

MOTOR TRADE THEORY

- NOTE: (i) Combined trade theory for Diesel Mechanics, Motor Cycle Mechanics, Motor Mechanics, Tractor Mechanics, Construction Plant Mechanics and Fuel Injection Mechanics for the National Technical Certificate Part 1 only, and combined trade theory for Motor Cycle and Motor Mechanics for the National Technical Certificate Parts 2 and 3.
- (ii) In teaching this subject, neat and well-proportioned sketches should form a supplementary part of the work.
- (iii) No questions will be set on how to overhaul or service components, however, teachers are encouraged to discuss fault diagnosis, causes and remedies and service procedures with students to give them better insight.

MOTOR TRADE THEORY N1

(One 3-hour paper)

(With effect from 3rd block 1980)

1. Safety and health in the workshop: Care of customer's cars and storage.
2. Workshop measurement and tools: The micrometer, vernier caliper and protractor, dial gauges, bearing pullers, hand-tools, gear pullers and general workshop equipment.
3. Nomenclature: Names and functions of engine parts, including valve operating mechanism; material used and properties of materials.
4. Clutches: Function and operation; types in use (helical spring, diaphragm, single and double plate and semi-centrifugal clutches). Lining materials; pedal operating mechanisms, hydraulic and lever.
5. Principles of operation: Four-stroke petrol and CI engines; two-stroke petrol engines; two-stroke parallel exhaust valve CI engines; two-stroke horizontally opposed piston CI engines; rotary engines (Wankel).
6. Engine positions: Front engine, front-wheel drive; front engine rear-wheel drive; rear-engines, rear-wheel drive; advantages and disadvantages; engine mountings.

7. Lubricants: Elementary consideration of oils and greases, their functions, properties and uses; viscosity and viscosity index; SAE ratings, additives; use of EP oils. A P I classifications for oils.
8. Engine lubrication: Types of oil pumps (plunger, gear, rotor vane); pressure relief valves. Distribution of oil Lubrication systems; petrol and oil, force feed, full-force feed; dry sump combined splash and force; splash and gravity.
9. Oil control: By means of seals, throwers, turbines and restrictors. Causes of high oil consumption.
10. Oil cleanliness: Function, construction and operation of full flow and by-pass filters; causes and prevention of dilution and contamination; necessity of ventilation; natural and positive crankcase ventilation systems. Oil coolers.
11. Temperature control: Purpose of temperature control; dangers of overheating and disadvantages of overcooling. Air cooling: open cylinders; closed cylinders; function and operation of shrouds, blowers, thermostats and shutterstats. Water cooling; Function of the radiator; types of radiators. Cooling systems: thermosyphon, impeller-assisted thermosyphon, pressurised and sealed cooling-systems. Waterpumps, glands and seals; water distribution tubes; shutters; pressure radiator caps.
12. Wheels, tyres and tubes: Types of wheels and rims; tractor wheel masses; radial and crossply tyre construction; tubeless tyres; dangers of bleeding when hot; dangers of mixing radial and cross ply tyres; pressures. Tractor tyres and tubes; use of water; matching tyres for tandem and dual (twin) rear wheel operation.
13. Batteries: Construction of the lead-acid battery; charging and discharging; testing batteries.

MOTOR TRADE THEORY N221

(One 3-hour paper)

(With effect from 3rd block 1980)

1. Gearboxes: Types of gears (spur, helical, double helical); gear trains; operation of three and four-speed synchromesh gearboxes; selector mechanisms; gearshift methods.
2. Drive shafts: Hotchkiss and torque-tube drives; rear axle torque reactions; torque arms; slip joints.
3. Universal joints: Function and operation; types in use for conventional prop-shafts and for front-wheel and four-wheel drives.
4. Final drives: Function and operation. Types: Spiral bevel; hypoid; worm drive; spur drive.
5. Differential: Function and operation; disadvantages of conventional differential.
6. Rear axles: Types of housings: Split and banjo. Half-axle mountings: Half, three-quarter and full floating; advantages and disadvantages.
7. Suspension: Types of leafsprings: Quarter and half elliptic. Transverse springs. Auxiliary overload springs; coil springs; torsion bars. Sprung and unsprung masses. Hydraulic and pneumatic suspension. Shock absorbers; function and operation of all types; ride control; anti-roll bars. Independent front and rear suspension, all types.
8. Steering gear: Steering boxes in general use including rack and pinion.
9. Wheel alignment and balance: Functions of the angles; Ackermann principle; camber; caster; king pin inclination; toe-in; toe-out on turns. Static and dynamic wheel balance.
10. Brakes: Function and operation of modern mechanical brakes; compensators; handbrakes; hydraulic brakes; operation of wheel-cylinder, master cylinders and tandem master cylinders; types of brakes; duo self energising and two-leading shoe; vacuum servo-brakes; disc brakes.
11. Fuel supply: Electrical and mechanical fuel pumps; fuel filters. Air filters: Function and operation, oil wetted gauze, oil-bath, poly-urethane and micronic filters.

12. Carburation: Function and operation of venturi, float circuit, idle circuit and main circuit. Air fuel ratios and products of combustion (no calculations).
13. Carburetors: Metering pin type; accelerator pumps; economiser; compensators; automatic and manual chokes. Constant vacuum carburetors.
14. Ignition: Function and operation of coil ignition; mechanical and vacuum advance mechanisms; dwell and coil saturation; condensers; spark plugs.

MOTORVAKTEORIE

LET WEL:

- (i) Saangestelde vakteorie vir Dieselwerktuigkundiges, Motorfietswerktuigkundiges, Motorwerktuigkundiges en Trekkerwerktuigkundiges, Aanlegmasjinerie-werktuigkundiges en ook Dieselpompwerktuigkundiges slegs vir die Nasionale Tegnieuse Sertifikaat Deel I, en saangestelde vakteorie vir Motorfiets- en Motorwerktuigkundiges vir die Nasionale Tegnieuse Sertifikaat Dele 2 en
- (ii) By die onderrig van hierdie vak behoort netjiese handsketse in goeie verhouding n aanvullende deel van die werk uit te maak.
- (iii) Geen vrae van hoe om onderdele op te knap of in te stel sal gevra word nie, maar onderwysers word nogtans aangemoedig om foutspeuring sowel as oorsake van foute en herstelprosedures met die studente te bespreek om die student sodoende n beter insig in die vak te laat verkry.

MOTORVAKTEORIE NI

(Een 3-uurvraëstel)

(Met ingang van 3de blok 1980)

1. Veiligheid en gesondheid in die werkwinkel: Versorging van die kliënt se voertuig en berging van voertuie.
2. Meting en gereedskap in die werkwinkel: Die mikrometer; noniuspasser (Vernier) en -gradeboog; wysertoetsers; laertrekkers; handgereedskap. Rattrekkers en algemene werkwinkel toerusting.
3. Nomenklatuur: Name en funksies van enjindele, met inbegrip van die klepmeganisme; materiale wat gebruik word en eienskappe van die materiale.
4. Koppelaars: Funksie en werking; tipes in gebruik (heliese veer, diafragma, enkel- en dubbelplaat en semisentrifugale koppelaars). Voeringmateriale; pedaalgewerkte meganisme, hidroulies en hefboom.
5. Beginsels van werking: Vierslagpetrol en- kompressie-ontstekingsenjins; tweeslagpetrolenjins; tweeslagkompressie-ontstekingsenjins met paralleluitlaatkleppe; tweeslagkompressie-ontstekingsenjin met horisontaal-teenoorgestelde suiers; die rotor-enjin (Wankel).

6. Enjinplasing: Enjin voor, voorwielaandrywing; enjin voor, agterwielaandrywing; enjin agter, agteraandrywing; voor- en nadele; enjinmonterings.
7. Smeer middels: Elementêre oorweging van olies en ghriessoorte; hulle funksies, eienskappe en gebruike; viskositeit en viskositeitgradering; SAE-getal; bymiddels; gebruik van ekstra hoëdrukolies. API-klassifikasie van olies.
8. Enjinsmering: Tipes oliepompe (plunjer, rat, rotor en wiek); drukontsetkleppe. Verspreiding van olie. Smeringstelsels: Petrol en olie; drukstelsel; boldrukstelsel; droë oliebak; saamgestelde spat en druk; spat- en valtoevoerstelsel.
9. Oliebeheer: Deur middel van seëls, werpers, turbines en oliebeperkers. Redes vir hoë olieverbbruik.
10. Oliereinheid: Funksie, konstruksie en werking van volvloei- en omloopfiltreerders; oorsake en voorkoming van verdunning en besoedeling; noodsaaklikheid van ventilasie; natuurlike en positiewe krukasventilasie-stelsels. Olieverkoelers.
11. Temperatuurbeheer: Doel van temperatuurbeheer; gevare van oorverhitting en nadele van oorverkoeling. Lugverkoeling: Oop silinders; toe silinders; funksie en werking van skerms, blasers, termostate en luiktermostate. Waterkoeling: Funksie van die verkoeler; tipes verkoelers. Koelstelsels: Termohewel; stuwergesteunde termohewel; druk- en verseëlde verkoelingstelsels. Waterpompe, drukstukke en seëls, waterverspreidingsbuisse; luike; drukverkoelerproppe.
12. Wiele, bande en binnebande: Tipes wiele en wielvellings; trekkerwielmassas; straallaag en kruislaag-bandkonstruksie; lugbuitebande; gevare verbonde aan luglating van bande terwyl hulle warm is; gevare om straallaag met kruislaagbande te meng; banddrukkings; trekkerbande en binnebande, gebruik van water; paring van bande vir tandem- en dubbelagterwielwerking.
13. Batterye: Konstuksie van die lood-suurbattery; laai en ontlaai; toets van batterye.

MOTORVAKTEORIE N221

(Een 3-uurvraestel)

(Met ingang van 3de blok 1980)

1. Ratkaste: Rattipes (reguittandrat, heliese, dubbelheliese); ratreekse; werking van drie- en vierspoed gesinkroniseerde ratkaste; selektormeganisme; ratwisselmetodes.
2. Dryfasse: Hotchkiss- en wringbuisaandrywing; agteraswringreaksies; wringarms; skuifkoppeling.
3. Kruiskoppelingen: Funksie en werking; tipes in gebruik vir konvensionele dryfasse en vir voorwiel- en vierwiel-aandrywings.
4. Eindaandrywings: Funksie en werking. Tipes: spiraalkeëlrat; hipoëderat; wurmaandrywing; reguittandrat-aandrywing.
5. Ewenaar: Funksie en werking; nadele van konvensionele ewenaar.
6. Agterasse: Omhulsels; Verdeelde- en banjo tipes Halfasmonterings: Halfas; driekwartvryas; volvryas; voordele en nadele.
7. Vering: Tipes bladvere; Kwart- en halfeliptiese. Dwarsvere. Oorlashulpvere; spiraalvere; torsiestaafvere. Geveerde en ongeveerde massas. Hidroulies-pneumatiëse veerstelsels. Skokbrekers; funksie en werking van alle tipes; rybeheer; kanteldempers. Onafhanklike voor- en agterwielveringstelsels, alle tipes.
8. Stuurwerk: Stuurkaste in algemene gebruik insluitend tandstang en kleinrat.
9. Wielsporing en balans: Funksies van die hoeke; Ackerman-beginsel; wielvlug; nasporing; kringspilhelling; toesporing; oopsporing om draaie. Statiese en dinamiese wielbalans.
10. Remme: Funksie en werking van moderne meganiëse remme; kompenseerders; handremme; hidrouliese remme; werking van wielsilinder, remhoofsilinders en tandemremhoofsilinders; remtipes; selfbekragtende en twee-leiremskoensamestellings; vakuumservoremme; skyfremme.
11. Brandstof toevoer: Elektriese en meganiëse brandstofpompe; brandstof-filtreerders. Lugfiltreerders: Funksie en werking; oliebad tipe; poli-uretaan en mikronfiltreerders.

12. Vergassing: Funksie en werking van venturi, vlotterkringloop, luier- en hoofstralerkringlope. Lug-brandstofverhoudings en produkte van verbranding. (Geen berekeninge).
13. Vergassers: Reëlnaaldtipe; versnellerpompe; bespaarders; kompenseerders; outomatiese en handbeheerde smoorkleppe. Konstantevakuum-vergassers.
14. Ontsteking: Funksie en werking van spoelontstekingstelsels; meganiese en vakuum vervroeggingseenhede; rushoek en spoelversadiging; kapasitors; vonkproppe.

MOTORVAKTEORIE N331

(Een 3-uurvraestel)

(Met ingang van 3de blok 1980)

1. Enjins: Drukverhoudings; drukverhoudingsberekeninge; beperking van drukverhoudings volgens die grafiek van $N = 1 - (1/r)^{0,4}$. Vergelyking tussen petrol en kompresie-ontsteking-enjins. Uitwerking van hoogte bo seespieël; krukasse; balans; trillingsdempers.
2. Kleppe: Funksie en werking van die verskillende soorte stoot-kleppe. Klepposisies: I en L kop; F-kop; W-kop; T-kop. Nokasse, enkel en dubbel. Klepreëling diagramme, noodsaaklikheid van voorloop, naloop en oorslag, klepspel; reëlratte, kettings en kettingverspanners.
3. Brandstofinspuiting (Petrol): Voordele van brandstofinspuiting. Brandstofinspuiters vir petrolenjins; pompe; spuitstukke; tydreëling; inspuitperiode; beheer.
4. Ontsteking: Transistorontsteking (elementêre behandeling); voordele. Tipes transistorstelsels.
5. Vloeistofkoppelings: Funksie en werking van vloeistofaandrywing en koppelomsitters; vergelyking tussen vloeistofaandrywings en koppelomsitters.) Voordele van vloeistofkoppelings.
6. Ratkaste: Episikliese ratreekse; funksie en konstruksie van episikliese ratwerking. Eenvoudige sketse van n episikliese ratreeks om aan te toon hoe verskillende ratverhoudings verkry kan word (geen berekeninge nie). Voordele en nadele van episikliese ratreekse in vergelyking met konvensionele ratsamestellings. Funksie en werking van snelratte en vrywielmeganismes. Die volle outomatiese ratkas voordele van die volle outomatiese ratkas in vergelyking met die konvensionele ratkas. Konstruksie en meganiese werking van die outomatiese ratkas. Diagrammatiese voorstelling van die beheerstelsel. Die funksie van die pompe, beheerkleppe, primêre en sekondêre oliedrukreëlaars, moduleerder, handbeheerde kleppe en rembande.
7. Ewenaars en finale aandrywings: Beperkteglip-ewenaar. Tweespoed- en dubbelreduksie-aandrywings; tandemagteraandrywings; vierwielaandrywing.
8. Kragstuur: Funksie; voordele en nadele; konstruksie en werking van die kragstuur. Foutnaspeuring, -oorsake en herstel-prosedures; stuur-skokdempers.
9. Werkplaasaanleg: Garage-aanlegte, werkwinkeluitleg, moontlike stelsels; vloeilynuitlegte; diensarceas vir komersiële voertuie, motors en ander ligte motorvoertuie; diagnosering-

afdeling en uitrusting; was en algenele bakversicring.

10. Ontvangs: Kwalifikasies, verantwoordelikheid en outoriteit van die ontvangsklerk; prosedures en behandeling van kliënte se klagtes; diensrekords van voertuie en opvolgstelsels. Kwaliteitsbeheer van werkwinkel-herstelwerk; inspeksiestelsels; diens en verkope; werkkaarte; hoflikheid en aflewering.
11. Kontrakte vir hersteldienste: Herstelwerk; die tydfaktor; die bekwaamheidsfaktor; die prysfaktor. Begroting en seleksie van werkwinkeluitrusting; inspeksie en beheer van gereedskap en uitrusting.
12. Stalling of parkering: n Beperkte behandeling van eienaars se risiko.
13. Toesighouding oor werkplaasveiligheid: Aanmelding van ongelukke. Die ongeluksregister. Wetgewing op veiligheid en gesondheid van toepassing op die Motorbedryf se Industrieë soos uiteengesit in die Wet op Fabriekke (1941) soos gewysig.