

**GRAAD 12**

**NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**MEGANIESE TEGNOLOGIE NOVEMBER 2015**

**MEMORANDUM**

**PUNTE: 200**

**Hierdie memorandum bestaan uit 19 bladsye.**

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | B  | (1) |
| 1.2 | B  | (1) |
| 1.3 | B  | (1) |
| 1.4 | A  | (1) |
| 1.5 | C / D  | (1) |
| 1.6 | B  | (1) |
| 1.7 | A  | (1) |
| 1.8 | D  | (1) |
| 1.9 | A  | (1) |
| 1.10 | D  | (1) |
| 1.11 | D  | (1) |
| 1.12 | C  | (1) |
| 1.13 | B  | (1) |
| 1.14 | B  | (1) |
| 1.15 | A  | (1) |
| 1.16 | B  | (1) |
| 1.17 | A  | (1) |
| 1.18 | D  | (1) |
| 1.19 | A / B (Afrikaans only) | (1) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.20 | C  | (1) |
|  |  | **[20]** |

Kopiereg voorbehou Blaai om asseblief

**VRAAG 2: VEILIGHEID**

2.1 **Persoonlike Veiligheid Hoekslyper**

• Dra stofbrilbeskerming

• Dra oorproppe en mowwe

• Dra veiligheidstewel met staalpunte

• Dra oorpakke of

• Leervoorskoot en

• Dra handskoene

(Enige 3 x 1) (3)

2.2 **Veiligheid – Hidrouliese Pers**

• Die voorgeskrewe druk van die hidrouliese pers moet nie oorskry word nie

• Maak seker die drukmeters is in 'n werkende toestand 

• Die platform waarop die werkstuk rus moet stewig en haaks wees met die silinder van die pers 

• Verseker dat ondersteuningspenne in plek is

• Gaan pype na vir lekkasies / olie op die vloer

• Laer moet in ŉ hegstuk geplaas word. 

(Enige 3 x 1) (3)

2.3 **Veiligheid – Veertoetser**

• Wees versigtig dat die kake/klamp van die veertoetser nie uitglip nie

• Gebruik korrekte toebehore van die veertoetser om die veer saam te pers. 

• Moet nie die veer meer uitrek of saamdruk as wat in die spesifikasies voorgeskryf is nie. 

(Enige 2 x 1) (2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2.4 | **Veiligheid – Rat- en Laertrekker**  • Maak seker dat die trekker die regte een is vir die taak   • Moet nie die trekker met 'n hamer slaan nie   • Gebruik die korrekte moersleutel om die klamp vas te trek en om die voorwerp mee af te trek  • Maak seker die trekker word gebruik teen 90° met die werkstuk   • Bene moet nie geslyt wees nie   • Sorg dat die klemme nie losglip en beserings veroorsaak nie.   • Gebruik skerm om beserings te voorkom  • Moenie direk agter die trekker staan nie – kan besering veroorsaak  (Enige 2 x 1) | (2) |
|  |  | **[10]** |

**VRAAG 3: GEREEDSKAP EN TOERUSTING**

3.1 **Toetse**

3.1.1 Die **silinderlekkasietoetser** word gebruik om vir gaslekkasie se

te toets wat uit die silinder gedurende kompressieslag lek  (2)

3.1.2 Die doel van die **brandstofdrukmeter** is om die brandstof- werkdruk in die stelsel en brandstofdruk in die brandstofpyp wat

na die direkte inspuiters gaan te toets.  (2)

3.1.3 Die doel van die **wringtoetse**r is om die verband tussen momentum en wringing wat op materiaal toegepas word en die

invloed van materiaallengte en wringdefleksie te ondersoek.  (2)

3.2 **Redes om 'n silinderlektoets uit te voer**

• Drywingsverlies

• Drukverlies 

• Om te toets of 'n silinderkoppakstuk geblaas het

• Olieverbruik as gevolg van buitensporige lekkasie verby die suierringe

• Om lekkende kleppe as 'n oorsaak van oormatige rook te identifiseer 

(Enige 2 x 1) (2)

3.3 **Redes vir hoë CO lesings**

• Rykmengsel-stelling

• Verkeerde luierspoed

• Verstopte lugfilter

• Foutiewe smoorklep

• Foutiewe inspuiters

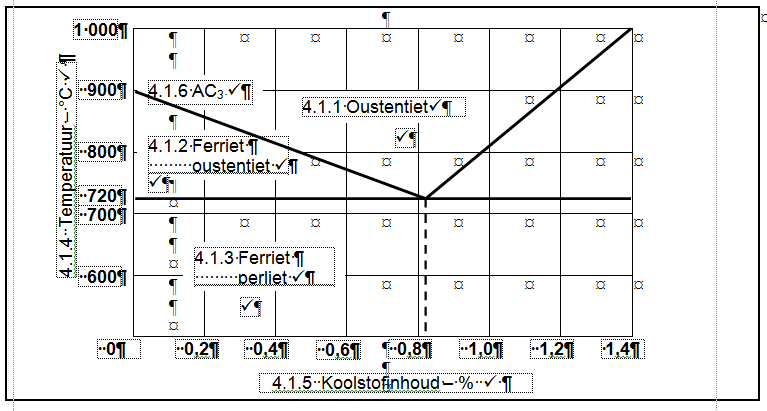
(Enige 2 x 1) (2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3.4 | **Toetse wat gedoen kan word met 'n multimeter**  • Stroomtoets  • Spanningstoets / Battery  • Weerstandstoets  • Transistortoets  • Kontinuïteitstoets  • Temperature  • Diodes  • Kapasitors  (Enige 2 x 1) | (2) |
|  |  | **[12]** |

**VRAAG 4: MATERIALE**

4.1 **Yster-koolstof-ewewigsdiagram**

(9)



4.2 **Yster-koolstof-strukture**

4.2.1 **Perliet** is die kombinasie van ferriet en sementiet en die koolstofinhoud is 0,83% voor hittebehandeling  (2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4.2.2 | **Sementiet** word gevorm wanneer die koolstofinhoud bo 0,83%  styg en die koolstof met perlietkristalle verbind om 'n baie harde struktuur te vorm.  | (2) |
|  |  | **[13]** |

**VRAAG 5: TERMINOLOGIE**

5.1 **Berekening – reguittandrat**

5.1.1

Module =

SSD

T 

= 108

36 

= 3

(2)

5.1.2 BD = SSD + 2m

= 108 + 2(3) 

= 108 + 6 

= 114 mm  (3)

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

= 2,157 x 3  2,25 x 3 

= 6,47 mm  6,75 mm 

(2)

5.1.4 Addendum = m

= 3 mm 

(1)

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

= 1,157 x 3  1,25 x 3 

= 3,47 mm  3,75 mm  (2)

5.1.6 Sirkelsteek = m x



= 3 x 

= 9,43 mm  of 9,42 mm 

(2)

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

= 0,157 x 3  0,25 x 3 

= 0,47 mm  0,75 mm 

(2)

5.2 **Voordele van saamgestelde slee:**

• Die snysels het 'n beter kans om weg te krul, wat skeuring van die draad voorkom. Dit veroorsaak 'n beter afwerking. 

• Die linkerkant van die snybeitel doen die meeste van die werk terwyl die regterkant help om die skroefdraad te poleer. 

• Die las op die snybeitelpunt is minder as wanneer die dwarsslee metode gebruik word. 

• Maklik om skroefdraad weer op te tel nadat beitel geslyp is

• Dit is vinniger as die dwarsslee metode

• Kan ŉ groter skroefdraadsteek sny (Enige 2 x 1) (2)

5.3 **Nadele skroefdraadsny – dwarssleemetode:**

• Die beitelpunt, wat die swakste deel van die beitel is, doen die meeste snywerk. 

• Omdat beide kante van die beitel die snywerk doen, krul die snysels in mekaar. Dit kan veroorsaak dat die skroefdraad skeur. 

• 'n Groot las kan die snybeitel/snykante beskadig. 

• Stadige metode (Enige 2 x 1) (2)

5.4 **Indeksering:**

Indeksering = 40 n

= 40 

72

= 10 × 3

OF 5 x 6 

18 3 9 6

= 30

54 

Geen volle draaie nie en 30 gate in ' n 54-gat-plaat 

(4)

5.5 **Voordele van Opfreeswerk**

• Vinnige toevoer kan gebruik word 

• Vibrasie is minder 

• Minder spanning op die snyer en draspil 

• Daar is 'n positiewe druk op die toevoeras en moere omdat die rigting van die snyer teen die rigting van die toevoer is 

• Metale met harde skalie, begin die sny onder die skalie waar die metaal sagter is. Dit verleng die lewe van die snyer 

• Meer akkuraat tydens snywerk

• Beter afwerking

(Enige 2 x 1) (2)

5.6 **Nadele van Klimfreeswerk**

• 'n Fyn toevoer moet gebruik word 

• Vibrasie van die draspil is onvermydelik 

• Die snyer sal kontak maak met die harde skalie van 'n materiaal met skaal op. Dit is nadelig vir die tande van die snyer. 

• Swak afwerking

• Snyer word vinniger stop – meer slytasie

• Dooie gang van skroefdraad moet geëlimineer word. 

• Snyer word in materiaal tydens die snyproses ingetrek

(Enige 2 x 1) (2)

5.7 **Berekening: parallelspy**

5.7.1

Wydte = D

4



5.7.2

= 42

4 

= 10,5 mm

Dikte = D

6

= 42 

6

= 7 mm 

(2)

(2)

**[30]**

**VRAAG 6: HEGTINGSMETODES**

6.1 **Skermgas**

• Dit vorm die boogplasma, stabiliseer die boog op die metaal wat gesweis word en beskerm die boog en gesmelte plas. 

• Voorkoming van atmosferiese kontaminasie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | • Voorkom oormatige spatsels (enige 1 x 2) | (2) |
| 6.2 | **Verhouding tussen spanning en draadtoevoer**  Hoër spanning  veroorsaak 'n hoër smelt-tempo  daarom benodig jy 'n hoër toevoertempo. | (3) |
| 6.3 | **Sweisdefekte (oorsake)** |  |

6.3.1 **Slakinsluiting**

• Ingeslote hoek te nou

• Vinnige afkoeling

• Sweistemperatuur te laag of die stroom is te laag

• Hoë viskositeit van gesmelte metaal

• Slak van vorige sweislopie nie verwyder nie

• Verkeerde sweistegniek

• Oppervlakbesmetting (Enige 2 x 1) (2)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6.3.2 | **Onvolledige indringing** |  | |
|  | • Spoed te vinnig |
|  | • Las ontwerp foutief |
|  | • Elektrode te groot |
|  | • Stroom te laag |
|  | • Verkeerde sweistegniek | (Enige 2 x 1) | (2) |

6.4 **Sweisdefekte (voorkoming)**

6.4.1 **Poreusheid**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| • Gebruik korrekte stroom  |  | |
| • Hou 'n langer boog  |
| • Gebruik korrekte sweisstawe  |
| • Kyk vir onsuiwerhede - oppervlak |
| • Afskerming van die sweisproses |
| • Korrekte sweistegniek | (Enige 2 x 1) | (2) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6.4.2 | **Samesmeltingsgebrek** |  | |
|  | • Gebruik die korrekte sweistegniek |
|  | • Gebruik die korrekte grootte sweisstaaf |
|  | • Gebruik die korrekte stroomstelling |
|  | • Berei die plaatlas (V-gaping) korrek voor |
|  | • Korrekte sweistegniek | (Enige 2 x 1) | (2) |

6.5 **Destruktiewe toetse**

6.5.1 **Vrybuigtoets**

• Meet die rekbaarheid van die sweisneersmeltsel en die hitte geaffekteerde sone langs die sweislas.  of

• Om die persentasie verlenging van die sweismetaal te

bepaal.  (1 x 2)) (2)

6.5.2 **Kerfbreektoets**

• Dit bepaal die interne gehalte van die sweismetaal en

kan interne defekte aandui.  (2)

6.5.3 **Masjineerbaarheidstoets**

• Word gebruik om die hardheid en sterkte van die sweislas te toets.  of

• Die masjineerbaarheid van die las te toets enige 1 x 2 (2)

6.6 **Atmosferiese besoedeling (MIGS/MAGS-SWEISPROSES)**

• Onvoldoende traegasvloei 

• Oormatige traegasvloei – dit kan veroorsaak dat te veel lug in die sweispoel ingesuig word) 

• 'n Verstopte gasspruitstuk of beskadigde gastoevoerstelsel (lekkende pype, los koppelstukke, ens) 

• Oormatige wind in die sweisarea (kan gasafskerming wegwaai)  (4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6.7 | **Sender/ontvanger-eenheid**  • 'n Eenheid wat gebruik word om die klankgolf te stuur en dan as 'n ontvanger na die ultrasoniese golf te luister  soos die metaal dit terugkaats. of  • Om defekte uit te wys.  | (2) |
|  |  | **[25]** |

**VRAAG 7: KRAGTE**

7.1 **Ewewigskrag**

**280cos50°**

**280sin50°**

**280 N**

**300 N**

**200sin35°**

**300sin30°**

**300cos30°**

**30°**

**35°**

**50°**

**350 N**

**200 N**

**200cos35°**

∑ HK = 280cos50° - 200cos35 - 300cos30° − 350

= 179,98 - 163,83 - 259,81 − 350

= - 593,66 N

∑ VK = 280sin50° + 300sin30° − 200sin35°

= 214,49 + 150,0 − 114,72

= 249,77 N









(5)

(4)

**OF**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **7.1.1**  **Horisontale komponente** | **Grootte** | **7.1.2**  **Vertikale komponente** | **Grootte** |
| 300NCos30 0 | -259,81 N  | 280NSin50 0 | 214,49N  |
| 200NCos35 0 | -163,83 N  | 300NSin30 0 | 150,0 N  |
| 350 N | -350 N  | 0 N | 0 N |
| 280NCos50 0 | 179,98 N  | 200Sin35 0 | -114,72N  |
| **TOTAAL** | **-593,66 N**  | **TOTAAL** | **249,77 N** |

7.1.3

E2 = HC2 + VC2 

E = − 593,66 2 + 249,77 2 



E = 644,06 N

22,82°

E

7.1.4

Tanθ = VC HC

= 249,77

593,66

 593,66N

249,77N



(3)

θ = 22,820



E = 644,06 N

22,82

0 suid

van

oos

= 22

0 49

OF

minute suid

van

oos

(3)

7.2 **Spanning en Vervorming**

**Spanning = Pa Diameter = m Krag = N**

**Krag**

*Spanning* = *krag area*

*Krag* = *Spanning* × *Area* 

*2*

*krag*

*krag*

= *3500 000* × *π* ×*0,025* 

*4*

= *3,5* ×*106* × *4,908738521 x10* −*4* 

*krag*

= *1718,06 N*

= *1,72 kN* 

(4)

7.3 **Spanning en Vervorming**

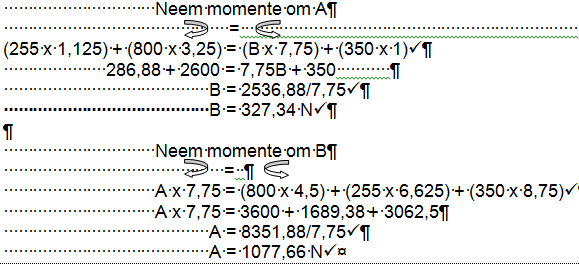
A = Proporsionaliteitsgrens 

B = Elastisiteitsgrens 

C = Meegeepunt / Strekgrens 

D = Maksimum spanning 

E = Breekspanning / Breekpunt (5)



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7.4 | **Reaksies** | (6) |
|  |  | **[30]** |

**VRAAG 8: INSTANDHOUDING**

8.1 **Viskositeit**

Om te verseker dat ratte goed met olie bedek is en nie die olievlies beskerming of smering tussen hulle verloor nie.  (2)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 8.2 | **Rede vir gebruik van SAE20W50**  Om te verseker dat die olie voldoen aan die werkings benodigheid oor wye reeks temperature vanaf aansit tot warm geloop.   | 'n | (2) |
| 8.3 | **Vloeipunt**  Vloeipunt is die laagste temperatuur waarteen vloeistof vloeibaar bly.  |  | (1) |
| 8.4 | **Snyvloeistofsorg** |  |  |

• Voorkom dat die snyvloeistof besmet word deur dit gereeld af te tap

en te vervang. 

• Verwyder altyd na gebruik alle metaalsnysels uit die masjien se spatbak. 

• Verwyder gereeld snyvloeistofspatsels van masjienonderdele. 

• Maak seker dat die opgaarbak van tyd tot bygevul word en dat daar

'n voldoende toevoer van snyvloeistof na die snywerktuig is. 

• Filtreer olie op ŉ voortdurende basis

• Verseker korrekte verdunningsverhouding

(Enige 3 x 1) (3)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8.5 | **Instandhouding van bandaandrywingstelsels** |  |
|  | • Bande is geneig om na 'n ruk se gebruik te rek, daarom moet hulle van tyd tot tyd stywer gespan en vir korrekte opstelling nagegaan word.  of |
|  | • Om maksimum drywing/wringkrag sonder enige glip oor te dra | (2) |

8.6 **Rede vir masjinering van vliegwiel**

• Die koppelaarplaat druk teen die vliegwiel. As gevolg van wrywing tussen die koppelaar en die vliegwiel word groewe in die vliegwiel veroorsaak. Die groewe / krake sal dan moet verwyder word deur 'n presisiemasjineringsproses voor die nuwe koppelaarplaat gemonteer word.  of

• Om maksimum koeffisiënt van wrywing tussen oppervlakte tussen koppelaarplaat en vliegwiel te verseker.  of

• Om slytasie op ŉ nuwe koppelaarplaat  te verminder.  (3)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8.7 | **Ghries**  • Ghries het 'n baie hoë viskositeit om te verseker dat dit behoorlik dek  en vasklou aan die laer wat dit smeer.  • Om roes te verminder  • Om geraas te verminder  • Help met die verkoelings van die laer  • Verleng die lewensduur van die laer  • Verminder wrywing (enige 2 x 1) | (2) |
|  |  | **[15]** |

**VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER**

9.1 **Rataandrywing**

9.1.1 **Aantal tande van tussenrat**

NA × TA = NB × TB

T = NA × TA 

B

NB

= 500 × 46 

1000

= 23 tande 

(3)

9.1.2 **Rotasiefrekwensie van die uitsetas**

NB × TB = NC × TC

NA × TA = NC × TC

N = NB × TB 

C

TC **OF**

= 1000 × 23 

60

= 383,33 r/min 

N = NA × TA 

TC

C

= 500 × 46 

60

= 383,33 r/min 

(3)

9.2 **Katrolaandrywings**

9.2.1 **Diameter van die gedrewe katrol**

N1 × D1 = N2 × D2

D = N1 × D1 

2

N2

= 7,2 × 600 

12

= 360 mm 

(3)

9.2.2 **Drywing oorgedra:**

P = (T1 − T2 )πDn

T1 = 2,5

T2

P = (300 −120) π × 0,6 × 7,2 

= 2 442,9 Watts



= 2,44 kW

T = 300

2 2,5

= 120 N 

**OF**

P = (T1 − T2 )πdn

P = (300 −120) π × 0,36 ×12 

= 2 442,9 Watts 

T1 = 2,5

T2

= 2,44 kW

T = 300

2 2,5

= 120 N 

(3)

9.3 **Hidroulika**

9.3.1 **Vloeistofdruk**

2

π

A B = ~~D~~

4

2 

= ~~0,076~~

π

4

= 4,536459792 ×10-3 m2 

P = F A B

B

= 4000 Pa



4,536459792 ×10-3

= 881744,837 Pa

= 881,74 kPa 

(4)

9.3.2 **Diameter van suier A**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *PA = PB*  *P* =  *FA B A*  *A*  *A* = *FA A P*  *B*  *A* =  *140 N* √  *A 881744,837N/m 2*  *A* = *1,5877609* × *10* −*4*  *A*  *A* = *1,59* × *10* −*4* √  *A*  *πD 2*  = √  *4*  *D* =  *AA* × *4*  *π*  *1,59* × *10* −*4* × *4*  = √  *π*  = *0,0142182 m*  = *14,22 mm* √ | (5) |
| 9.4 | **Traksiebeheer**  • Voorkom wieltol / gly indien die drywing oorgedrana enige ander wiel wat die minimum traksie oorskry  • Veiligheidstoestel vir voertuigbeheer (enige 1 x 2) | (2) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9.5 | **Lugsakke**  Dit kan gesien word as 'n passiewe veiligheidstoestel omdat die drywer en passasiers nie die lugsakke hoef te aktiveer, of enigiets te doen om deur die lugsakke beskerm te word nie.  | (2) |
|  |  | **[25]** |

**VRAAG 10: TURBINES**

10.1 **Reaksieturbine**

• Francis

• Kaplan 

• Tyson

• Gorlov 

(Enige 2 x 1) (2)

10.2 **Impulsturbine**

• Impulsturbine verander die snelheid van 'n waterstraal. 

• Die straal bots met die turbine se geboë lemme, wat die vloeirigting verander.

• Die gevolglike verandering in momentum (impuls) oefen krag uit op die turbinelemme. 

• Omdat die turbine wentel (vinnig draai), word die krag oor 'n afstand uitgeoefen, terwyl die weggekeerde water met minder energie gelaat word. 

• Voordat dit die turbinelemme tref, word die waterdruk (potensiële energie) omgesit in kinetiese energie deur 'n straalpyp wat op die turbinelemme gekonsentreer is. 

• Geen drukverandering vind by die lemme plaas nie.  (6)

10.3 **Beheer van spoed van stoomturbine**

Om te voorkom dat die turbinerotor 'n oorspoedklink tot gevolg het, word die spuitkleppe wat die stoomvloei beheer, gesluit.  (2)

10.4 **Voordele van gasturbine**

• Gladde werking as gevolg van geen bewegende dele. 

• Geen bewegende dele soos 'n suier wat interne wrywing en slytasie veroorsaak. 

• Maklike aansit. 

• Gebruik 'n wye reeks brandstowwe 

• Geen waterverkoelingsisteem benodig nie. 

• Nie-giftige uitlaatgasse gee min probleme met besoedeling

• Benodig min roetine instandhouding. 

• Baie hoë krag-teenoor-gewig-verhouding in vergelyking met suierenjin.

• Beweeg slegs in een rigting met baie minder vibrasie as 'n suierenjin. 

• Lae werksdruk.

• Hoë werkspoed.

• Lae smeeroliekoste en -verbruik. 

(Enige 3 x 1) (3)

10.5 **Hulpkrageenhede**

• Om hulpkrag te voorsien aan groter masjiene. 

• Om saamgeperste lug te voorsien vir vliegtuigventilasie. 

• Om aansitkrag te voorsien vir groter straalenjin, elektriese en hidrouliese krag.

(Enige 2 x 1) (2)

10.6 **Doel van 'n drukaanjaer**

• Om die silinder met verhoogde druk te voorsien wat hoër is as atmosferiese druk. 

• Om die kompressiedruk in die silinder te verhoog. 

• Om die volumetriese doeltreffendheid te vermeerder van die enjin.

• Meer enjindrywing te verhoog

• Verminder kragverlies bo seevlak

(Enige 2 x 1) (2)

10.7 **Hoë hoogte**

• Teen hoë hoogte is minder suurstof beskikbaar vir verbranding. 

• Kragverlies (2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 10.8 | **Voordele turboaanjaer**  • Gebruik die uitlaatgasse om die turboaanjaer te laat werk.   • Goedkoper  • Minder kragverlies weens afwesigheid van rataandrywing | (1) |
|  |  | **[20]** |

**TOTAAL: 200**