppe

1.7 Identifiseer die freessnyer wat in die prent hieronder getoon word.



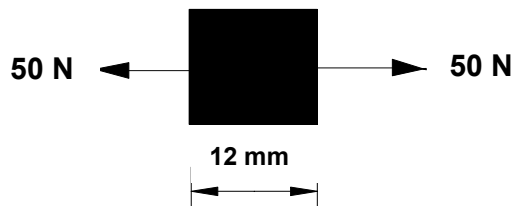
- A T-gleufsnyer
- B Sy- en vlakfreessnyer
- C Gekerfde heliese snyer
- D Gleuffreessnyer

1.8 Wat dui die volgende simbool in verband met hidrouliese en pneumatiese stelsels aan?



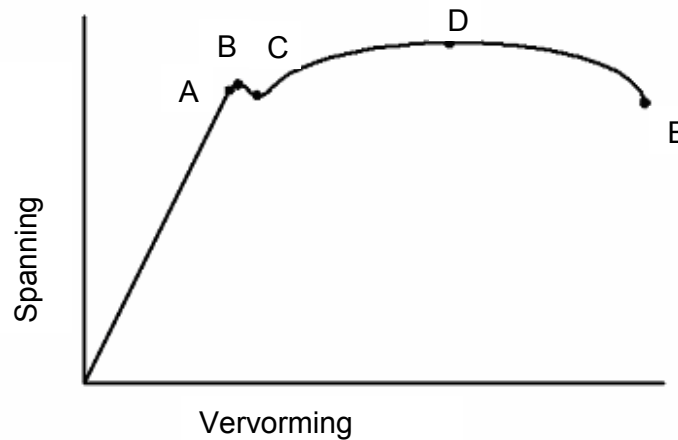
- A Klep
- B Pomp
- C Filter
- D Motor

- 1.9 Wat is die definisie van *poreusheid*?
- A Gate wat in die sweismetaal voorkom as gevolg van vasgekeerde gasse
 - B Klein speldekopgaatjies wat in die sweismetaal voorkom
 - C 'n Holte wat aan die einde van die sweislas voorkom
 - D 'n Groef wat langs die rand van die sweislas op die moedermetaal ingesmelt is
- 1.10 Wat word onder die term *kerfbreektoets* verstaan?
- A Breek die sweislas oop om vir interne defekte te toets
 - B Breek die sweislas oop om vir eksterne defekte te toets
 - C Kontroleer die skuifbreekvlak van 'n sweislas
 - D Kontroleer die hoëfrekwensie-klankeffek van 'n sweislas
- 1.11 X-straaltoetsing word gebruik om verskillende defekte soos kraakvorming en korrosie op te spoor waar krake ... verskyn.
- A as eggospitse op die skerm
 - B op die plasmaboog
 - C op die sweislas
 - D op die film
- 1.12 Wat sal die spanning in 'n 12 mm-vierkantstaaf wees, indien 'n belasting van 50 N op die vierkantstaaf toegepas word?



- A 3,4722 MPa
 - B 2,4722 MPa
 - C 347,22 kPa
 - D 247,12 kPa
- 1.13 Wat word onder *Young se modulus van elasticiteit* verstaan?
- A Vervorming is direk eweredig aan die spanning wat dit veroorsaak
 - B Spanningswaarde wat vereis word om eenheidsvervorming in 'n trektoetsmonster van 'n spesifieke materiaal te veroorsaak
 - C Maksimum toelaatbare spanning in 'n materiaal om te voorkom dat dit meegee
 - D Die aantal kere waarmee die maksimum spanning verminder word om 'n veilige spanning te verkry

1.14 Wat dui punt D in die volgende spanning/vervormingsdiagram aan?



- A Maksimum spanning
- B Eweredigheidsgrens
- C Breekpunt
- D Elastisiteitsgrens

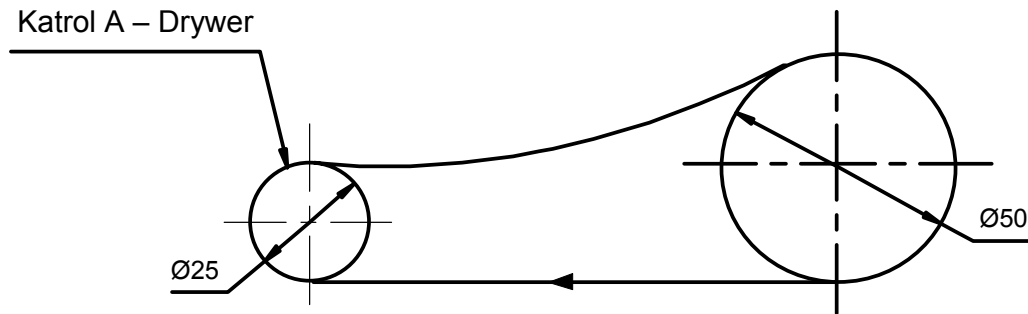
1.15 Wat dui die akroniem 'SAE' in terme van smeerolie aan?

- A 'Society of American Engineers'
- B 'South African Engineers'
- C 'Society of Automotive Engineers'
- D 'South American Engineers'

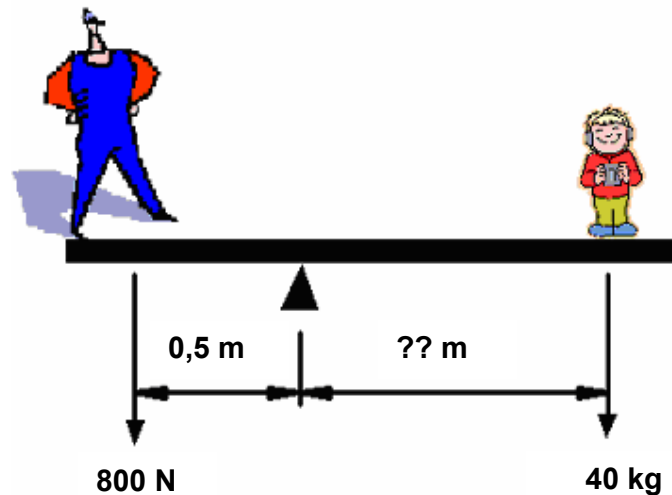
1.16 Wat word onder die term *viskositeit* verstaan?

- A Weerstandsmeting van 'n vloeistof wanneer dit onder lineêre spanning vervorm
- B Weerstandsmeting van 'n vloeistof wanneer dit onder trekspanning vervorm
- C Weerstandsmeting van 'n vloeistof wanneer dit onder drukspanning vervorm
- D Weerstandsmeting van 'n vloeistof wanneer dit onder skuifspanning vervorm

- 1.17 Bereken die snelheidsverhouding van die katrolstelsel wat hieronder getoon word indien katrol A die drywer is.



- A 1:1
 B 3:1
 C 1:2
 D 2:1
- 1.18 Op watter afstand moet die seuntjie staan om die wipplank wat hieronder getoon word, te balanseer?



- A 1,0 m
 B 0,6 m
 C 1,5 m
 D 0,5 m
- 1.19 Hoe verskil turboanjaers van aanjaers ('superchargers')?
- A Turboanjaers word deur ratte aangedryf
 B Turboanjaers word deur katrolle aangedryf
 C Turboanjaers word deur uitlaatgasse aangedryf
 D Turboanjaers word deur inlaatgasse aangedryf

1.20 Wat word onder die term *spoeling* ('scavenging') in binnebrandenjins verstaan?

- A Verwydering van lug uit die uitlaatklep
- B Verwydering van verbrande gasse en die vul van die verbrandingskamer met lug
- C Verwydering van brandstof uit die inlaatklep
- D Verwydering van die lug- en brandstofmengsel

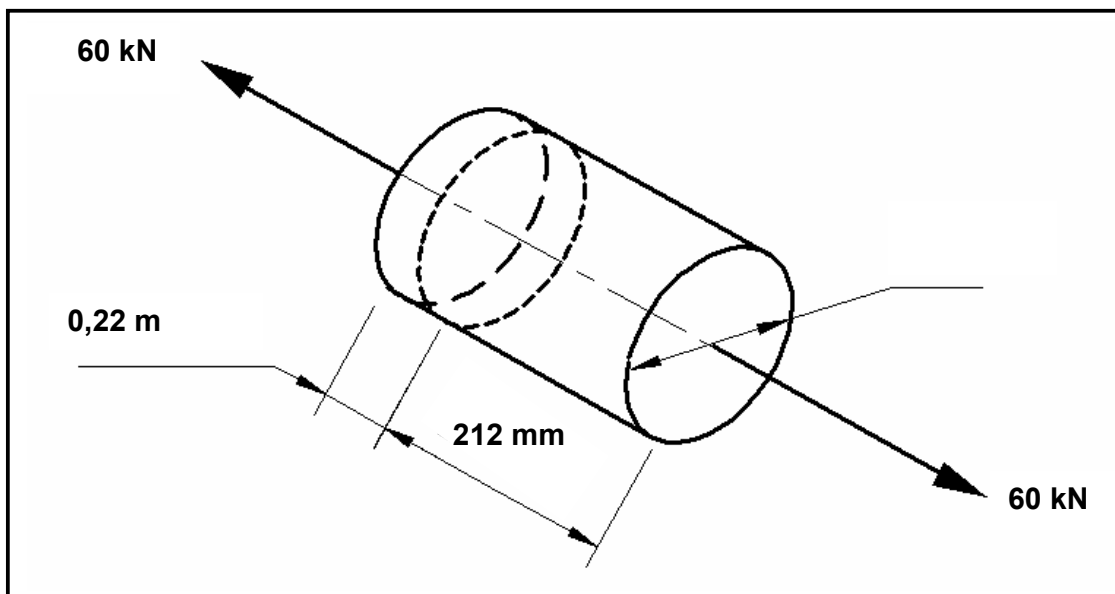
(20 x 1)

[20]

VRAAG 2: KRAGTE EN STELSLS EN BEHEER

(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARDE 6 EN 8)

2.1 Die Meganiese Tegnologie-leerders voer 'n trektoets op 'n sagtestaalstaaf met 'n diameter van 24 mm uit. Wanneer 'n belasting van 60 kN op die staaf uitgeoefen word, is die verlenging 0,22 mm. Die oorspronklike lengte is 212 mm.



Bereken die volgende:

- 2.1.1 Spanning in die sagtestaalstaaf (3)
- 2.1.2 Vervorming in die sagtestaalstaaf (2)
- 2.1.3 Young se modulus (2)
- 2.1.4 Indien dieselfde toets op 'n sagter materiaal uitgevoer word, hoe sal Young se modulus daardeur beïnvloed word? (2)

2.2 Jy is 'n ingenieur by 'n plaaslike ontwerpmaatskappy. 'n Kliënt het jou versoek om die bandlengtes vir beide oop- en gekruisband-aandrywingstelsels aan te beveel. Die volgende spesifikasies is gegee:

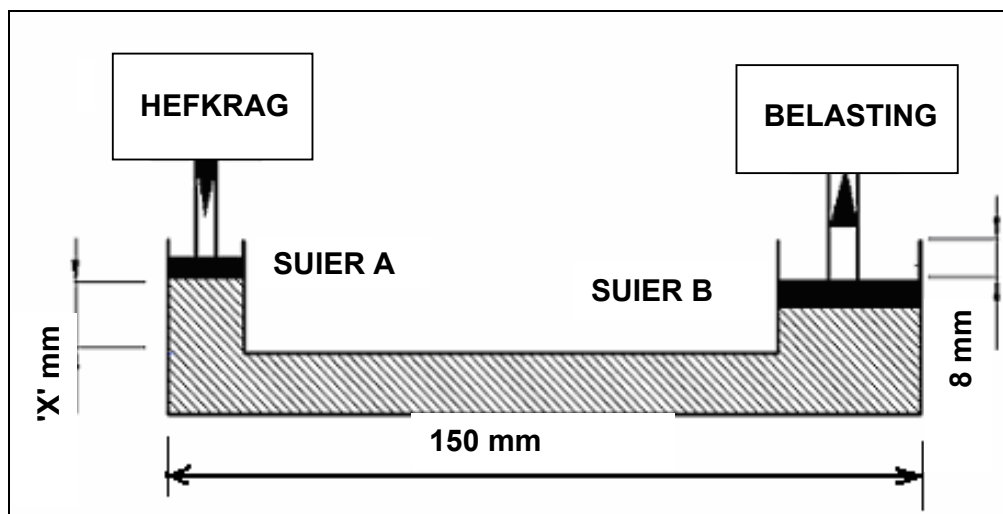
- Die dryfkatroldiameter is 600 mm.
- Die gedrewekatroldiameter is 300 mm.
- Die middelpuntafstand tussen die katrolle is 850 mm.

2.2.1 Bereken die lengte van die band van 'n oop aandrywing in millimeter. (3)

2.2.2 Watter van die aandrywingstelsels sou jy by die kliënt aanbeveel indien maksimum kragoortbrenging vereis word? Motiveer jou antwoord. (3)

2.3 Me. Realeboga benodig 'n elektriese motor met 'n 6 kW-drywingsvermoë teen 'n spoed van 1 500 r/min om water in 'n tenk op haar plaas in te pomp. 'n Elektriese motor wat 40 Nm wringkrag teen 1 500 r/min lewer, is beskikbaar. Voldoen hierdie elektriese motor aan me. Realeboga se vereistes? Motiveer jou antwoord. (3)

2.4 In die onderstaande figuur induseer 'n belasting op suier B 'n krag van 800 N op dié suier van 'n hidrouliese pers. Suier B beweeg 8 mm opwaarts. Die oppervlakte van suier A is $0,015 \text{ m}^2$ en die van suier B is $0,16 \text{ m}^2$.



Bereken die volgende:

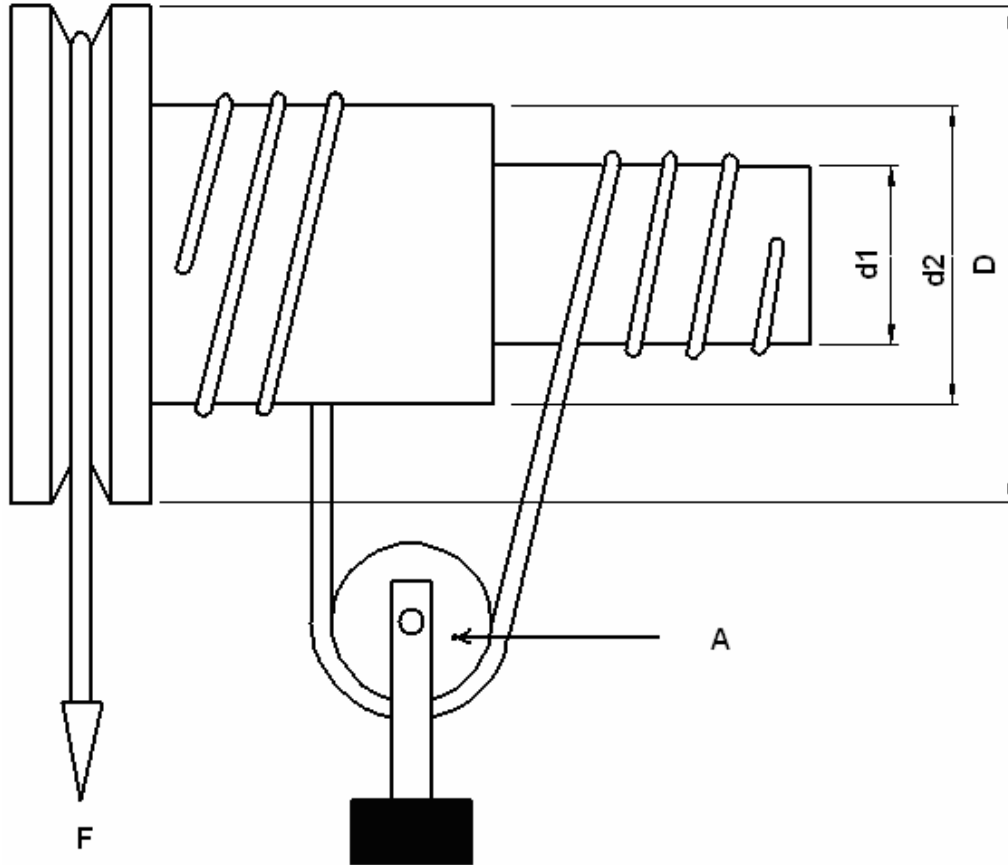
2.4.1 Die toegepaste krag in suier A (4)

2.4.2 Die afstand 'x', in millimeter, wat suier A afwaarts beweeg (5)

2.4.3 Die effek op die afstand 'x' indien die lengte van die hidrouliese pers verdubbel word? Motiveer jou antwoord. (2)

2.4.4 Gee 'n ander voorbeeld waar hierdie tipe uitleg gebruik word. (2)

- 2.5 Die meganiese hefvoordeel van 'n differensiaal-rolhystoestel wat in 'n boankraan by die plaaslike staalhandelaar gebruik word, is 4. 'n Las van 1,4 kN word opgelig wanneer 'n hefkrag 'F' toegepas word. Die diameters van die katrolle is onderskeidelik 210 mm (D), 160 mm (d2) en 130 mm (d1).



Bereken die volgende:

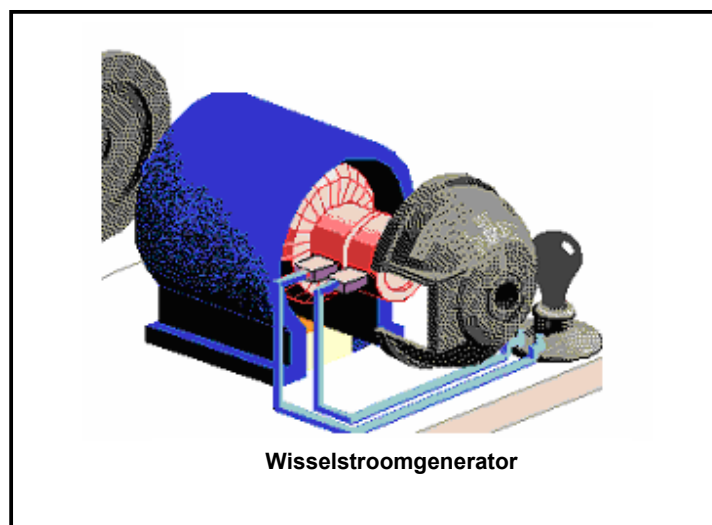
- 2.5.1 Die grootte van die toegepaste hefkrag 'F' (2)
- 2.5.2 Die snelheidsverhouding (2)
- 2.5.3 Die persentasie waarmee die effektiwiteit van die stelsel sal toeneem indien katrol A met 'n ander katrol dubbel die grootte vervang word (2)

- 2.6 'n Ploeg het op 'n plaas gebreek. 'n Driegang vierkantige skroefdraad met 'n kruindiameter van 55 mm en 'n steek van 10 mm moet op 'n as op 'n senterdraaibank gesny word om die peilbeheer van die ploeg te herstel. Aanvaar 'n vryloophoek van 3° vir die snybeitel.



Bereken die volgende:

- 2.6.1 Die helikshoek van die skroefdraad (4)
- 2.6.2 Die ingryphoek van die snybeitel (2)
- 2.6.3 Die boer wil 'n groter slag ('styging') met dieselfde aantal draaie hê om die ploeg dieper te laat sak. Gee die boer raad oor wat om te doen. Motiveer jou antwoord. (4)
- 2.7 'n Enkelplaat-wrywingskoppelaar met 'n effektiewe diameter van 0,15 m word gebruik om krag van 41,23 kW teen 3 000 r/min in 'n enjin/generator-kombinasie oor te bring. Die koppelaarplaat het aan beide kante wrywingsmateriaal. Die wrywingskoëffisiënt is 0,35. Die totale toegepaste krag op die drukplaat is 2,5 kN. Gedurende 'n toets is ontdek dat die enjin slegs 20 kW gelever het.

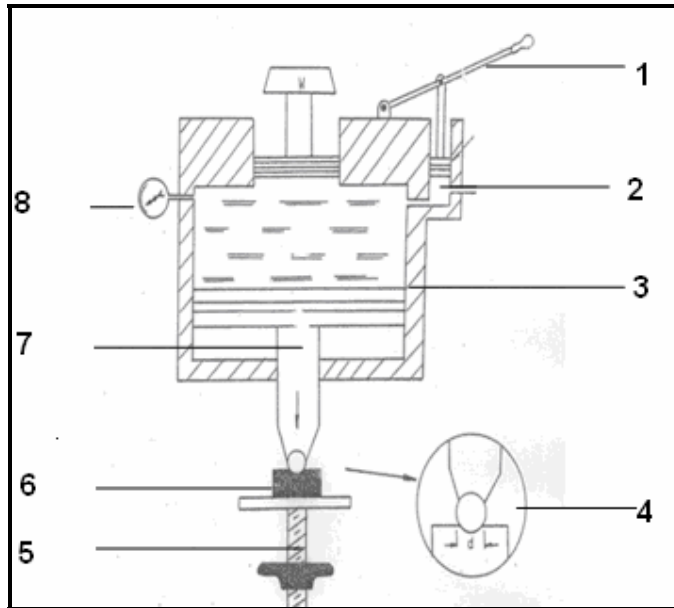


Noem die moontlike oorsake vir die verskil in kraglewering.

(3)
[50]

VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING**(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARD 2)**

- 3.1 Die tekening hieronder toon 'n Brinell-hardheidstoetser. Benoem die dele genummer 1 tot 8.



(4)

- 3.2 Formuleer 'n toetsprosedure om die lug/brandstofverhouding van 'n binnebrandenjins te toets en te stel. (7)
- 3.3 Onderskei tussen die ooreenkomste en verskille van 'n druktoetsmeter en 'n silinderlektometer (vir binnebrandenjins). (6)
- 3.4 Noem DRIE bedryfsreëls by die gebruik van multimeters. (3)

[20]

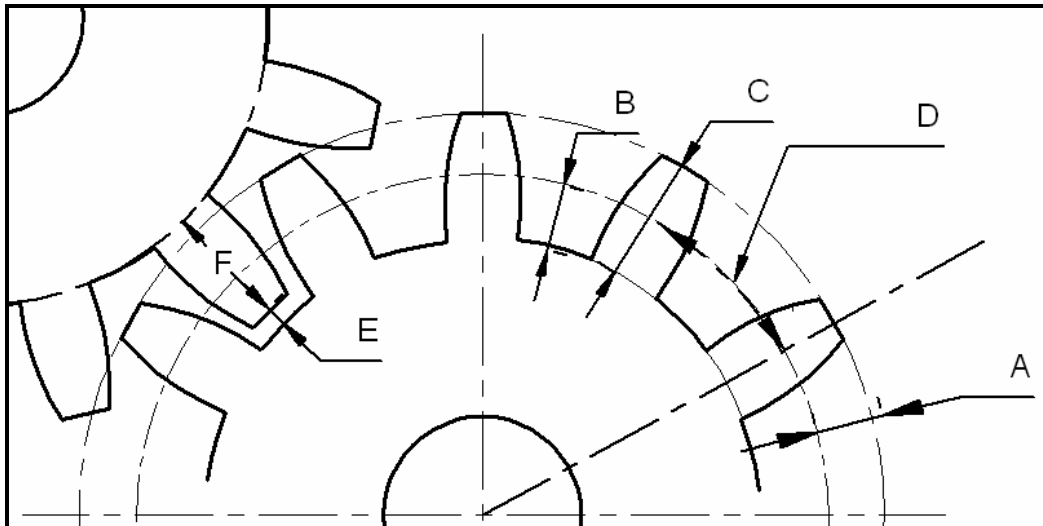
VRAAG 4: MATERIALE**(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARD 3)**

Nie-ysterhoudende allooie en polimere word vandag algemeen in die nywerhede gebruik om 'n verskeidenheid onderdele te vervaardig as gevolg van hul samestelling en eienskappe.

- 4.1 Maak gebruik van 'n tabel om die ooreenkomste en verskille van die volgende nie-ysterhoudende metale te vergelyk, met verwysing na hul samestelling, eienskappe en gebruike:
- 4.1.1 Fosforbrons (3)
 - 4.1.2 Duralumin (3)
 - 4.1.3 Soldeersel (3)
 - 4.1.4 Silwersoldeersel (3)
- 4.2 Teflon word in die ingenieurswese gebruik omdat dit spesifieke eienskappe besit. Noem DRIE van hierdie eienskappe. (3)
- 4.3 Noem DRIE eienskappe van nylon as 'n materiaal. (3)
- 4.4 Waaroor staan die afkorting PVC? (2)
- [20]**

VRAAG 5: VEILIGHEID, TERMINOLOGIE EN KONSTRUKSIEMETODES**(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARDE 1, 4 EN 5)**

- 5.1 Mary sny 'n as trapsgewys op 'n draaibank en die snelstaal- ('high-speed steel') snybeitel word stomp. Om die skerpheid van die beitel te herstel moet dit op 'n voetstukslypmasjien geslyp word. Watter raad sal jy aan Mary gee voordat sy met die slypmasjien begin werk? (4)
- 5.2 Siphon sny 'n soliede 25 mm diameter sagtestaalstaaf met 'n kragstaag. Die werksomgewing van die staag word behoorlik in stand gehou. Watter veiligheidsmaatreëls moet Siphon neem by die gebruik van die kragstaag? (4)
- 5.3 Waarom mag olie en ghries nooit naby of op die oksiasetileenreëlaar gebruik word nie? (2)
- 5.4 Noem VIER metodes van indeksering wanneer die freesmasjien gebruik word. (4)
- 5.5 'n Rat met 117 tande moet op 'n freesmasjien gemasjineer word. Bereken die indeksering benodig asook die wisselratte wat benodig word vir die sny van die rat. Gebruik die Cincinnati-verdeelkop en die gegewe wisselratte. (Gebruik $N = 120$.) (10)
- 5.6 Die onderstaande tekening toon 'n dwarsdeursnee van 'n reguitandrat. Benoem die terme A tot F. (6)



- 5.7 Wanneer sagte staal met behulp van boogswearing gesweis word, kan daar moontlik sekere sweisdefekte gedurende die sweisproses ontstaan. Noem TWEE moontlike oorsake en EEN korreksiemetode vir elk van die volgende sweisdefekte:
- 5.7.1 Onvolledige indringing (3)
 - 5.7.2 Insnyding ('Undercutting') (3)
 - 5.7.3 Slakinsluiting ('Slag inclusion') (3)
- 5.8 Vergelyk die kerfbreektoets met die kerf buigtoets. (4)
- 5.9 Mnr. Thabo is 'n nie-destruktiwetoetsinspekteur by Kelly NDT inspektoraat. Hy is versoek om 'n kleurstofdeurdringingstoets op die sweislas uit te voer. Formuleer die toetsprosedure. (7)

[50]

VRAAG 6: ONDERHOUD EN TURBINES**(LEERUITKOMS 3: ASSESSERINGSTANDAARDE 7 EN 9)**

- 6.1 Bestudeer die onderstaande foto met onderskrif en verduidelik die term *viskositeit* van olie.



Photo Researchers, Inc./Pat and Tom Leeson

Alaska Olie pyplyn

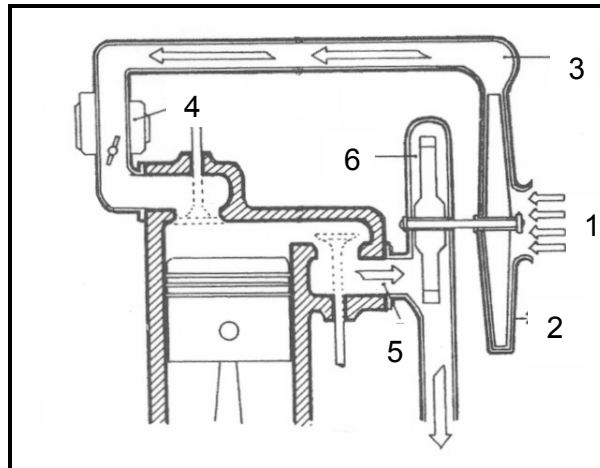
Die Alaska oliepylyn vervoer olie vanaf die Prudhoe Baai olievelde op die "North Slope" na tenkskepe wat op kaai lê in Suid-Alaska. Hierdie olie word vervoer oor 'n afstand van 1,270 km (789 myl) in die Alaska wildernisgebiede. Hierdie pyplyn vervoer tot 2 miljoen vate olie per dag vanaf die Arktiese kus tot by die Golf van Alaska.

Photo Researchers, Inc./Pat and Tom Leeson

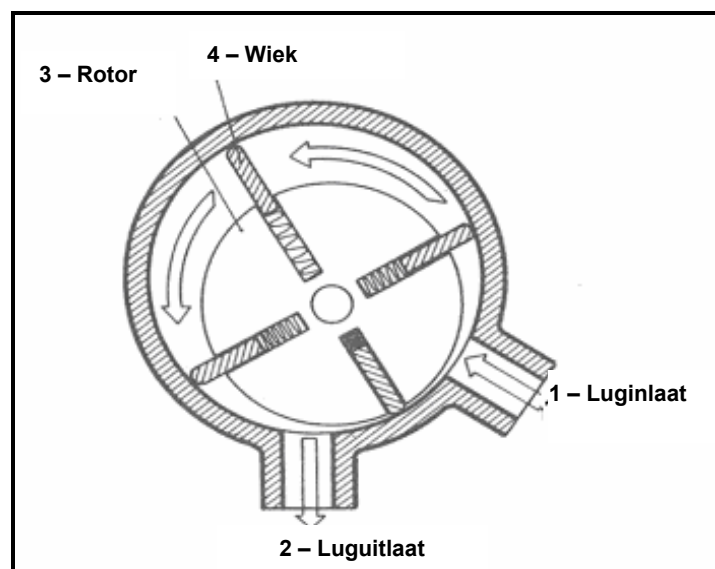
Microsoft ® Encarta ® Premium Suite 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. All rights reserved.

- 6.2 Laerbreuke in masjiene maak onderhoud baie duur. Noem VIER redes vir die breuke/weiering van laers. (2)
- 6.3 Verduidelik die belangrikheid van olieseëls in 'n binnebrandenjinn. (4)
- 6.4 Noem die tipe olie en die gradering daarvan wat in die volgende bedryfstelsels gebruik word: (2)
- 6.4.1 Binnebrandenjinn (2)
- 6.4.2 Handratkas (2)
- 6.4.3 Outomatiese ratkas (2)
- 6.5 Dit word van jou vereis om 'n as op 'n draibank te sny. Jou opvoeder herinner jou daaraan om snyvloestof te gebruik. Gee TWEE redes waarom snyvloestof gebruik word. (2)
- 6.6 Jy is besig om die olie in jou pa se motor te vervang. Jou suster vra jou hoekom jy die olie moet vervang. Hoe sal jy jou suster se vraag beantwoord? (2)

- 6.7 Verduidelik die prosedure wat gevolg moet word wanneer jy jou pa se motor se olie met nuwe olie moet vervang. (7)
- 6.8 Noem die doel en funksie van die rootsaanjaer soos dit in binnebrandenjins gebruik word. (3)
- 6.9 Die diagram hieronder toon 'n deursneeansig van 'n enjin wat met 'n aanjaer toegerus is.



- 6.9.1 Noem die tipe aanjaer wat op die enjin aangebring is. (1)
- 6.9.2 Benoem die onderdele genummer 1 tot 6. (6)
- 6.9.3 Noem TWEE voordele van hierdie tipe aanjaer. (2)
- 6.10 Die tekening hieronder toon 'n wicketipe aanjaer. Verduidelik puntsgewys die werking van hierdie aanjaer.



(3)
[40]

TOTAAL: 200

MEGANIESE TEGNOLOGIE – GRAAD 12-FORMULEBLAD**1. BANDAANDRYWINGS**

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

$$1.2 \quad \text{Spoedverhouding} = \frac{\text{Diameter van gedrewe katrol}}{\text{Diameter van dryfkatrol}}$$

$$1.3 \quad \text{Gekorrigeerde drywing per band} = (\text{basiese drywing per band} \times \text{spoedverhouding-drywinginkrement}) + \text{korreksiefaktor}$$

$$1.4 \quad \text{Aantal bande} = \frac{\text{Ontwerpdrywing}}{\text{Gekorrigeerde drywing}}$$

$$1.5 \quad \text{Ontwerpdrywing} = \text{Drywing (elektriese motor)} \times \text{diensfaktor}$$

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

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

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

$$1.9 \quad \text{Drywing (P)} = \frac{2\pi NT}{60}$$

2. WRYWINGSKOPPELAARS

$$2.1 \quad \text{Wringkrag (T)} = \mu W n R$$

μ = wrywingskoeffisiënt
 W = totale druk
 π = aantal wrywingsoppervlakke
 R = effektiewe radius

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

3. SPANNING EN VORMVERANDERING

$$3.1 \quad \text{Spanning} = \frac{\text{Krag (F)}}{\text{Oppervlakte (A)}} \text{ of } \left(\sigma = \frac{F}{A} \right)$$

$$3.2 \quad \text{Vormverandering } (\epsilon) = \frac{\text{Verandering in lengte } (\Delta L)}{\text{Oorspronklike lengte (L)}}$$

$$3.3 \quad \text{Young se modulus (E)} = \frac{\text{Spanning}}{\text{Vormverandering}} \text{ van } \left(\frac{\sigma}{\epsilon} \right)$$

4. HIDROULIKA

$$4.1 \quad \text{Druk (P)} = \frac{\text{Krag (F)}}{\text{Oppervlakte (A)}}$$

$$4.2 \quad \text{Volume} = \text{Dwarsdeursneeoppervlakte} \times \text{Slaglengte (l of s)}$$

5. WIEL EN AS

$$5.1 \quad \text{Snelheidsverhouding (VR)} = \frac{\text{Hefkragafstand}}{\text{Lasafstand}} = \frac{2D}{d_1 - d_2}$$

$$5.2 \quad \text{Meganiese voordeel (MA)} = \frac{\text{Las (W)}}{\text{Hefkrag (F)}}$$

$$5.3 \quad \text{Meganiese effektiwiteit (\eta_{meg})} = \frac{MA}{VR} \times 100\%$$

6. HEFBOME

$$6.1 \quad \text{Meganiese voordeel (MA)} = \frac{\text{Las (W)}}{\text{Hefkrag (F)}}$$

$$6.2 \quad \text{Uitsetbeweging (OM)} = \text{Las} \times \text{Afstand beweeg deur las}$$

$$6.3 \quad \text{Uitsetbeweging (OM)} = \text{Las} \times \text{Afstand beweeg deur las}$$

$$6.4 \quad \text{Snelheidsverhouding (VR)} = \frac{\text{Insetbeweging}}{\text{Uitsetbeweging}}$$

7. RATAANDRYWING

$$7.1 \quad \text{Drywing (P)} = \frac{2\pi NT}{60}$$

$$7.2 \quad \text{Ratverhouding} = \frac{\text{Aantal tande op gedrewe rat}}{\text{Aantal tande op dryfrat}}$$

$$7.3 \quad \text{Wringkrag (T)} = \text{Krag} \times \text{Radius}$$

$$7.4 \quad \text{Wringkrag oorgedra} = \text{Ratverhouding} \times \text{Insetwringkrag}$$

$$7.5 \quad \text{Module (m)} = \frac{\text{Steeksirkeldiameter (SSD)}}{\text{Aantal tande (T)}}$$

$$7.6 \quad \text{Steeksirkeldiameter (SSD)} = \frac{\text{Sirkelsteek (SS)} \times \text{Aantal tande (T)}}{\pi}$$

$$7.7 \quad \text{Buitediameter (BD)} = \text{SSD} + 2\text{module}$$

$$7.8 \quad \text{Addendum } (a) = \text{Module } (m)$$

$$7.9 \quad \text{Dedendum } (b) = 1,25 m$$

$$7.10 \quad \text{Snydiepte } (h) = 2,25 m$$

$$7.11 \quad \text{Vry ruimte } (c) = 0,25 m$$

$$7.12 \quad \text{Sirkelsteek } (CP) = m \times \pi$$

8. **SKROEFDRADE**

$$8.1 \quad \text{Steekdiameter} = \text{Buitediameter} - \frac{1}{2} \text{ steek}$$

$$8.2 \quad \text{Steekomtrek} = \pi \times \text{Steekdiameter}$$

$$8.3 \quad \text{Styging} = \text{Steek} \times \text{Aantal aansitte}$$

$$8.4 \quad \text{Helikshoek: } \tan \theta = \frac{\text{Styging}}{\text{Steekomtrek}}$$

$$8.5 \quad \text{Ingryphoek} = 90^\circ - (\text{Helikshoek} - \text{Vryloophoek})$$

$$8.6 \quad \text{Sleefhoek} = 90^\circ + (\text{Helikshoek} - \text{Vryloophoek})$$

9. **CINCINNATI-VERDEELKOPTABEL VIR DIE FREESMASJIEN**

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

Standaard wisselratte met die volgende aantal tande is gebruik:

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