|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | |
|  | | | | | |
| **NASIONALE**  **SENIOR SERTIFIKAAT** | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | **GRAAD 12** |  | |
|  | | | | | |
| **SEPTEMBER 2018** | | | | | |
|  | | | | | |
| **MEGANIESE TEGNOLOGIE: MOTORKUNDE**  **NASIENRIGLYN** | | | | | |
|  | | | | | |
| **PUNTE:** | **200** | | | | |
|  |  | | | | |
|  |  | | | | |
|  | | | | | |
|  | | Hierdie nasienriglyn bestaan uit 12 bladsye. | | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (GENERIES)** | | |  |
|  | | |  |
| 1.1 | D 🗸 | | (1) |
|  |  | |  |
| 1.2 | C 🗸 | | (1) |
|  |  | |  |
| 1.3 | D 🗸 | | (1) |
|  |  | |  |
| 1.4 | D 🗸 | | (1) |
|  |  | |  |
| 1.5 | D 🗸 | | (1) |
|  |  | |  |
| 1.6 | B 🗸 | | (1) |
|  | | | **[6]** |
|  | | |  |
| **VRAAG 2: VEILIGHEID (GENERIES)** | | |  |
|  | | |  |
| 2.1 | **Onveilige toestande:**   * Werk teen onveilige spoed. 🗸 * Slyp sonder skermbril. 🗸 * Roekeloosheid en speel in die werkswinkel. 🗸 * Verspil vloeistof op die vloer. 🗸 * Smeer/skoonmaak van bewegende dele. 🗸 * Dra van los klere naby bewegende dele. 🗸 * Slyp aan die kant van die slypwiel. 🗸 (Enige 4) | | (4) |
|  |  | |  |
| 2.2 | **Assessering van noodhulpsituasie:**   * Omgewingswaarneming. 🗸 * Sigbare tekens en simptome. 🗸 * Aanwysers tot diagnose.🗸 * Belangrike funksies. 🗸 * Stop ernstige bloeding. 🗸 * Onmiddellike behandeling van hartstilstand. 🗸 (Enige 2) | | (2) |
|  |  | |  |
| 2.3 | 2.3.1 | **Voordele van produkuitleg:** |  |
|  |  | * Hantering van material is beperk tot ŉ minimum 🗸 * Tydsduur van vervaardigingsiklus is minder. 🗸 * Produksiebeheer is byna outomaties. 🗸 * Groter gebruik van ongeskoolde arbeid is moontlik. 🗸 * Minder totale inspeksie word benodig. 🗸 * Minder totale vloeroppervlakte is benodig per produksie   eenheid. 🗸 (Enige 2) | (2) |
|  |  |  | **[10]** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **VRAAG 3: MATERIAAL (GENERIES)** | | | | |  |
|  | | | | |  |
| 3.1 | **Doel van dopverharding:** | | | |  |
|  | Die doel is om ŉ harde laag oor ŉ taai kern te lewer. 🗸🗸 | | | | (2) |
|  |  | | | |  |
| 3.2 | **Faktore van hardheid:** | | | |  |
|  | * Werkstukgrootte 🗸 * Afkoeltempo 🗸 * Koolstof inhoud 🗸 | | | | (3) |
|  |  | | | |  |
| 3.3 | **Vier soorte afkoel mediums:** | | | |  |
|  | * Water en sout (brine) 🗸 * Kraanwater 🗸 * Soutvloeistof 🗸 * Gesmelte lood 🗸 * Oplosbare olie en water. 🗸 * Olie 🗸 (Enige 4) | | | |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| (4) |
|  |  | | | |  |
| 3.4 | **Redes vir verharde staal om getemper te word:** | | | |  |
|  | Om brosheid te verminder 🗸 en om die werkstuk ŉ meer fynkorrelige struktuur te gee. 🗸 | | | | (2) |
|  |  | | | |  |
| 3.5 | **Toets op materiaal:** | | | |  |
|  |  | | | |  |
|  | **Tipe toets** | **Sagte staal** | **Hoëspoed staal** | **Gietyster** |  |
|  | **Klank toets** | 3.5.1 Medium metaalagtige klank 🗸 | 3.5.2 Lae ring klank 🗸 | 3.5.3 Dowwe klank 🗸 | (3) |
|  |  | | | | **[14]** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **VRAAG 4: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE (SPESIFIEK)** | |  |
|  | |  |
| 4.1 | C ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.2 | D ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.3 | A ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.4 | B ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.5 | D ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.6 | C ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.7 | B ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.8 | A ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.9 | A ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.10 | C ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.11 | B ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.12 | A ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.13 | D ✓ | (1) |
|  |  |  |
| 4.14 | A ✓ | (1) |
|  |  | **[14]** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **VRAAG 5: GEREEDSKAP EN TOERUSTING (SPESIFIEK)** | | |  |
|  | | |  |
| 5.1 | **Funksies van diagnostiese skandeerder:**   * Dit skandeer alle stelsels op die voertuig en maak aanpassings aan die verskillende sensors. ✓ * Dit word gebruik deur professionele tegnikusse wat gereeld programme doen. ✓ * Gebruik om foute in die stelsel te diagnoseer. (Enige 2 x 1) | | (2) |
|  |  | |  |
| 5.2 | **Hoe om ŉ diagnostiese skandeerder op te koppel:**   * Steek die instrument in die OBD-II-aansluiting onder die instrument-   paneel. ✓   * Draai die sleutel aan, maar moenie die enjin begin nie. ✓ * Volg die instruksies op die skerm en voer die nodige inligting in. ✓ | | (3) |
|  |  | |  |
| 5.3 | **Wielsporing-toerusting:** | |  |
|  |  | |  |
|  | 5.3.1 | Borrelmeter word gebruik om die wielsporing, wielvlug en krinkspilhellingshoek van ŉ motor te toets. ✓✓ | (2) |
|  |  |  |  |
|  | 5.3.2 | Skamel/Draaitafel maak dit moontlik om die voorwiel na die verlangde hoek te draai wanneer die wielvlug se lesing geneem word. ✓✓ | (2) |
|  |  | |  |
| 5.4 | **Nadele van ongebalanseerde wiele:**   * Oormatige dra op bande. ✓ * Sleep op die stuurwviel. ✓ * Daar sal druk op die laers wees. ✓ (3 x 1) | | (3) |
|  |  | |  |
| 5.5 | **Die opstel van statiese balansering.**   * Monteer die wiel op ŉ horisontale spil sodat dit vry kan wees om die spil   deur sy middel te draai. ✓   * As die wiel in statiese balansering is, sal dit in enige posisie tot rus kom. ✓ * As die wiel uit balans is, kom dit altyd tot stilstand op een punt, die swaar plek onderaan. ✓ | | (3) |
|  |  | |  |
| 5.6 | **Redes vir wielbalansering:**   * Wanneer daar wielvibrasies is. ✓ * Wanneer jy ŉ nuwe band koop. ✓ | | (2) |
|  |  | |  |
| 5.7 | * Maak seker dat die wiele in reguit posisie is. ✓ * Verwyder beskermingswasser aan die einde van die borrelmeter. ✓ * Pas die meter aan die middel van die wiel. ✓ * Maak borrel D gelyk. ✓ * Lees borrel A. ✓ | | (5) |
|  |  | |  |
| 5.8 | Die uitslag word op die kaart gedruk, wat as bewys vir die verslag dien. ✓ | | (1) |
|  |  | | **[23]** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VRAAG 6: ENJINS (SPESIFIEK)** | | | |  |
|  | | | |  |
| 6.1 | **Funksies van krukas:**   * Dit verander ossillerende beweging in roterende beweging. ✓ * Dit dryf ander meganies aangedrewe komponente soos die nokas, oliepomp,   kompressor-alternator, waterpomp, ens. ✓ | | | (2) |
|  |  | | |  |
| 6.2 | **Oorsake van krukasvibrasie:**   * Die optrede van ongebalanseerde kragte op die staaf. ✓ * Torsie-effek van die kragslag. ✓ | | | (2) |
|  |  | | |  |
| 6.3 | **Draai effek op die krukas:**  Die wringkrag van die krukas word afgelei van die kragslag, wat die krukpen omdraai om die middel van die hoofastap te draai en neig om die staaf te  draai. ✓✓ | | | (2) |
|  |  | | |  |
| 6.4 | **Kenmerke om enjinbalansering te verbeter:**   * Die ribbe word uitgebrei en geboor om gebalanseerde massastukke te vorm by punte teenoor die verbindingstang. ✓ * Verbindingstange en suiers word so lig moontlik gehou. ✓ * Die vliegwiel moet versigtig toegerus wees en met die krukasflens gebalanseer word. ✓ * Vibrasiedempers word aan die voorkant van die krukas aangebring om   enjinvibrasies glad te maak. ✓ | | | (4) |
|  |  | | |  |
| 6.5 | **Statiese balansering van ŉ krukas:**  Statiese balans van ŉ krukas is wanneer die massa in alle rigtings vanaf die  middelpunt van rotasie gelyk is terwyl die krukas rus.✓✓ | | | (2) |
|  |  | | |  |
| 6.6 | **Krukas areas:**   * Krukarms ✓ * Teengewigte ✓ * Vliegwiel ✓ | | | (3) |
|  |  | | |  |
| 6.7 | **Faktore wat ontstekingsorde bepaal:**   * Posisie van die krukasse op die krukas. ✓ * Rangskikking van die nokke op die nokas. ✓ | | | (2) |
|  |  | | |  |
| 6.8 | **Maniere om ontstekingsorde te bepaal:**   * Dit is gemerk op die enjin. ✓ * Dit word in die werkswinkel of handleiding gegee. ✓ * Verwyder die klep om die inlaat- en uitlaatkleppe te bepaal. ✓ | | | (3) |
|  |  | | |  |
| 6.9 | 6.9.1 | A | * Luginlaat ✓ |  |
|  |  | B | * Turbineomhulsel ✓ |  |
|  |  | C | * Turbinewiel (uitlaat) ✓ |  |
|  |  | D | * Uitlaatinlaat ✓ |  |
|  |  | E | * Kompressor luguitlaat ✓ |  |
|  |  | F | – Kompressor turbinewiel ✓ | (6) |
|  |  |  | |  |
|  | 6.9.2 | Herlei uitlaatgas na roterende beweging. | | (1) |
|  |  |  | |  |
|  | 6.9.3 | Pomp lug in die inlaatspruitpyp. | | (1) |
|  |  |  | | **[28]** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **VRAAG 7: KRAGTE (SPESIFIEK)** | | |  |
|  | | |  |
| 7.1 | 7.1.1 | **Slagvolume:**  Dit is die volume tussen die onderste (ODP) en boonste dooiepunt (BDP) in ŉ silinder. ✓ | (1) |
|  |  |  |  |
|  | 7.1.2 | **Vryvolume:**  Dit is die volume in die ruimte bo die kroon van die suier, wanneer dit by die boonste dooiepunt (BDP) in die ontstekingskamer is. ✓ | (1) |
|  |  |  |  |
|  | 7.1.3 | **Kompressieverhouding:**  Is die verhouding van die druk van die inlaatlading  van die kompressieslag tot die totale volume van die silinder. ✓ | (1) |
|  |  |  |  |
|  | 7.1.4 | **Meganiese doeltreffendheid**:  Verhouding tussen enjinkrag en remkrag by die dryfas. ✓ | (1) |
|  |  | |  |
| 7.2 | **Metodes verhoging om die kompressie verhouding te verhoog:**   * Pas ŉ dunner pakstuk tussen silinderblok en silinderkop toe. ✓ * Masjieneer metale van silinderkop. ✓ * Skuim metale vanaf silinderblok. ✓ * Pas suier met geskikte hoër kroon. ✓ * Pas krukas met geskikte langer dryfstang aan. ✓ * Verhoog die boor van die silinder. ✓ (Enige 4 x 1) | | (4) |
|  |  | |  |
| 7.3 | **Slagvolume:** | |  |
|  | Slagvolume = x L  = x 8,6 ✓✓  = 547,12 ✓ | | (3) |
|  |  | |  |
|  | **Kompressieverhouding:** | |  |
|  | Kompressieverhouding =  = ✓  = 9,97 ✓    KV = 10 : 1 ✓ | | (3) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 7.4 | Nuwe verbrandingsverhouding = x 10  = 3 + 10  = 13 : 1  Vryvolume = x L    13 x 61 – 61 = x 8,6 ✓✓    *D* = 10,4 cm ✓✓ | | (4) |
|  |  | |  |
| 7.5 | 7.5.1 | Aangeduide krag = PLANn  = (1400000) x (0,078) x (7,54 x ) x (40) x (4)  = 131790,67 W  = 131,79 kW | (8) |
|  |  |  |  |
|  | 7.5.2 | Remkrag = 2 x N x T  = 2 63,33 x 280 W  = 111423,23 W  = 111,42 kW | (4) |
|  |  |  |  |
|  | 7.5.3 | Meganiese doeltreffendheid = x 100%  = x 100% ✓  = 84,54 % ✓ | (2) |
|  |  |  | **[32]** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **VRAAG 8: INSTANDHOUDING (SPESIFIEK)** | | |  |
|  |  | |  |
| 8.1 | **Uitlaatgasse:**   * Koolwaterstof ✓ * Koolstofmonoksied ✓ * Koolstofdioksied ✓ * Stikstofoksied ✓ * Swaeldioksied ✓ (Enige 4 x 1) | | (4) |
|  |  | |  |
| 8.2 | **Moontlike oorsake van hoë CO (koolstofmonoksied)-lesing**:   * Ryk lugbrandstofmengsel ✓ * Verkeerde luierspoed ✓ * Verstopte lugfilter ✓ * Foutiewe smoorklep ✓ (Enige 3 x 1) | | (3) |
|  |  | |  |
| 8.3 | **Moontlike oorsake van hoë suurstoflesings:**   * Swak lugbrandstofverhouding ✓ * Ontstekingsprobleme ✓ * Vakuum lekkasie ✓ * Katalitiese omsetter wat nie werk nie. (Enige 3 x 1) | | (3) |
|  |  | |  |
| 8.4 | 8.4.1 | Sissende geluid van die inlaatpypstuk dui aan verslete  inlaatkleppe. ✓ |  |
|  |  |  |  |
|  | 8.4.2 | Sissende geluid van uitlaatverspreider dui op uitgeputte uitlaat  kleppe. ✓ |  |
|  |  |  |  |
|  | 8.4.3 | Sissende klank van die meetlat of oliekap dui op uitgerekte ringe. ✓ | (3) |
|  |  | |  |
| 8.5 | **Brandstofdruktoets spesifikasies:**   * Brandstofdruk by enjinluier ✓ * Brandstofdruk wanneer die enjin koud is ✓ * Brandstofdruk wanneer die enjin warm is ✓ * Brandstofdruk by hoë rewolusie ✓(Enige 3 x 1) | | (3) |
|  |  | |  |
| 8.6 | **Moontlike oorsake van lae brandstofdruklesings:**   * Foutiewe brandstofpomp ✓ * Geblokkeerde of beperkte brandstoffilter ✓ * Gebarste of beperkte brandstoflyn ✓ * Verslapte pompinlaat sif ✓ * Lae spanning na die brandstofpomp ✓ * Foutiewe of mislukte brandstofdrukreguleerder ✓ * Defektiewe brandstoftoevoer ✓ * Leë brandstoftenk ✓ (Enige 4 x 1) | | (4) |
|  |  | |  |
| 8.7 | **Verkoelingsisteem-druktoets:**  Om lekkasie in die verkoelingstelsel op te spoor ✓ | | (1) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8.8 | **Moontlike komponente om lekkasie te vind:**   * Tuinslang ✓ * Waterpomp ✓ * Verkoeler ✓ * Uitdyprop of kernproppe ✓ * Binneverwarmer verkoeler ✓ * Verhittings-sluitdop ✓ (Enige 2 x 1) | (2) |
|  |  | **[23]** |
|  | |  |
| **VRAAG 9: STELSELS EN BEHEER (OUTOMATIESE RATKAS) (SPESIFIEK)** | |  |
|  | |  |
| 9.1 | **Funksies van outomatiese ratkas:**   * Dit verlig die bestuurder van koppelaar en ratskakel-operasie. ✓ * Dit pas die enjinspoed en krag aan om aan verskillende behoeftes te voldoen. ✓ * Dit voorsien parkeersluiting. (Enige 2 x 1) | **(2)** |
|  |  |  |
| 9.2 | **Nadele van outomatiese transmissie:**   * Duurder om te produseer ✓ * Spesiale olie word benodig. ✓ * Die olie moet skoon gemaak word. ✓ * As ŉ motor met outomatiese ratkas oor ŉ lang afstand gesleep moet word, moet die skroefas verwyder word. ✓ * As die motorbattery nie die motor kan begin nie, is daar geen alternatiewe metode om die enjin te laat loop nie. ✓ (Enige 3 x 1) | (3) |
|  |  |  |
| 9.3 | **Werking van dubbel-episikliese rattrein in lae rat:**   * Die turbineskaal en die primêre sonrat is aan die voorkant van die koppelaar gekoppel. ✓ * Die planeet-ratdraer word stilstaande deur die agterste remband vasgehou. ✓ * Die agterste koppelaar is ontkoppel en die voorste remband is vry en laat die sekondêre sonrat vry. ✓ * Ry vanaf die primêre son rat na die primêre en sekondêre planeetratte wat om hul eie as roteer, na die ringtand wat deel van die uitsetas is. ✓ | (4) |
|  |  |  |
| 9.4 | **Komponente van die wringkragomskakelaar:**  Stuwer (pomp) ✓  Reaktor (stator) ✓  Turbine ✓ | (3) |
|  |  |  |
| 9.5 | **Metodes om olie in die outomatiese transmissie af te koel:**  Deur gebruik te maak van spesiale olieverkoeler langs die enjinverkoeler. ✓  Olie sirkuleer deur ŉ tenk wat in die onderste verkoelertenk ingebou is. ✓ | (2) |
|  |  |  |
| 9.6 | **Voordele van transmissie-beheereenheid:**   * Beter brandstofverbruik ✓ * Verminderde enjinvrystellings ✓ * Groter betroubare skuifstelsel ✓ * Verbeterde wisseling ✓ * Verbeterde wisselspoed ✓ * Verbeterde voertuighantering ✓ (Enige 4) | (4) |
|  |  | **[18]** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VRAAG 10:** | | **STELSELS EN BEHEER (ASSE, STUURGEOMETRIE EN ELEKTRONIKA) (SPESIFIEK)** | |  |
|  | | | |  |
| 10.1 | **Funksies van stuurmeganisme:**   * Dit stel die bestuurder in staat om ten alle tye in beheer te wees van die weg wat deur die voertuig geneem word en beperk bandslytasie. ✓✓ | | | (2) |
|  |  | | |  |
| 10.2 | **Eienskappe van ŉ goeie stuurmeganisme**:   * Lig en maklik om te beheer ✓ * Vry van vibrasies en padskokke ✓ * Dit moet so direk moontlik wees sonder om te veel bestuurdersaandag of moeite te verg ✓ * Selfgesentreerd ✓ * Moet effektief kan werk wanneer dit geraak word deur die optrede van die skorsing of remstelsel ✓ (Enige 4 x 1) | | | (4) |
|  |  | | |  |
| 10.3 | **Verskil tussen positiewe en negatiewe wielvlug:** | | |  |
|  |  | | |  |
|  | ✓✓✓✓ | | | (4) |
|  |  | | |  |
| 10.4 | **Voordele van positiewe wielvlug:**   * Makliker bestuur ✓ * Beter greep op gekantelde pad ✓ * Bandslytasie word maklik geïdentifiseer ✓ | | | (3) |
|  |  | | |  |
| 10.5 | 10.5.1 | | **Doel van krinkspilhelling:**  Dit is ontwerp om die voorwiel terug na die reguit posisie te  bring ✓na ŉ draai ✓ | (2) |
|  |  | |  |  |
|  | 10.5.2 | | **Doel van Ackermann-beginsel:**  Dit is ontwerp om ŉ motor in staat te stel om ŉ kromme doeltreffend te stuur ✓ sonder om te gly. ✓ | (2) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 10.6 | **Vooraftoetsing van motorbande:**   * Kontroleer die band vir kneusplekke, krake en beskadigde sywande. ✓ * Ondersoek die spanrand van die wielveilling vir enige moontlike beskadiging. ✓ * Kyk vir vreemde voorwerpe op die rand en bande. ✓ | | (3) |
|  |  | |  |
| 10.7 | **Doel van die katalisator:**  Dit omskep die besoedelingstowwe in die uitlaatgasse van die enjin in ŉ nie-giftige stof, wat dit omgewingsvriendelik maak. ✓ | | (1) |
|  |  | |  |
| 10.8 | **Vereistes vir ŉ katalitiese omskakeling om behoorlik te funksioneer:**   * Loodvrye petrol moet gebruik word. ✓ * Werktemperatuur moet nie minder as 250 °C wees nie. ✓ * Die ontstekingstelsel moet akkuraat beheer word. ✓ * Die Lambda uitlaatgassensor moet korrek funksioneer. ✓ * Aanhoudende misbrand beskadig die keramiekmonoliet ✓ * Verbrande enjinolie beskadig ook die monoliet. ✓ (Enige 3 x 1) | | (3) |
|  |  | |  |
| 10.9 | 10.9.1 | Die spruitstukdruk sensor en die lugvloeimeter word gebruik om die inname lugvolume te meet. ✓✓ | (2) |
|  |  |  |  |
|  | 10.9.2 | Luierspoed kontroleklep word beheer deur die elektroniese beheerstelsel. ✓✓ | (2) |
|  |  |  |  |
|  | 10.9.3 | Gasklewingsensor verskaf inligting oor die  posisie van die gasklep na die elektroniese beheerstelsel. ✓✓ | (2) |
|  |  |  |  |
|  | 10.9.4 | Massa lugvloeimeter word gebruik om die enjinlading toestande te meet. ✓✓ | (2) |
|  |  | | **[32]** |
|  |  | |  |
|  | **TOTAAL:** | | **200** |