

## Autostart – Test dig selv Facitliste

Varenummer: 101101-1  
ISBN: 978-87-7082-427-9  
2. udgave, 2013  
© Erhvervsskolernes Forlag 2013

## Indhold

Benzin- og dieselmotor .....	5
Forbrændingsmotor .....	5
Firetaktsdieselmotor .....	12
Totaktsbenzinmotor .....	13
Motorsmøring .....	14
Motorolie .....	16
Kølesystem .....	19
Benzinanlæg med karburator .....	21
Benzinanlæg med indsprøjtning .....	23
Dieselmotorens brændstofsistem .....	26
Tændingsanlæg .....	30
Forurening fra forbrændingsmotorer .....	33
El-biler og hybridbiler .....	34
Styretøj og hjulophæng .....	36
Hydrauliske bremses .....	41
Trykluftforstærkede bremses .....	47
Transmissionssystem .....	50
Elektriske systemer .....	53
Starter og ladeanlæg .....	60
Bilens karrosseri .....	62
Bilværktøj .....	66



## Forord

“Autostartbogen – Test dig selv” byder på en række spændende og afvekslende opgaver inden for bogens emner.

- Kombinér fagbegreber med deres korrekte definitioner.
- Udvælg de korrekte benævnelser til delkomponenter i en figur.
- Sæt det rigtige ord ind i en faglig tekstsammenhæng osv.

Opgaverne træner og repeterer Autostartbogens stof, og derved opnås en dybere indlæring. Opgaverne har samme opdeling som bogens kapitler.

De fleste af løsningerne kan findes i Autostartbogen, men nogle kræver informationssøgning i andre kilder, som fx internettet. Tilsvarende er der til de fleste opgaver et korrekt og entydigt svar, mens der ved nogle er flere mulige korrekte svar og formuleringer.

Ved at fastlægge, hvilke hjælpemidler der må anvendes ved løsningen af opgaverne, kan sværhedsgraden varieres.

Tanken er, at eleven bliver bedt om at besvare et antal opgaver, hvorefter det afleveres til underviseren, som retter og kommenterer besvarelsenerne. Der er afsat plads på forsiden til at skrive navn, hold og skole.

### Forord til 2. udgave

I seneste udgave af Autostartbogen (7. udg.) blev der tilføjet et kapitel om el- og hybridbiler. I denne 2. udgave af Test dig selv er der blevet tilføjet opgaver til dette emne. Derudover er den identisk med 1. udgaven.



### Forændingsmotor

1 Efter hvilket grundlæggende princip er bilmotoren konstrueret?

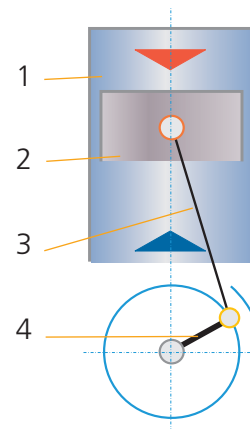
Et stempel i en cylinder, der overfører en langsgående bevægelse til en roterende krumtap

2 Hvilke motortyper er de mest almindelige i biler?

Stempel Firetaktsmotorer

3 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på hovedelementerne.

- 3 Plejstang
- 1 Cylinder
- 4 Krumtap
- 2 Stempel



4 Hvad betyder:

En takt: Stempelbevægelse fra øverste dødpunkt til nederste dødpunkt – eller omvendt

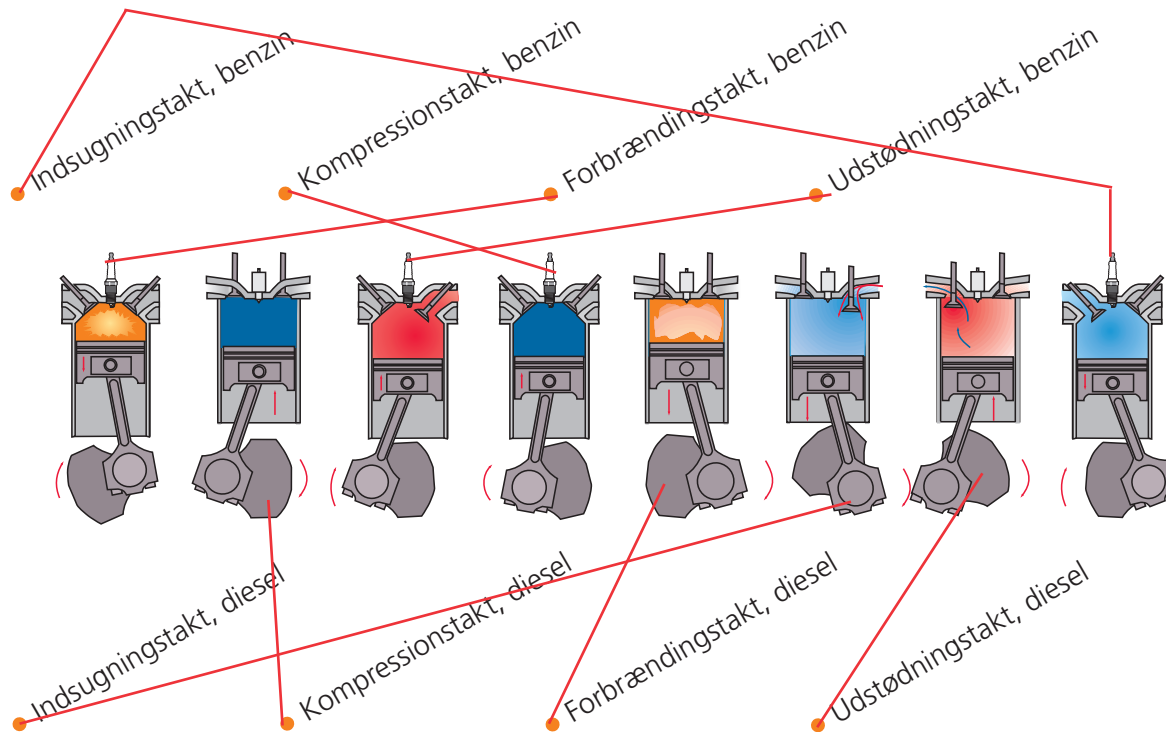
Boring: Cylinderens diameter

Slaglængde: Stempelets bevægelse fra øverste dødpunkt til nederste dødpunkt – målt i millimeter

5 Hvad kaldes de to grundlæggende typer stempelmotorer?

Totakt og Firetakt

6 Forbind betegnelse til korrekt billede med en streg.



7 Beskriv, hvad der sker i hver af de fire takter.

Indsugning af gasblanding (eller indsprøjtning af brændstof) – Gasblandingen/luften komprimeres – Gasblandingen forbrænder og presser stemplet mod krumtappen – Forbrændingsrester presses gennem udstødningskanaler

8 Hvad kaldes en motor, hvor boringen er større end slaglængden?

Overkvadratmotor    Underkvadratmotor    Mellekvadratmotor

9 Hvad er en motors slagvolumen – og hvordan skrives det i motordata?

Det rumfang der udgør boring gange slaglængde  
Skrives i cm<sup>3</sup> eller liter

10 Hvad er kompressionsforhold – og hvordan beregnes det?

Forholdsvis sammentrykning af gasblandingen i kompressionstakten  
Slagvolumen + forbrændingsrummets volumen divideret med forbrændingsrummets volumen

- 11 Efter hvilke principper kan cylindrene samles i motorblokken?

I række – I ”V” form – Modsat rettede stempler (Boxer-motor)

- 12 Hvordan er krumtappen forkrøbet i en rækkemotor med fire cylindre?

Ydercylindre og midtercylindre følges parvis (180 grader)

- 13 Hvad er tændingsrækkefølge?

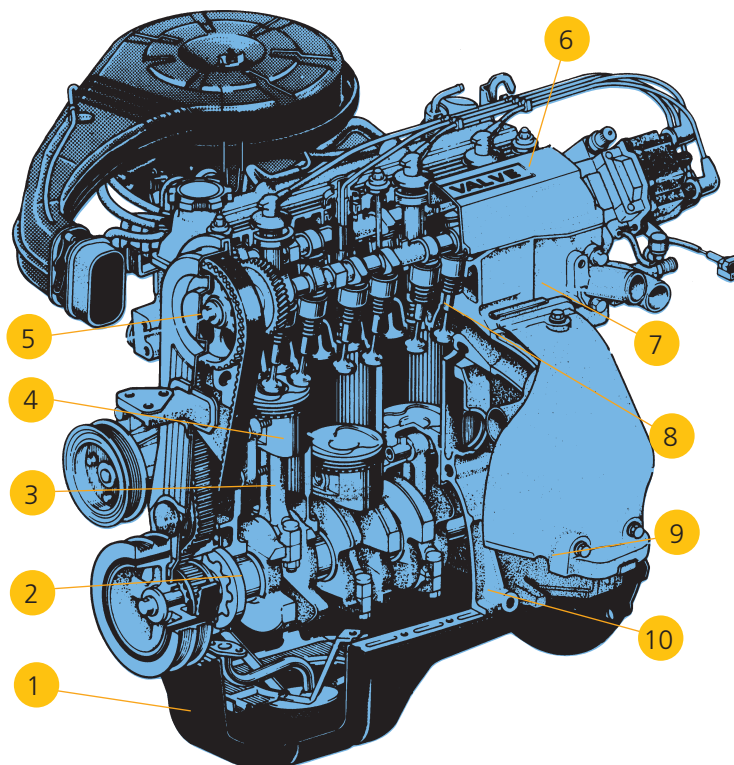
Den rækkefølge de enkelte cylindre antændes til forbrænding

- 14 I en fire-cylindret rækkemotor med tændingsrækkefølgen 1-3-4-2 er der forbrændingstakt i cylinder 2. Hvad sker der samtidig i cylinder 4?

Indsugning     Kompression     Forbrænding     Udstødning

- 15 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på motorens hovedelementer.

- 6 Ventildæksel  
7 Topstykke  
8 Ventil  
9 Udstødningsgrenrør  
1 Bundkar  
10 Motorblok  
2 Krumtap  
4 Stempel  
5 Knastaksel  
2 Plejlstang



- 16 Hvad er en motors drejningsmoment – og i hvilken måleenhed skrives det?

Den forbrændingskraft der drejer krumtappen

Måles i Nm

- 17 Hvad er en motors effekt – og i hvilken måleenhed skrives det?

Mekanisk effekt målt i forhold til tidsenhed

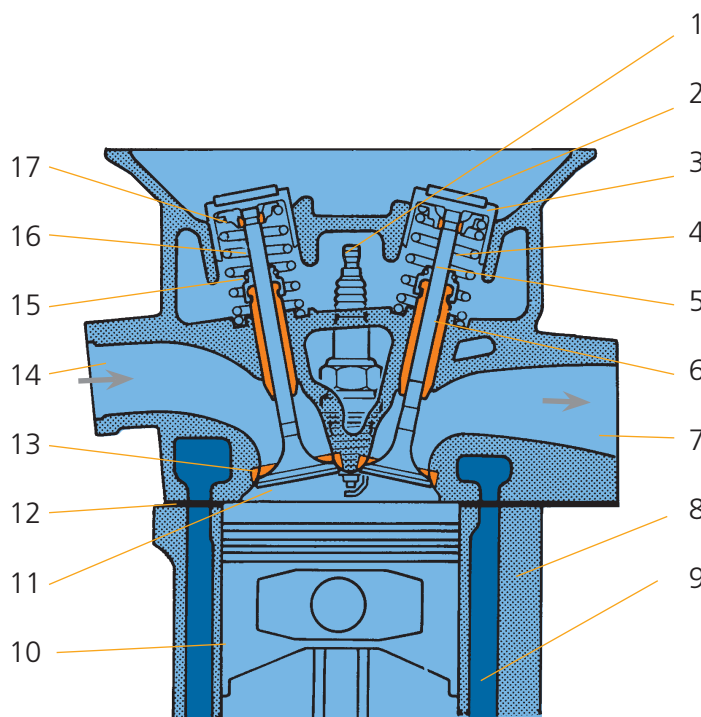
Måles i kW

- 18 Søg oplysninger om reglerne for lovlig effektførøgelse af motoren i en personbil.

Her benyttes opslagsværker/internet

- 19 Skriv de korrekte tal ud for topstykkets benævnelser.

- 9 Kølekanal
- 13 Ventilsæde
- 7 Til udstødningsgrenrør
- 12 Pakning
- 10 Stempel
- 4 Ventilfjeder
- 15 Tætningsring
- 1 Tændrør
- 17 Ventilfjederskål
- 2 Justérskive
- 8 Motorblok
- 14 Fra indsugningsgrenrør
- 16 Indsugningsventil
- 3 Ventilløfter
- 5 Udstødningsventil
- 6 Ventilstyr
- 11 Forbrændingsrum



20 Hvilke krav stilles der til toppakningen samt pakfladerne mellem motorblok og topstykke?

- Modstå forbrændingstryk
- Tætne for olie- og kølekanaler
- Isolere for støj
- Modstå temperatur
- Skal kunne genbruges

21 Hvad er stemplets vigtigste funktioner?

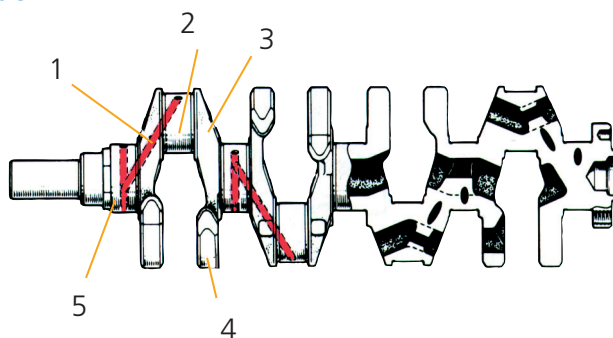
Overføre forbrændingstrykket til plejlstang og krumtap

22 Hvilke opgaver har stempelringene?

Tætne mellem stempel og cylindervæg

23 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne for de forskellige områder på krumtappen.

- 4 Kontravægt
- 2 Plejlstangssøle
- 1 Oliekanal
- 5 Hovedlejesøle
- 3 Krumtapslag

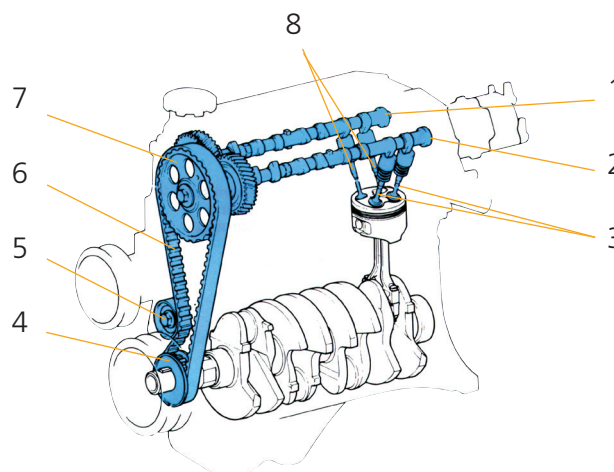


24 Hvilke opgaver har svinghjulet?

Udligner kraften fra forbrændingslagene – Overfører kraften til transmissionen –  
Er en del af startsystemet (Startkransen)

25 Skriv de korrekte tal ud for benævnelserne i ventilstyringsystemet.

- 4 Krumtaptakthjul
- 2 Udstødningsknastaksel
- 7 Knastakseltakthjul
- 6 Tandrem
- 3 Udstødningsventiler
- 8 Indsugningsventiler
- 1 Indsugningsknastaksel
- 5 Remstrammer



26 Hvad betyder betegnelserne:

OHV:

OHV: Over Head Valve = ventilsystem i topstykket  
 OHC: Over Head Camshaft = knastaksel i topstykket  
 DOHC: Double Over Head Camshaft = Dobbelt knastaksler i topstykket

OHC:

DOHC:

27 Hvilke typer kraftoverføring forbinder krumtap og knastaksel?

Tandhjul – Kæde – Tandrem

28 Hvad er udvekslingsforholdet mellem krumtap og knastaksel?

1:1    1:2    2:1    2:2

29 Hvilken opgave har knastakslen?

Åbne ventilerne og bestemme åbningstiden



30 Hvad er et ventildiagram?

Ventilernes åbne- og lukketider i forhold til krumtappens/  
stemplets stilling

31 Hvad kan der ske, hvis ventilspillerummet er for stort eller for lille i forhold til data?

For stort spillerum: ventilerne støjer og forkerte åbne/lukketider  
For lille spillerum: Risiko for brændte ventiler – Ustabil motorgang

32 Hvilke systemer kan automatisk tilpasse det korrekte ventilspillerum?

Hydrauliske ventilløftere



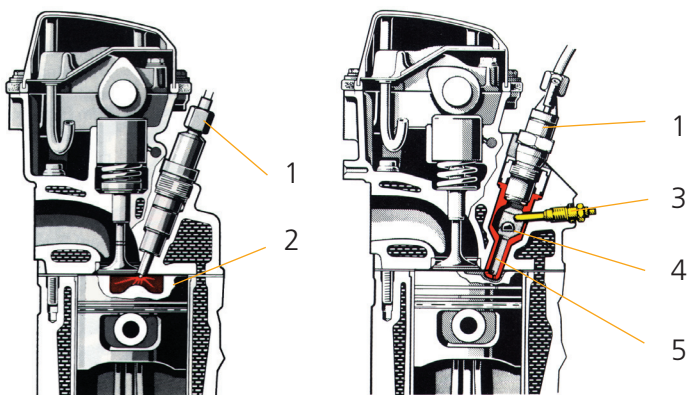
### Firetaktdieselmotor

33 Hvad kaldes de to typer dieselmotorer?

Med direkte indsprøjtning  
 Med indirekte indsprøjtning

34 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på de enkelte dele.

- 5 Forbrændingskanal
- 3 Gløderør
- 1 Indsprøjtning
- 2 Forbrændingsrum
- 4 Forkammer



35 Forbind med streger, hvad der sker i firetaktdieselmotorens 4 takter.

1. takt	Udstødning	[ Indsugningsventilen er lukket. Luften komprimeres til 30-55 bar, og umiddelbart før øverste dødpunkt indsprøjtes dieselolien. [ Udstødningsventilen er åben. Forbrændingsrester presses ud gennem udstødningsporten. [ Forbrændingen presser stemplet ned i cylinderen. [ Indsugningsventilen er åben. Der indses ren luft.
2. takt	Kompression	
3. takt	Indsugning	
4. takt	Forbrænding	

36 Hvorfor er kompressionsforholdet væsentlig højere i dieselmotoren sammenlignet med benzinmotoren?

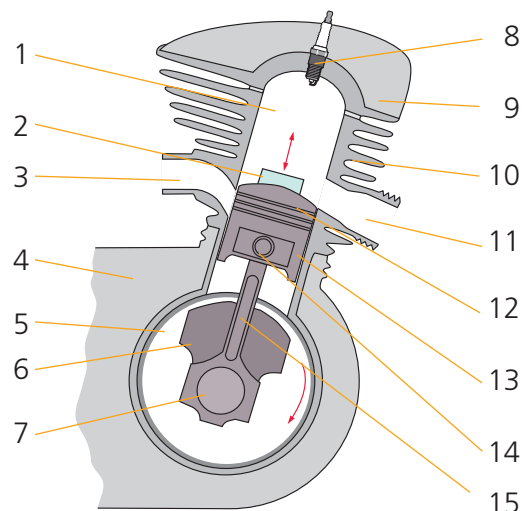
Dieselolie antændes af kompressionsvarmen (ca. 500-750 °C), derfor er det nødvendigt med et højere kompressionsforhold

## Toktsbenzinmotor

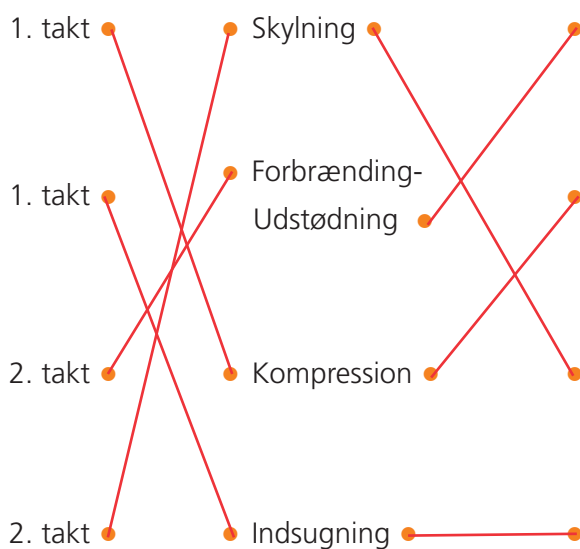
37) Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på motorens dele.

- 14 Stempelpind
- 4 Krumtaphus
- 15 Plejlstang
- 1 Forbrændingskammer
- 2 Skylleport
- 10 Cylinder
- 13 Stempel
- 3 Indsugningsport

- 5 Krumtaphus, indvendigt
- 7 Plejlstangsejlesøle
- 8 Tændrør
- 11 Udstødningsport
- 12 Stempelring
- 6 Krumtap
- 9 Topstykke



38) Forbind med streger, hvad der sker i totaktsbenzinmotorens 2 takter.



Forbrændingen presser stemplet ned, og når stemplets kant frigører udstødningsporten, presser resttrykket udstødningsgassen ud gennem porten.

Over stemplet vil gasblandingen fra det foregående forløb komprimeres, når stemplet lukker for udstødningsporten. Få grader før øverste dødpunkt antændes gasblandingen.

Under stemplet sammenpresses den indsugede gas. Når stemplet frigør skyllekanalerne, vil gassen presses ud gennem kanalerne og skylle cylinderen med ny gas

Stemplet bevæger sig fra nederste dødpunkt, hvilket i det lukkede krumtaphus medfører et undertryk, som suger gas ind i krumtaphuset.

39) Hvordan smøres motorens bevægelige dele?

Blandingsmøring (olie blandes med benzin) – eller fra en doseringspumpe

## Motorsmøring

40 Indskriv de korrekte ord i de tomme felter.

afkøle	smørestederne	tryksmøresystemet
bevægelige	smøring	trådfilter
oliepinden	sort	
oliesumpen	tryk	

Smøresystemets opgave er at sikre en effektiv **smøring** af motorens bevægelige dele ved start og varierende belastninger. Det mest almindelige smøresystem til motorer er **tryksmøresystemet** i bundkarret – eller **oliesumpen**, som det også betegnes, har olien et kortvarigt hvilested, hvor den køles. En oliepumpe suger olien fra bundkarret gennem et groft **trådfilter**, for at urenheder ikke kommer ind i oliepumpen. Oliepumpen sender olien videre i systemet under **tryk**.

Inden olien kommer ud til **smørestederne**, presses den gennem et filter. Efter olien har passeret de **bevægelige** dele i topstykket, flyder olien igen tilbage til bundkarret. Bundkarret opbevarer olien og spreder varmen fra olien til luften for at **afkøle** motoren. Mængden af olie i bundkarret kan kontrolleres med **oliepinden**. Hvis farven på olien er **sort**, er den gammel, og den skal skiftes.

41 Hvilke egenskaber skal en motorolie kunne opfylde?

Olien skal kunne smøre alle bevægelige dele, køle glideflader og lejer, tætnes mellem stempelringe og cylindervæg, rense glideflader for sod og urenheder og transportere urenheder til oliefilteret, beskytte mod korrosion

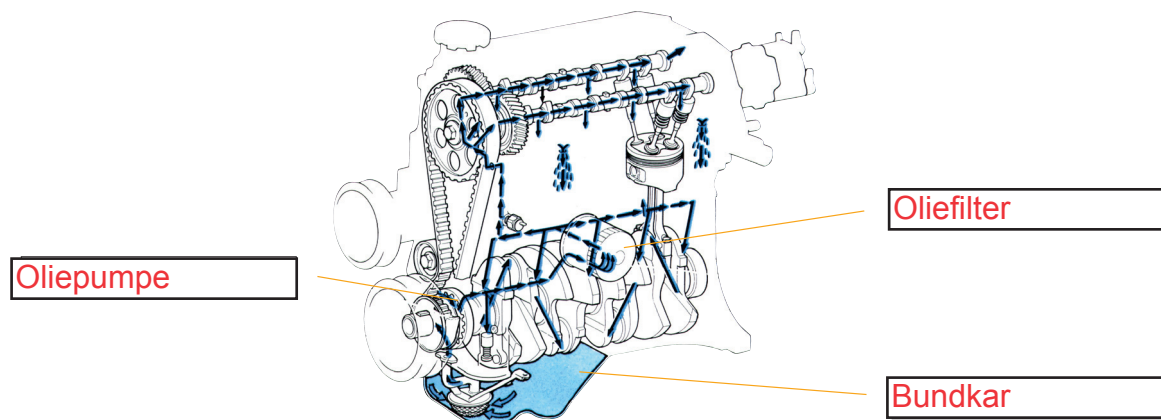
42 Hvilke dele i motoren er især udsat for store belastninger?

Plejlstangs- og hovedlejer

43 Hvad er grundlaget for, at olien kan sikre den mindst mulige mekaniske kontakt mellem lejer og aksler?

Det hydrodynamiske princip, der ved rotation skaber en oliepile

- 44 Skriv betegnelserne på delene i motorens smøresystem.



- 45 Beskriv oliepumpe's funktion.

Ved tandhjulspumpens rotation suges olien ind i tandmelletrummet. På modsatte side presses olien ud i smøresystemet

- 46 Hvorfor skal olietrykket reguleres til et bestemt tryk?

Oliepumpe's kapacitet er afhængig af omdrejningstallet. Ved stigende omdrejningstal ville oliemængden blive for stor, derfor reguleres trykket til 2-5 bar

- 47 Hvad er oliefilterets opgave?

Oliefilteret tilbageholder urenheder fra forbrændingen og afslidt materiale, der ellers vil kunne skade motorens dele

- 48 Hvad sker der, hvis oliefilteret lukkes af urenheder?

En by-pass-ventil sikrer oliestrømmen, hvis filteret forstoppes – dog med urensede olie

- 49 Hvilket formål har returventilen i et oliefilter?

Returventilen lukker for olien i filteret når motoren standses, således at der hurtigt er olietryk når motoren startes

- 50 Er der intet olietryk i motorens smøresystem, hvis olieadvarselampen lyser under kørsel?

Olietrykket er for lavt, når advarselampen lyser, men der er stor risiko for at smøresystemet er helt uden olietryk

## Motorolie

51 Hvilke egenskaber skal en god motorolie kunne opfylde?

Smøre for at forhindre rivning og begrænse slid – Køle glideflader – Tætnes ved stempelringe – Rense glideflader

52 Hvorfor er det nødvendigt at tilsætte additiver til motorolien?

For at olien kan opfylde særlige egenskaber: Begrænse iltning – Forhindre slamdannelse  
– Forhindre syredannelser – Forhindre korrosion - Tilpasse oliens viskositet  
– Begrænse slid

53 Forbind begreber og definitioner korrekt med streger.



## 54 Indskriv de korrekte ord i de tomme felter.

flyde	multigrademotorolier	vinterbrug
klassifikationssystem	smørefilmen	viskositet
kuldegrader	stigende	viskositetsindeks
lav		

Viskositet er et udtryk for oliens evne til at **flyde** ved forskellige temperaturer. Motorolier inddeles i et **klassifikationssystem** med betegnelsen SAE (Society of Automotive Engineers). Dette system benytter -18 °C og 100 °C som udgangspunkt for at få en ensartet viskositetsangivelse af motorolier under normale arbejdsbetingelser. Skalaen går fra 0W til 60, hvor en **lav** værdi angiver en tynd olie. "W" betyder, at olien er egnet til **vinterbrug**. De almindeligst anvendte typer er fra SAE 10W op til SAE 50. En SAE 10W skal kunne pumpes ved -25 °C, hvilket giver en forholdsvis let motorstart samt en hurtig smøring af motoren ved **kuldegrader**. Ulempen er til gengæld, at olien bliver meget tynd ved normal arbejdstemperatur (ca. 100 °C) med risiko for, at **smørefilmen** brydes under hård belastning. Eksempelvis kan en tynd olie ved -20 °C flyde med samme **viskositet** som en tyk olie ved 100 °C. Singlegrade-motorolier, som er olier, der kun dækker et SAE-nummer, er derfor afløst af **multigrademotorolier** der dækker over flere SAE-numre - eksempelvis 5W-40 eller 20W-50. Multigradeolierne er tilsat additiver, der forbedrer oliens viskositetsindeks (VI). Et højt **viskositetsindeks** betyder, at olien ændrer viskositeten meget lidt ved **stigende** temperatur.

## 55 Hvordan betegnes og klassificeres motoroliens viskositet?

Tal-værdier, eksempelvis SAE W5 – 40 eller SAE 30

## 56 Hvad er typisk for henholdsvis en singlegrade- og en multigrade-olie?

Singlegrade er velegnet til driftsforhold ved forholdsvis et klima med konstante temperaturforhold og multigrade er velegnet til varierede temperaturforhold

57 Hvordan klassificeres motorolier efter kvalitet og særlige egenskaber?

Ved bogstav- og tal-kombinationer med udgangspunkt i beskrivelser fra systemerne API, ACEA og eventuelt specifikationer fra bilproducenten

58 Indskriv de korrekte ord i de tomme felter.

blandingsgraden

fuldsyntetiske

molekyltype

egenskaber

letløbsolier

smøring

friktion

mineralske

Syntetiske motorolier, også kaldet **letløbsolier**, findes ikke i naturlig tilstand som de traditionelle **mineralske** olier. De syntetiske olier fremstilles ved hjælp af kemiske processer, hvor en mineralsk olie nedbrydes til molekylenheder. En kemisk proces udvælger og samler til den ønskede **molekyltype** der alle er ens og lige store. Resultatet er en syntetisk baseolie, fremstillet af mineralsk olie, men med meget bedre **egenskaber** end den oprindeligt kunne præstere. Syntetiske olier har gennemgået en omfattende og kostbar proces, men har fået egenskaber, der betyder hurtigere **smøring** ved koldstart, mindre **friktion** (sparer brændstof), færre oliedampe og længere levetid. Syntetiske olier fremstilles som **fuldsyntetiske** og delsyntetiske. Olierne kan blandes med almindelige mineralolietyper, men mister i forhold til **blandingsgraden** en del af de særlige egenskaber.

59 Hvilke kørselsforhold kan kræve oftere olieskift end det, bilfabrikanten normalt anbefaler?

Mange koldstarter – Motorer der fortrinsvis arbejder under stor belastning

60 Hvilke elementære personlige sikkerhedsregler skal overholdes, når du arbejder med olieprodukter?

Beskytte huden med handsker/creme – Rengøre huden efter kontakt med smøreolie

61 Hvordan skal man opbevare og bortskaffe brugte olieprodukter?

Opbevares i tætte beholdere – Bortskaffes til modtagestation



## Kølesystem

62 Hvad er formålet med motorens kølesystem?

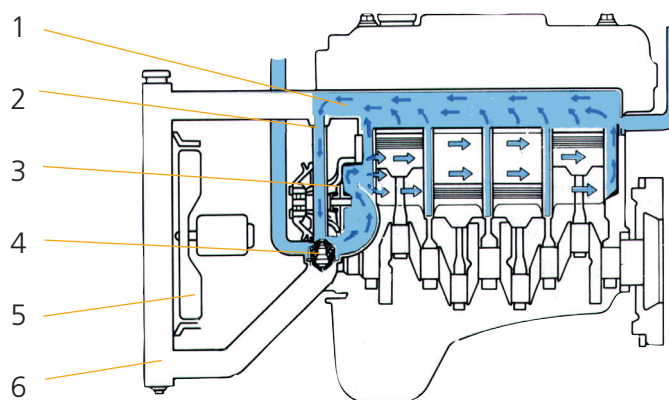
- at fjerne varmen fra forbrændingsrummet  
- hurtigt at nå normal arbejdstemperatur  
- at holde motorens arbejdstemperatur konstant

63 Hvor stor en del af den tilførte brændstofenergi udnyttes til effektivt arbejde i motoren?

10-20 %    20-30 %    30-40 %    40-50 %    50-60 %

64 Skriv det korrekte tal ved betegnelserne på de dele, der indgår i kølesystemet.

- 5 Ventilator
- 2 Omløbskanal
- 1 Kølekanaler
- 6 Køler
- 4 Termostat
- 3 Vandpumpe



65 Hvad er kølevandstermostatens formål?

At motoren hurtigt opnår normal arbejdstemperatur

66 Hvordan fungerer nedkølingen i køleren?

Kølevandet passerer gennem en række af rør, der nedkøles af fartvinden eller ventilatoren

67 Hvilket formål har kølerdækslet – og hvordan fungerer det?

Kølerdækslet skal sikre et overtryk i køleren for at forhøje kølevæskens kogepunkt  
En fjederbelastet dobbeltventil bestemmer åbningstrykket og tillader tilgang af luft/ kølevæske til kølesystemet, hvis der opstår undertryk i systemet

68 Hvilket formål har ekspansionsbeholderen i kølesystemet?

Ekspansionsbeholderen opbevarer en ekstra mængde kølevæske, der kan tilbageføres til kølesystemet, hvis der mangler væske

69 Hvad er forskellen på en mekanisk og elektrisk drevet ventilator?

Den mekaniske ventilator er drevet fra krumtappen – den elektriske drives af en el-motor som styres af en termostat

70 Hvilke fordele og ulemper er der ved et luftkølesystem?

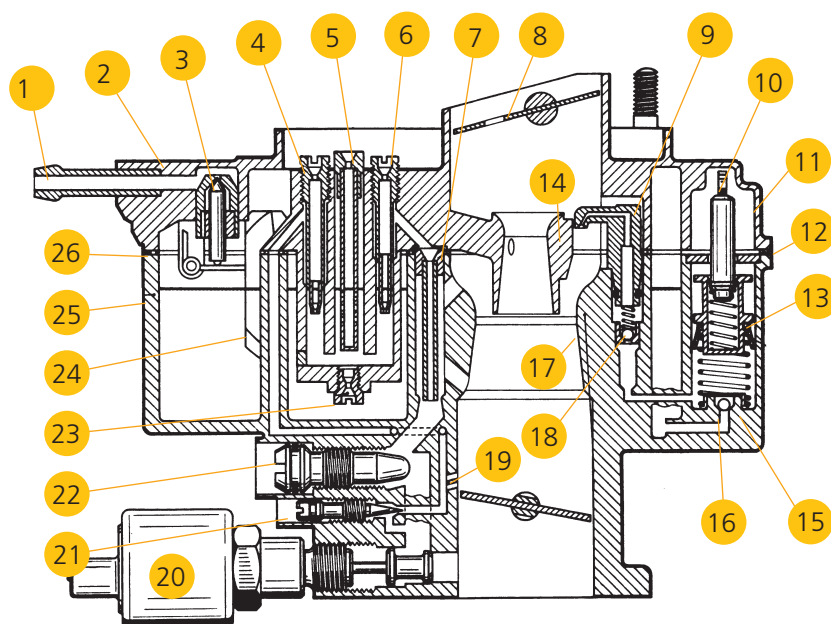
Systemet er enkelt og vedligeholdelsesfrit, men blæseren støjer en del. Motorens arbejdstemperatur kan variere en del efter kørselsforhold



## Benzinanlæg med karburator

71 Skriv de korrekte tal ud for navnene på karburatordelene (opbygning):

- |    |                         |    |                                    |
|----|-------------------------|----|------------------------------------|
| 1  | Benzintilgang           | 14 | Hjælpeventuri                      |
| 2  | Karburatoroverdel       | 15 | Pumpehus                           |
| 3  | Nåleventil              | 16 | Benzinkanal til accelerationspumpe |
| 4  | Tomgangsluftdyse        | 17 | Venturi                            |
| 5  | Luftkorrektionsdyse     | 18 | Afgangsventil                      |
| 6  | Tilskudsbenzin/luftdyse | 19 | Overgangsboringer                  |
| 7  | Tilskudsblandingsrør    | 20 | Tomgangsspærreventil               |
| 8  | Chokerspjæld            | 21 | Mængdeskrue                        |
| 9  | Indsprøjtningrør        | 22 | Omløbsskrue                        |
| 10 | Pumpestang              | 23 | Hoveddyse                          |
| 11 | Topdæksel               | 24 | Svømmer                            |
| 12 | Topdækselpakning        | 25 | Karburatorhus                      |
| 13 | Pumpestempel            | 26 | Topdækselpakning                   |

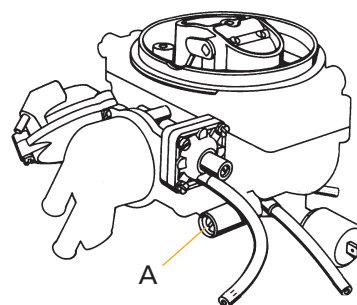


## 72 Forbind systemer og formålsbeskrivelser korrekt med streger.

Formål med  
højfartssystemetFormål med  
koldstartssystemetFormål med  
accelerationssystemetFormål med  
tomgangssystemetFormål med  
hovedsystemetAt sikre en tilpas fed blanding for at motoren  
kan starte og forøge motorens hastighed i  
tomgang.At motoren har en stabil hastighed ved  
tomgang med mindst mulig forurening.At sikre et korrekt blandingsforhold ved alle  
belastninger og omdrejningstal fra tomgang  
til fuldlast.At sikre et korrekt blandingsforhold ved  
fuldlast.At sikre en federe blanding for at motorens  
hastighed kan forøges.

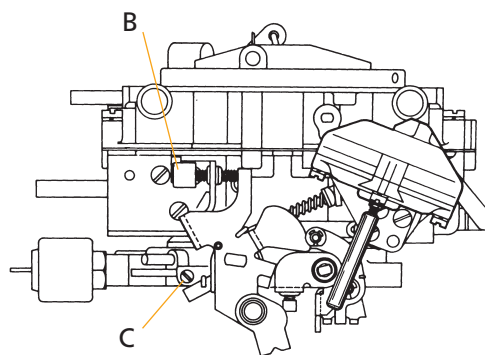
## 73 Hvilken justering foretages ved "A"?

Tomgangshastighed



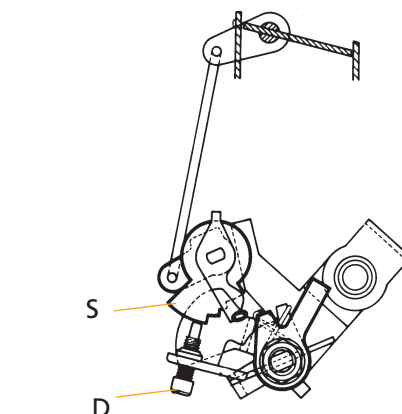
## 74 Hvilken justering foretages ved "B"?

Gasspjæld, grundindstilling



## 75 Hvilken justering foretages ved "C"?

Tomgangsblending

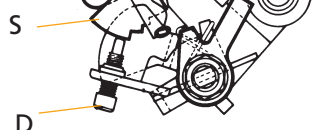


## 76 Hvilken justering foretages ved "D"?

Hurtigtomgang

## 77 Hvad er "S"?

Trappeskive for hurtigtomgang



## Benzinanlæg med indsprøjtning

78 Indskriv de korrekte ord i de tomme felter.

brændstof

forurening

registrerer

elektromagnetisk

impulser

reguleres

elektronisk

multistik

styreenheden

Benzinmotoren skal tilføres en blanding af luft og **brændstof** i et forhold, der sikrer optimal antænding og forbrænding. Blandingens sammensætning **reguleres** ved, at der tilføres brændstof i forhold til den indsugede luftmængde. For at en forbrændingsmotor skal kunne arbejde effektivt med god økonomi og lille **forurening**, skal styringen være meget nøjagtig. Ved anvendelse af **elektronisk** styring kan tilførslen af brændstof tilpasses motorens øjeblikkelige behov under enhver belastning. Sensorer **registrerer** motorens driftstilstand og sender informationerne til en elektronisk styreenhed i form af elektriske signaler. Data fra sensorerne bearbejdes af den elektroniske styreenhed, hvorefter den afgiver elektriske **impulser** til indsprøjtningssystemet. Styreenheden er forbundet med de forskellige elektriske enheder gennem et **multistik** og et kabelbunt. Hver cylinder har en **elektromagnetisk** indsprøjtningssystem. Styringen sker over udgangstrinnet i **styreenheden**.

79 Hvad kaldes dette system?

KE-Jetronic

80 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på systemets delkomponenter.

9 Termostidskontakt

11 Kølevandstemperaturløber

14 Elektronisk styreenhed

13 Lambdaføler

2 Brændstofakkumulator

12 Gasspjældskontakt

4 Systemtrykregulator

3 Brændstoffilter

6 Koldstartventil

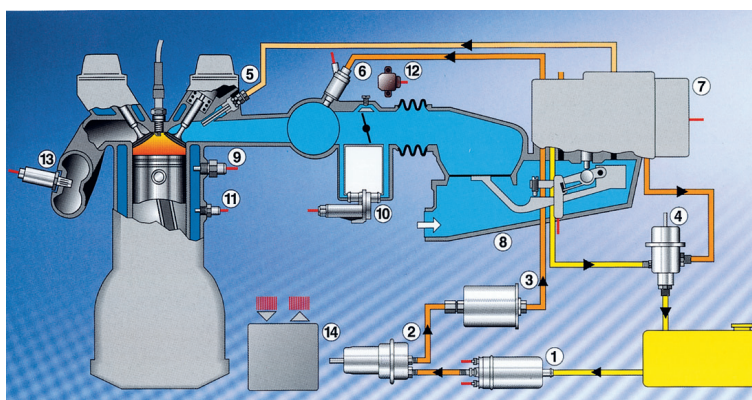
7 Benzinmængdefordeler

8 Luftmængdemåler

10 Tilskudsluftglider

5 Indsprøjtningssystem

1 Elektrisk brændstofpumpe



Robert Bosch

**81** Følgende spørgsmål besvares ud fra systemoversigt L-jetronic

a Hvad er formålet med benzinpumpen?

Pumpe benzin fra benzintanken til indsprøjtningssystemet

b Hvad er formålet med trykregulatoren?

Holde benzintrykket konstant

c Hvad er formålet med indsprøjtningssystemet?

Sprøjter benzin i indsugningsrøret

d Hvad er formålet med koldstartsventilen?

Sprøjter ved lav temperatur og under start ekstra brændstof i indsugningsrøret

e Hvad er formålet med termostidkontakten?

Kobler startventilen til

f Hvad er formålet med luftmængdemåleren?

Informerer om den aktuelle luftmængde

g Hvad er formålet med motortemperaturføleren?

Informerer om den aktuelle motortemperatur

h Hvad er formålet med gasspjældskontakten?

Informerer om tomgangsstilling eller fuldlast

i Hvad er formålet med tilskudsluftglideren?

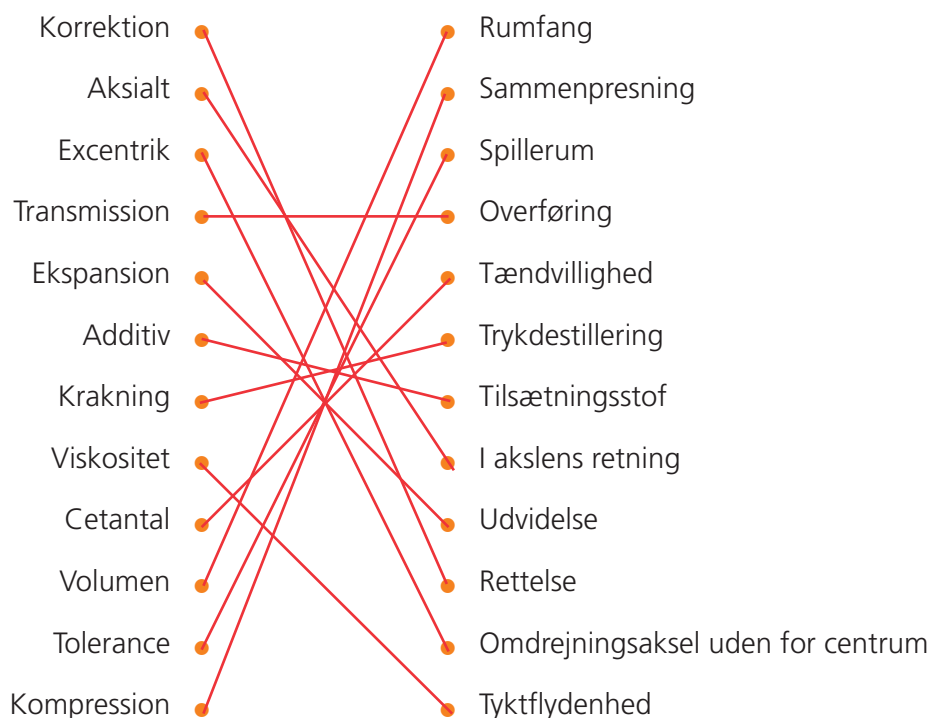
Tilfører ekstra luft under opvarmning

82 Forbind komponenter og funktionsbeskrivelser korrekt med streger.



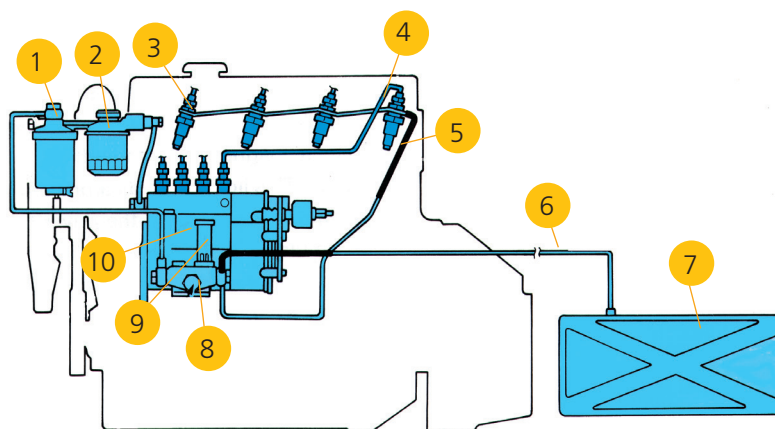
## Dieselmotorens brændstofsistem

83 Forbind de forskellige tekniske ord med deres korrekte betydning med streger.



84 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på de komponenter, der indgår i dieselmotorens brændstofsistem.

- 10 Indsprøjtningpumpe
- 7 Brændstoftank
- 4 Dyserør
- 9 Håndpumpe
- 2 Brændstoffilter
- 1 Vandudskiller
- 3 Indsprøjtningdyse
- 6 Brændstofrør
- 8 Fødepumpe
- 5 Brændstofreturrør



85 Beskriv brændstofsystemet fra brændstoftank til forbrændingsrum i motorens cylinder.

Brændstof pumpes af fødepumpen fra brændstoftank gennem vandudskiller og brændstoffilter til indsprøjtningspumpen, der forøger brændstoftrykket. Herefter åbner indsprøjtningventilen og brændstoffet indsprøjtes i forbrændingsrummet.



86 Hvilke opgaver har dieselmotorens filtersystem?

At sikre brændstof fri for vand og urenheder

87 Hvorfor kan der forekomme vand i brændstofsyste­met – og hvad kan der ske, når mængden af vand bliver for stor?

Vand kommer fra kondens eller som små dråber i dieselolien. Vand i indsprøjtningssystemet kan skade ventiler og stempler. Vand kan mere eller mindre tilstoppe filteret

88 Hvorfor kan det blive nødvendigt at opvarme brændstoffet?

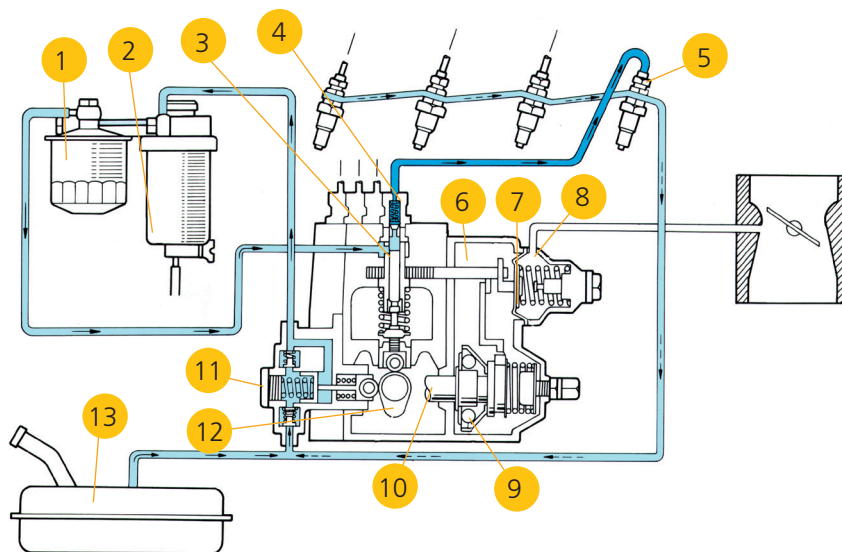
For at forhindre paraffinudskilning

89 Hvad kaldes de to typer indsprøjt­ningspumper?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Turbopumpe            | <input type="checkbox"/> Fuelpumpe                |
| <input checked="" type="checkbox"/> Rækkepumpe | <input checked="" type="checkbox"/> Fordelerpumpe |
| <input type="checkbox"/> Excentrikpumpe        | <input type="checkbox"/> Cetanpumpe               |
| <input type="checkbox"/> Directpumpe           | <input type="checkbox"/> Viscopumpe               |

90 Skriv det korrekte tal ud for hoveddelene, der indgår i rækkeindsprøjt­ningspumpen?

- |    |                     |
|----|---------------------|
| 13 | Brændstoftank       |
| 9  | Centrifugalvægt     |
| 6  | Reguleringsstang    |
| 12 | Knast               |
| 2  | Vandudskiller       |
| 5  | Indsprøjt­ningsdyse |
| 10 | Knastaksel          |
| 1  | Filter              |
| 8  | Vaku­umkammer       |
| 11 | Fødepumpe           |
| 7  | Regulator­membran   |
| 3  | Pumpe­stempel       |
| 4  | Trykventil          |

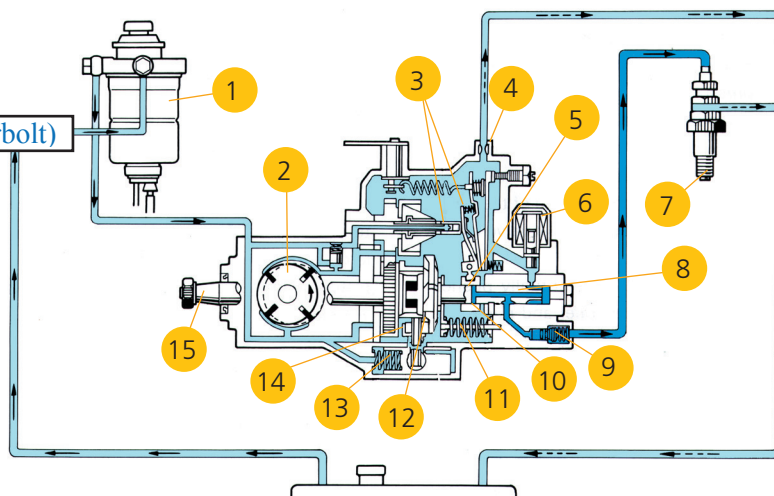


91 Hvordan reguleres brændstofmængden i rækkepumpens pumpeelementer?

Pumpeelementerne kan drejes af en fælles reguleringsstang således at pumpestemplets skrå styrekant kan afpasse den aktuelle brændstofmængde

92 Skriv det korrekte tal ud for de hoveddele, der indgår i fordelersprøjtningepumpen?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 7 Indsprøjtningdyse               | <input type="checkbox"/> 12 Slagskive      |
| <input type="checkbox"/> 11 Stempelfjeder                  | <input type="checkbox"/> 1 Brændstoffilter |
| <input type="checkbox"/> 5 Afstyingskanal                  | <input type="checkbox"/> 14 Rullering      |
| <input type="checkbox"/> 9 Trykventil                      |  |
| <input type="checkbox"/> 2 Fødepumpe                       |  |
| <input type="checkbox"/> 4 Returløb (Kalibreret returbolt) |  |
| <input type="checkbox"/> 15 Drivaksel                      |  |
| <input type="checkbox"/> 6 Stopventil                      |  |
| <input type="checkbox"/> 3 Mekanisk regulator              |  |
| <input type="checkbox"/> 13 Forsteller                     |  |
| <input type="checkbox"/> 8 Pumpestempel                    |  |
| <input type="checkbox"/> 10 Reguleringsglider              |  |



93 Hvordan reguleres brændstofmængden fra fordelerpumpeelementet?

Reguleringsgliderens bevægelse

94 Hvilke fordele har en elektronisk reguleret indsprøjtningepumpe i forhold til en mekanisk reguleret?

Præcise brændstofmængder – Regulering af indsprøjtningstidspunkt - Stabilt omdrejningsstal – Hastighedsregulering - Informationsprogram

95 Hvad kaldes de grundlæggende typer indsprøjtningdyser?

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Tapdyser | <input type="checkbox"/> Vakuumdyser  |
| <input type="checkbox"/> Venturidysen        | <input type="checkbox"/> Kiledyser    |
| <input checked="" type="checkbox"/> Huldysen | <input type="checkbox"/> Sprækkedyser |

- 96 Hvilken del i indsprøjtningssystemet bestemmer åbningstrykket?

Fjederen

- 97 Hvorfor er der ingen tætningringe i brændstofsistemets pumpe elementer og indsprøjtningssystemet?

Fremstillet med få tusindedele millimeters tolerance

- 98 Hvad kan der ske, hvis der kommer urenheder eller vand i dieselmotorens brændstofsistem?

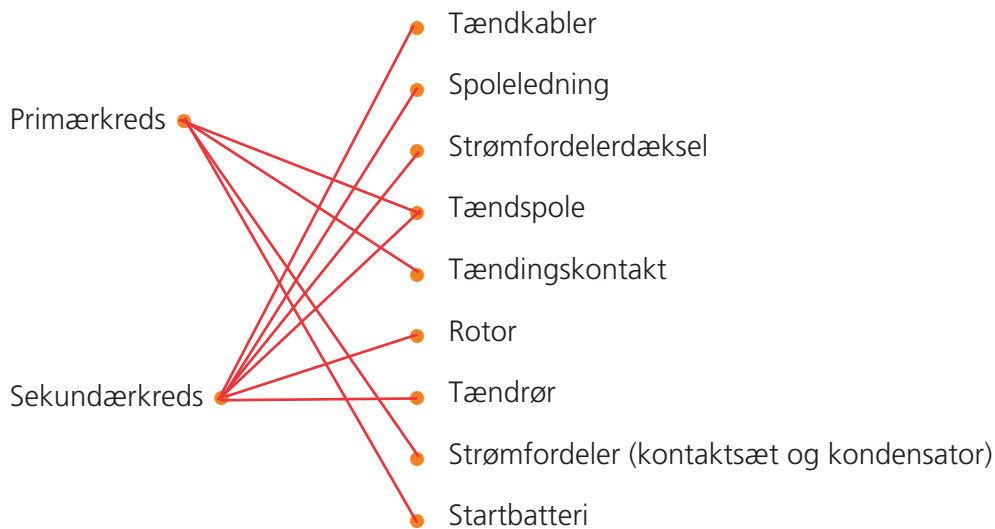
Glideflader bliver beskadiget

- 99 Søg oplysninger om de principielle forskelle i andre typer dieselindsprøjtningssystemer.



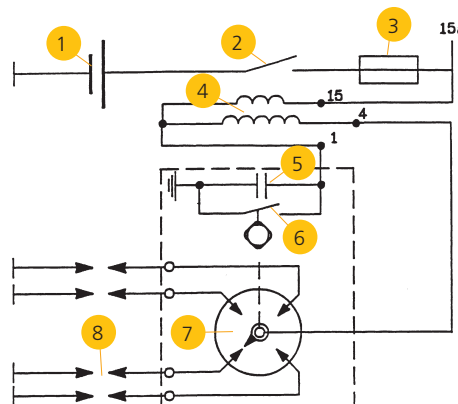
## Tændingsanlæg

100 Angiv, hvilke komponenter der indgår i henholdsvis primær- og sekundærkredsen ved at trække streger mellem dem. (Bemærk, nogle indgår i begge kredse.)



101 Skriv det korrekte tal ud for tændingsanlæggets elementbetegnelser.

- |                            |               |                            |                 |
|----------------------------|---------------|----------------------------|-----------------|
| <input type="checkbox"/> 7 | Strømfordeler | <input type="checkbox"/> 4 | Tændspole       |
| <input type="checkbox"/> 5 | Kondensator   | <input type="checkbox"/> 2 | Tændingskontakt |
| <input type="checkbox"/> 6 | Kontaktsæt    | <input type="checkbox"/> 1 | Startbatteri    |
| <input type="checkbox"/> 8 | Tændrør       | <input type="checkbox"/> 3 | Sikring         |



102 Hvilke tre formål har formodstanden?

Stabilisere primærstrøm – Forbedrer koldstart

---



---



---

103 Hvilket formål har kontaktsættet?

Slutte og bryde primærstrømmen

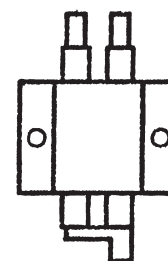
---



---



---



104 Hvilke to formål har kondensatoren?

Sikre nedbrydning af magnetfelt – Beskytte kontaktsæt

105 Hvilket formål har rotor og dæksel?

Fordele strøm til tændrør

106 Skriv det korrekte bogstav ud for tændspolens benævnelser.

C Jernkerne  A Primær spole  B Sekundær spole

107 Efter hvilket princip arbejder tændspolen?

Induktionsprincip

108 Hvad sker der, når vikling A tilsluttes plus og minus?

Strøm flyder i primærvikling og der opstår magnetisme omkring jernkernen

109 Hvad sker der, når primærkredsen afbrydes?

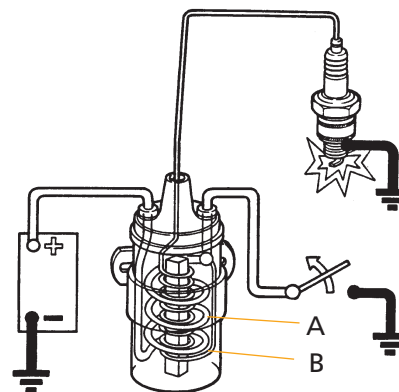
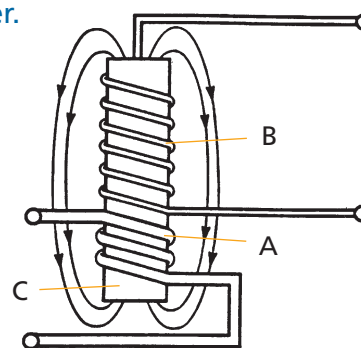
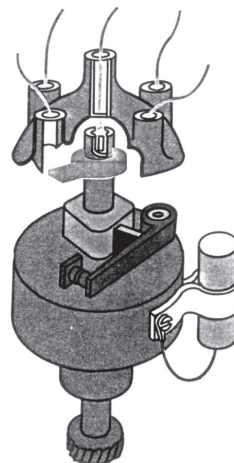
Magnetfeltet falder sammen og der opstår induktionsstrøm i sekundærkredsen

110 Hvordan opnår man en høj induktionsspænding?

Stort antal sekundære viklinger i spolen

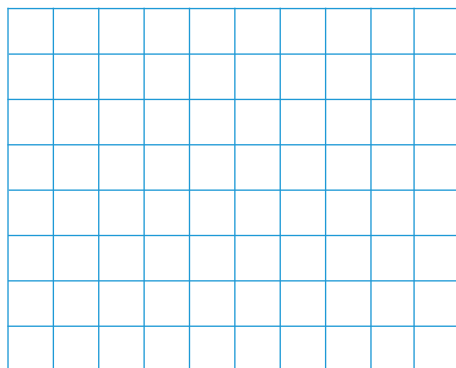
111 Hvad kaldes den tid, hvor tændspolen oplades?

Opladetiden



- 112 Tegn kurverne for op- og afladning af tændspolen.

Find oplysninger i manualer/internet

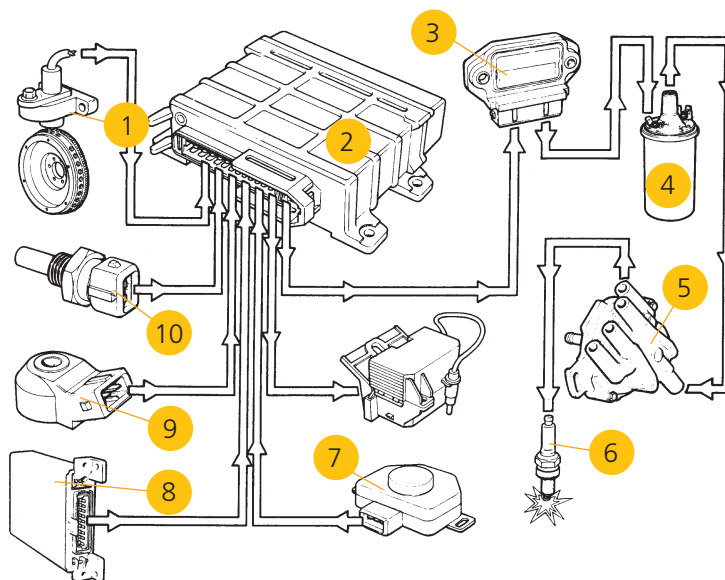


- 113 Hvad bestemmer "hvilestrømmens" størrelse?

Modstanden i det primære kredsløb

- 114 Skriv det korrekte tal ud for navnene på det elektroniske tændingsanlægs enkeltdele:

- 6 Tændrør
- 8 Indsprøjtningsboks
- 10 Temperaturføler  
(motortempersensor)
- 1 Induktiv giver (induktiv sensor)
- 4 Tændspole
- 5 Højspændingsfordeler
- 2 Styreenhed
- 9 Bankesensor
- 7 Gasspjældskontakt
- 3 Sluttrin



- 115 Hvilke fordele har det elektroniske tændingsystem i forhold til det tidligere kontaktstyrede tændingsanlæg?

Meget få mekaniske dele – Præcis regulering af tændingstidspunkt – Højere tændenergi

## Forurening fra forbrændingsmotorer

116 Hvilke fire kemiske forbindelser har indflydelse på forureningen fra en benzinmotor?

Kulilte CO – Kuldioxid CO<sub>2</sub> – Kulbrinte HC –  
Kvælstofilter NO<sub>x</sub>

117 Hvilket formål har lambda-sonden?

Måler restindholdet af benzin i udstødningen

Måler iltindholdet i udstødningen

Måler udstødningens temperatur

118 Hvilket formål har katalysatoren?

Nedsætte de skadelige stoffer i udstødningsgassen,  
Kulilte – Kulbrinte - Kvælstofilter

119 Ved hvilken temperatur opnås den bedste virkningsgrad fra en katalysator?

400-800 °C  800-1200 °C

600-1000 °C  1000-1400 °C

120 Hvilke fejl kan ødelægge en katalysator?

Fejltænding  Ekstra lange køreture

Tomgangskørsel  Motorbremsning

Meget motorolie i  
udstødningsgassen  Blyholdigt benzin

121 Hvornår skal en katalysator udskiftes?

Søg lovkrav på internet mht. tilladelige grænseværdier  
for udstødning

122 Hvilke andre systemer er i dag monteret på biler for at nedbringe forureningen?

Fx EGR (tilbageføring af udstødningen), partikelfilter  
osv.

## El-biler og hybridbiler

- 1** Ordet hybrid bruges om en krydsning/kombination af to arter. Når man taler om en hybridbil, hvilken kombination af motortyper er der så typisk tale om (2 korrekte svar)?

- Benzinmotor og dieselmotor       Wankelmotor og V6-motor  
 Benzinmotor og elektromotor       Elektromotor og gasturbine  
 Benzinmotor og gasturbine       Elektromotor og dieselmotor

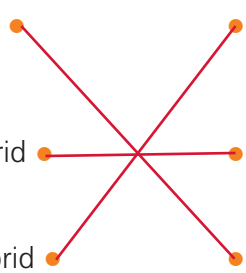
- 2** Nævn 3 biler på det danske marked, som kører på ren el-drift (søg evt. på nettet).

Mitsubishi iMiEV, Citroën C-Zero, Peugeot iOn, Tesla Roadster, Tesla Model S, Nissan Leaf, Renault Twizy, Renault Zoe, Renault Kangoo Z.E.

- 3** Nævn 3 biler på det danske marked, som betegnes som hybridbil (søg evt. på nettet).

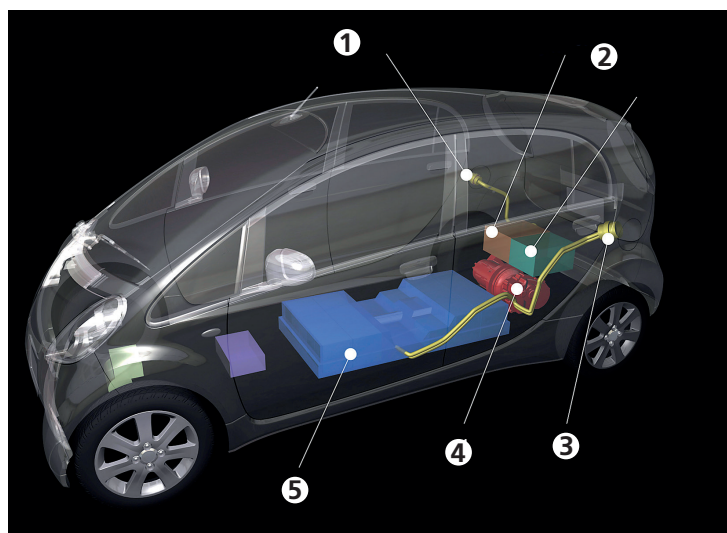
Honda Insight, Honda CR-Z, Honda Jazz, Toyota Prius, Toyota Auris Hybrid, Toyota Yaris Hybrid, Citroën DS5 Hybrid4, Opel Ampera, Volvo V60 Plug-In Hybrid, Mercedes E 300 BlueTEC HYBRID, Audi Q5 Hybrid quattro, m.fl.

- 4** Forbind begreber og definitioner korrekt med streger.

- Seriehybrid  Bil med forbrændingsmotor og genopladelige batterier, som kan genoplades til fuld strømstyrke ved hjælp af en ekstern strømforsyning (almindelig stikkontakt).
- Parallelhybrid Bil, som er udstyret med elektrisk motor og forbrændingsmotor, som kan bruges samtidig eller hver for sig.
- Plug-in-hybrid Bil, som er udstyret med en forbrændingsmotor, som driver en generator, der leverer strøm til el-motoren.

- 5** Skriv de korrekte tal ud for disse typiske komponenter i en el-bil.

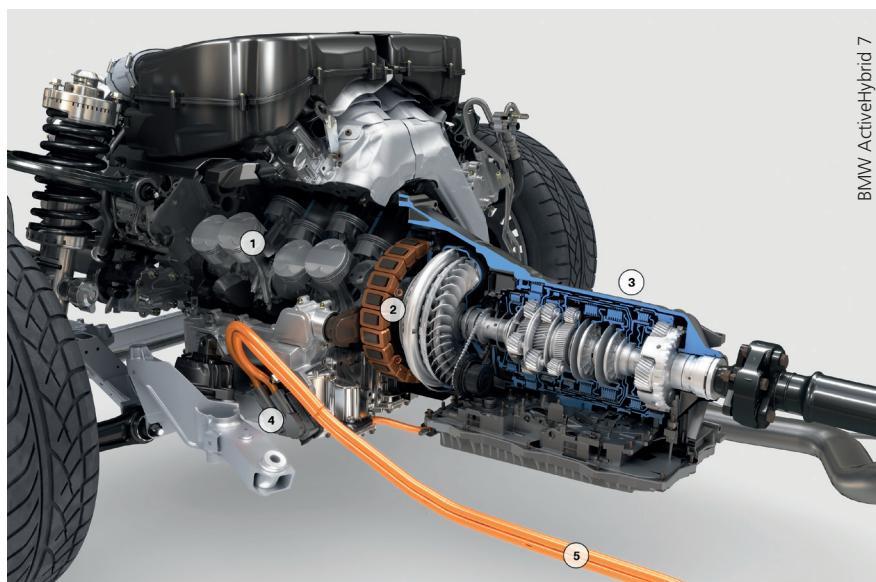
- 5** Batteripakke  
**2** Inverter og opladningsmodul  
**4** Elmotor  
**3** Elstik til hurtigoplader  
**1** Elstik til almindelig stikkontakt





6 Skriv de korrekte tal ud for hybridmotorens dele.

- 2 El-motor
- 5 Højspændingskabel
- 1 Benzinmotor
- 4 Højspændingselektronik
- 3 Gearkasse



7 Det kræver en ekstra uddannelse for at få love at arbejde med el- og hybridbiler. Prøv alligevel, om du kan nummerere nedenstående punkter fra 1 til 4, så de kommer i den rækkefølge, de bør gøre.

- 3 Vente 5-10 minutter (afhængigt af bilfabrikat), til systemet er lukket helt ned.
- 4 Undersøge og reparere bilen med isoleret værktøj, beregnet til arbejde på højspændingsanlæg.
- 2 Deaktivere højspændingssystemet (trække servicestikket ved højspændingsbatteriet).
- 1 Tage gummihandsker på.

8 Indskriv de oplistede ord på de korrekte pladser i teksten.

sikkerheden

elektriske

fejlfr

kollisionssensorer

karrosseri

hybrid

I tilfælde af en ulykke er det vigtigt, at det  system ikke udgør en trussel for passagererne eller redningspersonalet.

Alle  og eldrevne biler gennemgår standardkollisionstest forud for produktionen, hvor det skal bevises, at  af det elektriske system er tilstrækkeligt.

I Toyota Prius har NiMH-højspændingsbatteriet separate , som lukker for elektriciteten til bilen, hvis der har været en kollision, der er stærk nok til at udløse airbaggene.

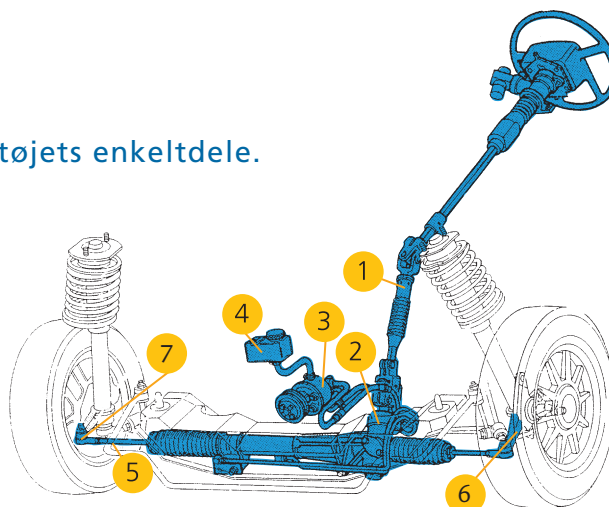
For ikke at bruge bilens  som elektrisk leder er minus-højspændingskablet isoleret og føres sammen med plus-højspændingskablet.

Alligevel skal man være meget forsigtig, da alle sikkerhedsforholdsregler ikke kan være fuldstændig .

## Styretøj og hjulophæng

- 1 Skriv det korrekte tal ud for styretøjets enkeltdele.

- 4 Oliebeholder  
 7 Styrekugle  
 1 Ratstamme  
 3 Servopumpe  
 6 Svingarm  
 3 Styrehus  
 1 Styrestang

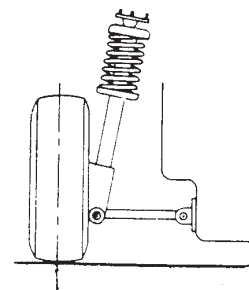


- 2 Hvilken betydning har hjulophænget for bilens køre- og styreegenskaber?

Hjulenes føring under affjedring – Køretøjets krængning i sving – Køretøjets retningsstabilitet

- 3 Hvad kaldes dette hjulophæng?

Mac Pherson

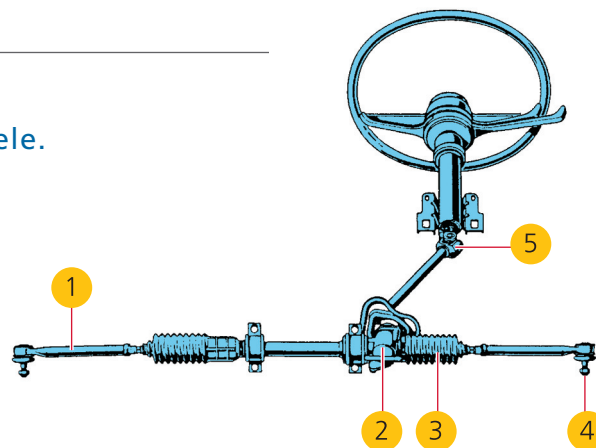


- 4 Hvad kaldes dette styretøj?

Tandstangsstyring

- 5 Skriv det korrekte tal ud for benævnelserne på styretøjets enkeltdele.

- 4 Kugleled  
 5 Kardanled  
 1 Forbindelsesstang  
 3 Gummimanchet  
 2 Styrehus

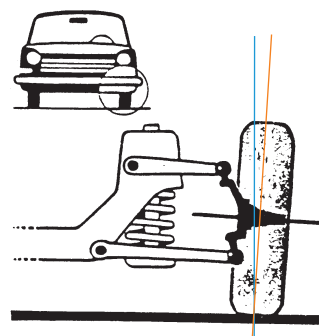


6 Forbind begreber og definitioner korrekt med streger.

KPI (King Pin Inclination)		[ Hjulets hældning indad eller udad.
Kombineret vinkel		[ Styreboltens hældning, frem eller tilbage fra det lodrette plan.
Camber		[ Vinklen mellem planet af det ene hjuls rotation og køretøjets (akslernes) centerlinje.
Set-back (akselforsætning)		[ En afstand frem eller tilbage af et forhjul i forhold til et andet.
Individuel toe		[ En vinkel, der er mellem en linje trukket igennem styrebolten og det lodrette plan
Caster		[ Summen af camber-vinklen og KPI-vinklen.
Løbsvinklen		[ En vinkel dannet af den bagerste løbslinje og køretøjets (akslernes) centerlinje.

7 Hvad kaldes denne vinkel?

Engelsk: Camber  
Dansk: Hjulets styrt



8 Hvilken funktion har den?

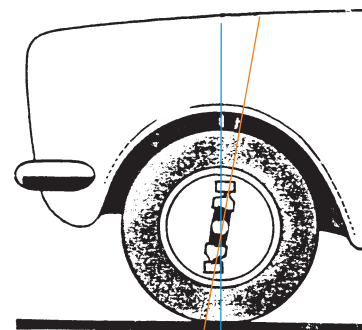
a: Mindre spænding på styre og affjedringskomponenter  
b: Formindsker stød fra vejen

9 Hvilke fejl kan den bevirke?

a: Bilen trækker skævt  
b: Unødigt dækslid

10 Hvad kaldes denne vinkel?

Engelsk: Caster  
Dansk: Styreboltens bagoverhældning



11 Hvilken funktion har den?

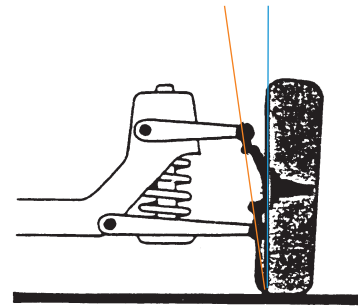
a: Styrestabilitet  
b: Selvopretning efter sving

12 Hvilke fejl kan den bevirke?

a: Bilen trækker skævt  
b: Rystelser i rattet

13 Hvad kaldes denne vinkel?

Engelsk: KPI – King Pin Inclination  
 Dansk: Styreboltens indadhældning

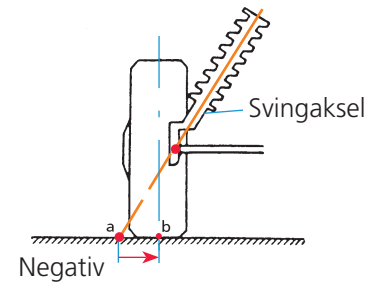
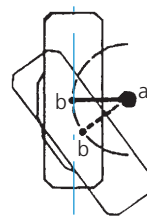


14 Hvilken funktion har den?

a: Selvopretning efter sving  
 b: Stabiliserer styring

15 Hvad kaldes afstand a-b?

Rulleradius

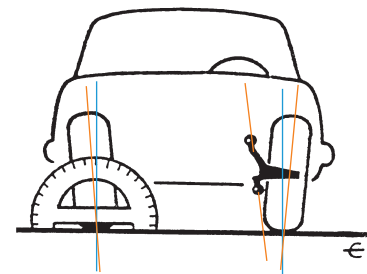


16 Hvilken funktion har den?

Letter drejning – Begrænser overførsel af bremsekræfter til hjulophængen

17 Hvad kaldes denne vinkel?

Kombineret vinkel

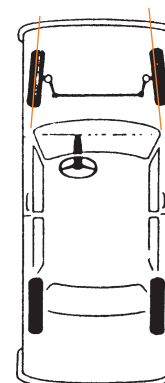


18 Hvilke to vinkler består den af?

KPI og Camber

19 Hvad kaldes denne vinkel?

Engelsk: Toe in / toe out  
 Dansk: Spidsning / spredning



20 Hvilken funktion har den?

Parallel føring af hjul

21 Hvilke fejl kan den bevirke?

a: Rystelser i rattet  
 b: Unødigt dækslid

22 Søg oplysninger om lovens krav til bilens styretøj og hjulophæng.

---



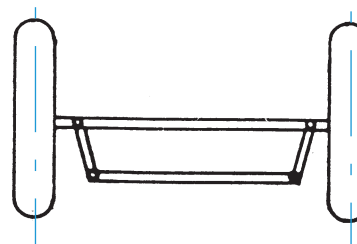
---



---

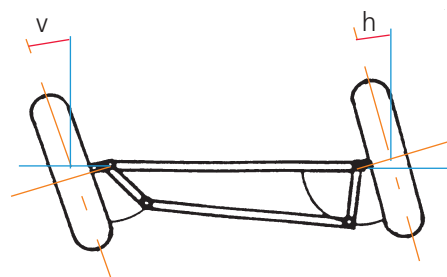
23 Hvad kaldes denne konstruktion?

Trapez styring



24 Hvad kaldes denne vinkel?

Engelsk: Toe out on turns  
Dansk: Spredning i sving



25 Hvilken funktion har den?

Sikrer forhjulene ren rulning ved kørsel i sving

26 Ved hvilke af følgende situationer er det nødvendigt at foretage en styretøjsudmåling? (sæt gerne flere kryds)

- Hvis kunden klager over dårlige køreegenskaber.
- Efter udskiftning af dele i styreforbindelser og hjulophæng.
- Hvis der er foretaget justering af lygter.
- Ved reparation af karrosseriskader.
- Ved skift mellem sommer- og vinterdæk.
- Hvis kunden klager over dækslid.

27 Hvilke krav stilles til et moderne dæk?

Godt vejgreb ved styring og bremsning – God kontakt med vejbanen ved vand på vejen – Lavt støjniveau – Lang holdbarhed

28 Hvad er lovens krav til bilens dæk?

Mindst 1,6 millimeter slidbanedybde (Søg aktuelle oplysninger)

29 Hvad forstås ved lavprofildæk?

Sektionshøjden er under 70 % af dækbredden

30 Hvad er forskellen på et sommerdæk og et vinterdæk?

Sommerdæk har en hårde slidbane end vinterdækket

31 Hvilke fejl opstår ved for lavt lufttryk i dækket?

Bilen kan blive ustabil i kritiske situationer, især ved opbremsning og kørsel i sving  
Unødigt dækslid

32 Søg oplysninger og billeder af forskellige dækmønstre. Opstil en sammenligning med det formål, at du kan vejlede en bilejer til at vælge det mest velegnede dæk i forhold til biltype og kørselsbehov, gerne med et forslag til en anden kombination af dæk- og fælg-dimensioner.

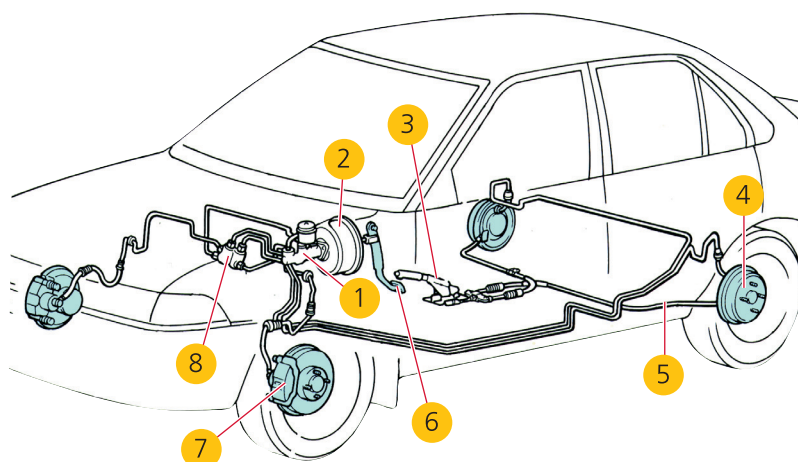
33 Hvilke fejl opstår ved forkert sporing?

Dækkene mister vejgreb – Ustabil styring –  
Unødigt dækslid

## Hydrauliske bremsesystemer

### 1 Skriv det korrekte tal ud for bremsesystemets enkelte dele.

- 8 Reguleringsventil
- 6 Bremsepedal
- 3 Parkeringsbremse
- 7 Skivebremse
- 4 Tromlebremse
- 5 Bremskabel
- 2 Bremsforstærker
- 1 Hovedcylinder



### 2 Indskriv de oplyste ord på de korrekte pladser i teksten.

bremsebelægningen	hjulbremsesystemer	slides
caliperhuset	lovgivningen	tromlebremser
hastigheden	minimumskrav	vægt

Bilens bremsesystem har til opgave at sikre en effektiv nedsættelse af **hastigheden** eller at fastholde bilen i standset tilstand. Bremsesystemet er konstrueret til den pågældende bil efter bilens maksimale **vægt** og den hastighed, den kan præstere. Alle lovmæssige og tekniske krav til bremsesystemet skal opfattes som absolut **minimumskrav**. Da **lovgivningen** på dette område kan ændres, henvises der til de aktuelle bestemmelser i "Detailforskrifter for køretøjer". Der benyttes grundlæggende to forskellige **hjulbremsesystemer** til biler: Skivebremser og **tromlebremser**. Når bremsningen med en skivebremse afsluttes, skal **bremsebelægningen** frigøres fra bremseskiven. Frigørelsen fra bremseskiven sker ved, at tætningsringen i **caliperhuset** trækker stemplet tilbage i cylinderen. Samtidig kan denne virkning sikre den mindst mulige afstand mellem bremsebelægning og bremseskive, efterhånden som belægninger og bremseskiven **slides**.

### 3 Søg oplysninger om lovens krav til person- og varebilers bremsesystem.

---



---



---



---

4 Beskriv bremsesystemets funktion.

Når bremsepedalen trædes ned overføres kraften gennem bremseforstærkeren. Pedalkraften omsættes til et hydraulisk tryk i hovedcylinderen. Trykket forplantes til hjulbremserne, hvor belægningen presses mod skive/tromle til bremsning

5 Hvad betyder "friktion"?

- Den modstand der opstår, når to flader glider mod hinanden.
- Den modstand der opstår, når to flader smøres med olie.
- Den modstand der opstår, når bremse-skiverne bliver varme.

6 Hvorfor er det bedst, at friktionen ved bremsning foregår i hjulbremsen og ikke mellem dæk og vej?

Friktionen i hjulbremsen er ensartet, hvorimod friktionen mellem dæk og vej varierer efter vejens tilstand

7 Indskriv de oplyste ord på de korrekte pladser i teksten.

bremsekraft

funktionstid

temperaturer

friktion

hydrauliske

varmebestandige

friktionsbelægning

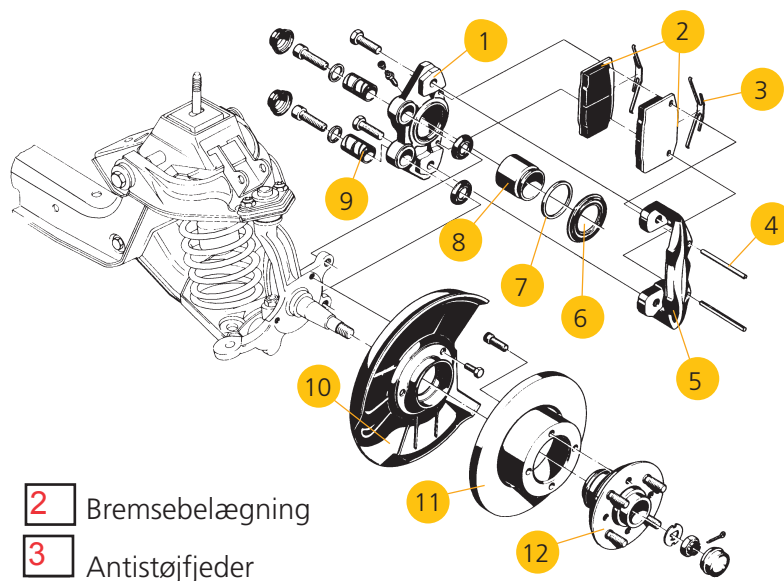
samme

Bremsebelægningen er en **friktionsbelægning**, der er nøje fremstillet efter bremsesystemet og den bil, bremsesystemet sidder på. De [termiske] belastninger på bremsebelægningen er ofte **temperaturer** på 300-400 °C, men kan nå op til 700 °C. Belægningen indeholder **varmebestandige** materialer, blandt andet metaltråde eller metalpulver og mineralske materialer. Bremsebelægningens **friktion** varierer mellem 0,30-0,50 my. Bremsesystemet omsætter bilistens muskelkraft til **bremsekraft**. Det **hydrauliske** bremsesystem fungerer efter det princip, at når en indesluttet væske sættes under tryk, vil trykket forplante sig i systemet og være det **samme** overalt. Kraftoverføringen er enkel med en kort **funktionstid** til hjulbremserne.



8 Skriv det korrekte tal ud for benævnelserne på skivebremserens enkeltdelte

- 8 Stempel
- 12 Hjulnav
- 10 Bremseskiveskærm
- 1 Glidehus
- 9 Glidebøsning
- 5 Trykplade
- 4 Låsestift
- 7 Tætningsring
- 11 Bremseskive
- 6 Støvmanchet



9 Hvad kaldes de to grundlæggende calipersystemer til skivebremser?

- Automatisk caliber
- Fast caliber
- Glidende caliber
- Variabel caliber

10 Hvordan sikres frigang mellem bremseskiven og bremsebelægningen, samt automatisk kompensation for slid på bremsebelægningen?

Ved deformation af tætningsringen i caliperhuset

11 Hvorfor kan det være nødvendigt med ekstra ventilation af bremseskiven?

For at fjerne friktionsvarmen fra bremseskiven

12 Hvad betyder "fading"?

- At bremsebelægningen gradvist slides ned over tid.
- At bremsebelægningen presses ud i fadeformede mønstre.
- At bremsebelægningen mister friktionsevne på grund af varme.
- At bremsebelægningen revner og falder af i flager.

- 13** Skriv det korrekte tal ud for benævnelserne på de dele, der indgår i tromlebremser.

12 Fiksering af bremsebakker

13 Parkeringsbremsearm

4 Støvmanchet

15 Bremsetromle

6 Gummistempel

10 Justersystem/ mellemlid

8 Trykbolt

9 Bremsebelægning

1 Ankerplade

2 Udluftningskrue

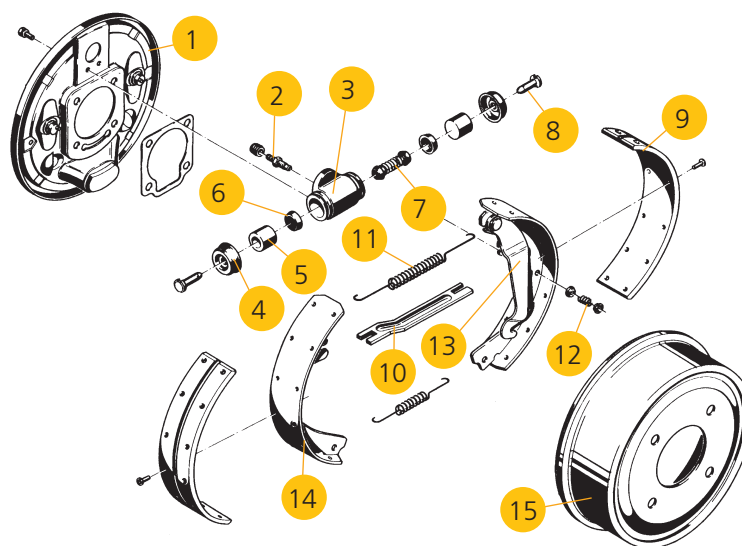
14 Bremsebakke

3 Hjulcylinder

7 Fjeder

5 Metalstempel

11 Tilbagetræksfjeder



- 14** Hvorfor bruges tromlebremser som baghjulsbremser og aldrig som forhjulsbremser?

Den nødvendige bremskraft er begrænset i forhold til den bremskraft der er nødvendig til forhjulsbremserne – Tromlebremser er ikke så stabil som skivebremser

- 15** Hvorfor er det nødvendigt, at bremsebelægningen er justeret med den mindst mulige afstand til bremsetromlen?

For stor afstand medfører unødvendig bremsepedal-vandring før bremsen virker

- 16** Hvad vil der ske, hvis bremsebelægningen har kontakt med bremsetromlen eller bremsekiven, når bremsepedalen ikke er aktiveret?

Der opstår varme som forplanter sig til de hydrauliske dele, hvor bremsevæsken kan komme i kog – Friktionen på bremsebelægningen forringes

- 17** Hvad er typisk for parkeringsbremserens konstruktion?

- Den aktiveres ved hjælp af trykluft.
- Den er aktiveret ved hjælp af hydraulik.
- Den er mekanisk aktiveret.

- 18 Hvorfor er det nødvendigt med mekanisk og hydraulisk udveksling i bremsesystemet?

For at en passende muskelkraft kan sikre en tilstrækkelig kraft i hjulbremserne

- 19 Hvorfor opdeles det hydrauliske system i uafhængige kredse?

For at undgå totalt bremsesvigt, hvis der opstår en utæthed i det hydrauliske system

- 20 Giv nogle eksempler på, hvordan de hydrauliske kredse kan kombineres.

Foraksel/bagaksel – Diagonalt – En kreds foraksel/to kredse bagaksel – To kredse foraksel/ to kredse bagaksel

- 21 Beskriv bremsevæskens særlige egenskaber.

Væsken har et højt kogepunkt (200-300° C, men også en uheldig evne til at optage vand, der nedsætter kogepunktet

- 22 Hvad er bremseforstærkerens opgave?

At nedsætte den nødvendige muskelkraft på bremsepedalen for at opnå en sikker opbremsning

- 23 Beskriv bremseforstærkerens funktion.

Bremseforstærkeren har et dobbeltkammer system, der sættes under vakuum fra motorens indsugningsrør eller en særlig pumpe. Ved bremsning ledes atmosfærisk tryk til det ene kammer, hvilket medfører en hjælpekraft til pedaltrykket

- 24 Hvorfor er det nødvendigt med en regulering af bremsekraften mellem forhjul og baghjul?

For at undgå blokering af baghjulene før forhjulene

- 25 Hvad er sikkerhedsmæssigt uheldigt ved bremserør, der er fremstillet af stål?

Tæring, med risiko for sprængning

- 26 Hvorfor skal bremseslanger udskiftes efter et bestemt tidsrum eller efter et bestemt antal kilometer?

Slangens fleksible materialer nedbrydes

- 27 Hvad kan årsagerne være, hvis bremsepedalen kan trædes længere ned og føles fjedrende/blød at træde på?

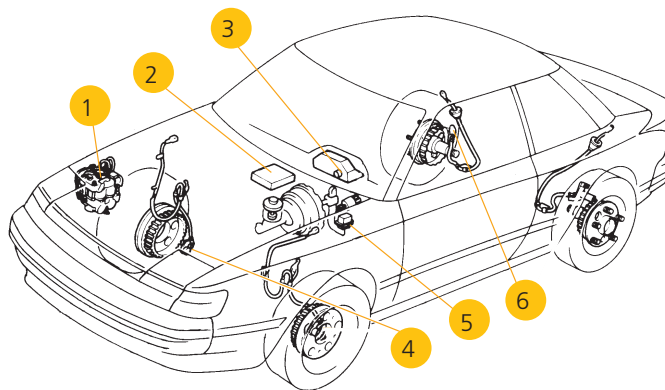
Luft i det hydrauliske system

- 28 Hvad er et ABS-bremsesystem – og hvad er fordelene i forhold til et almindeligt bremsesystem?

ABS er et elektronisk styret system, der forhindrer blokering af hjulene under bremsning

- 29 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på de hoveddele, der indgår i et ABS-bremsesystem.

- 5 Stoplyskontakt
- 2 Elektronisk ABS-styreenhed
- 4 Forhjulenes omdrejningssensorer
- 1 ABS-hydraulikenhed
- 6 Baghjulenes omdrejningssensorer
- 3 ABS-advarselsslampe



- 30 Forbind ABS-komponenter og funktionsbeskrivelser korrekt med en streg.

- |                 |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|
| Hydraulikenhed  | — | — | — | [ Registrerer hjulenes hastighed enkeltvis.                                 |
| Hjulsensorer    | — | — | — | [ Sender signal til styreenheden.   |
| Advarselsslampe | — | — | — | [ Lyser ved fejl i systemet.  |
| Styreenhed      | — | — | — | [ Styrer det hydrauliske tryk til de enkelte hjulbremses.                   |
| Stoplyskontakt  | — | — | — | [ Bearbejder signaler fra sensorerne og sender signal til hydraulikenheden. |

## Trykluftforstærkede bremsesystemer

- 1 Hvad er formålet med at anvende trykluft til bremsesystemet i en lastbil?

For at sikre en tilstrækkelig kraftig aktivering af bremsekomponenterne med en rimelig muskelkraft

- 2 Skriv de korrekte tal ud for betegnelserne på de komponenter, der indgår i trykluftbremssystemet.

## A Energiforsyning

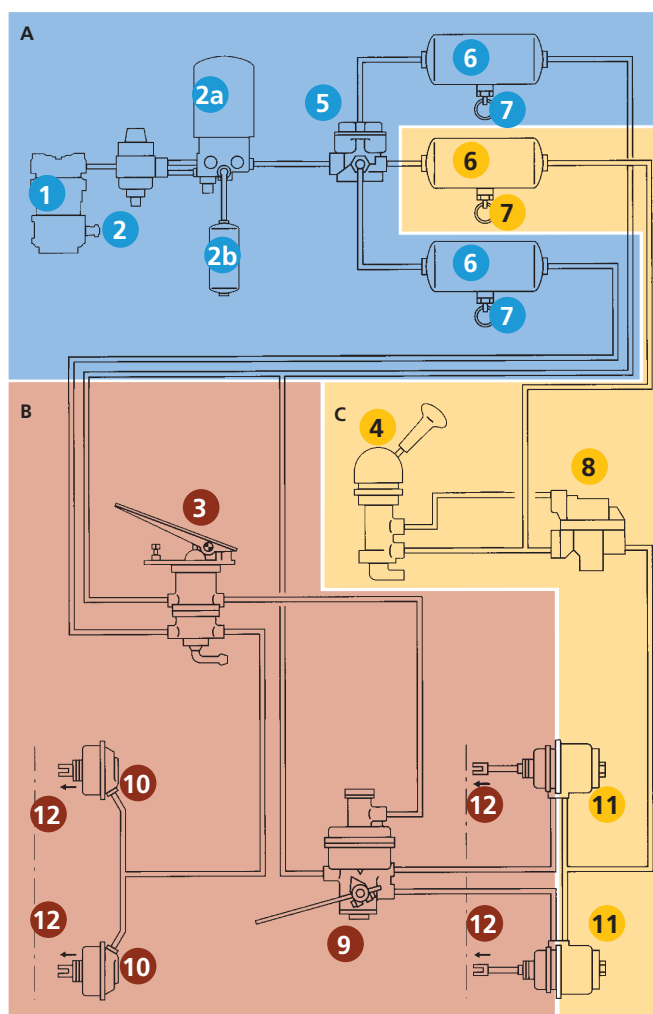
- 2a Lufterør  
 5 Beskyttelsesventil for luftkredse  
 2b Beholder til lufterør  
 1 Kompressor  
 7 Vandaftapning  
 2 Trykregulator  
 6 Luftbeholder

## B Driftsbremsesystem

- 10 Bremsecylinder  
 3 Driftsbremseventil  
 12 Mekanisk aktivering af driftsbremse  
 9 Bremskraftregulator

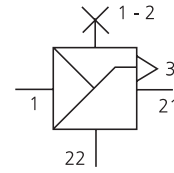
## C Parkeringsbremsesystem

- 12 Mekanisk aktivering af hjulbremse  
 11 Kombineret bremsecylinder  
 4 Parkeringsbremseventil  
 8 Relæventil



3 Forbind tal-symboler og forklaringer korrekt med streger.

- 1 Udluftning til atmosfære
- 21 Energi til trykbeholder
- 22 Energitilgang
- 1-2 Energifgang med mulig skiftefunktion
- 3 Energi afgang/tilgang fra/til anden energikilde/forbruger



4 Hvilke mekaniske forskelle er der på lastbilshjulbremsesystemer og hjulbremsesystemer på en personbil?

Kan være hydraulisk, men er for det meste mekanisk aktiveret af trykluftbremsecylinder

5 Hvad betyder "funktionstid" i forbindelse med bremsesystemer?

Forsinkelse fra det tidspunkt bremsepedalen aktiveres til bremsebelægningen har kontakt med bremsekive eller bremsetromle

6 Hvad er årsagen til, at vand kan skabe problemer i bremsesystemet – og hvordan sikres systemet for at undgå problemerne?

Vand i systemet kan skade ventilerne funktion og måske medføre bremse svigt  
Luften tørres eller der tilsættes frostbeskyttelsesvæske

7 Hvorfor er det nødvendigt at opdele tryklufforsyningen i flere kredse?

For at forhindre totalt bremse svigt ved utætheder i systemet

8 Hvordan – og ved hvilket lufttryk advares chaufføren, hvis der opstår fejl i luftforsyningen?

Advares med advarsel lampe eller summer  
Advares når lufttrykket er mindre end 2/3 af det laveste arbejdstryk

**9** Hvad betyder "delbremsning" og "fuldbremsning"?

Delbremsning er en funktion, hvor driftsbremseventilen regulerer et del-tryk til bremsecylindrene  
Fuldbremsning er en funktion, hvor der er maksimalt lufttryk i bremsecylindrene

**10** Hvordan kontrolleres hjulbremsecylinderens funktion?

Bremsecylinderens trykstang må ikke overstige en vandring på mere en 1/3 af den mulige slaglængde ved fuldbremsning  
Ved halvdelen af trykstangens maksimale slaglængde må vinklen mellem trykstang og bremsearm være mindre end 90°

**11** Hvorfor er det nødvendigt med en bremsetrykregulator til bremsene på én eller flere af lastbilens hjulaksler?

For at sikre en bremsekraft, der svarer til belastning af den enkelte hjulaksel (bagaksel)

**12** Hvad er en "fjederbremse" i forbindelse med parkeringsbremsestyret?

Fjederbremsen er et bremsesystem, hvor en kraftig fjeder aktiverer hjulbremsen når parkeringsbremseventilen aktiveres. I fristilling er fjederen i bremsecylinderen presset sammen af et trykluftaktiveret stempel

**13** Hvordan kan et hydraulisk hjulbremsesystem kombineres med trykluft?

En hydraulisk/trykluft aktiveret trykluftbremseforstærker aktiverer hjulbremsene

**14** Hvordan kontrolleres trykluftforsyningens kapacitet, regulering og tæthed?

Kapaciteten afprøves ved at kontrollere oppumpningstiden fra tomme luftbeholdere til 2/3 af den nederste grænse for arbejdsstryk er nået  
Regulatoren skal afbryde ved det fastlagte højeste arbejdsstryk. Bremsepedalen aktiveres for at kontrollere om trykket igen stiger til det fastlagte tryk  
Tætheden kontrolleres ved et tryk der ligger umiddelbart under det nederste arbejdsstryk.  
Efter 10 minutter må trykket højst være faldet 0,1 bar

**15** Hvordan kontrolleres driftbremsens funktion og tæthed?

Ved maksimalt lufttryk aktiveres bremsepedalen hurtigt. Manometer med angivelse af bremsetryk skal inden 1 sekund vise samme tryk som beholdertrykket  
Tæthed kontrolleres ved delbremsning - ca. halvdelen af det laveste arbejdsstryk – der må ikke forekomme trykfald i 3 minutter

**16** Hvad kan årsagen være til et unormalt stort forbrug af trykluft ved en bremsning?

Fejljusterede eller slidte bremses

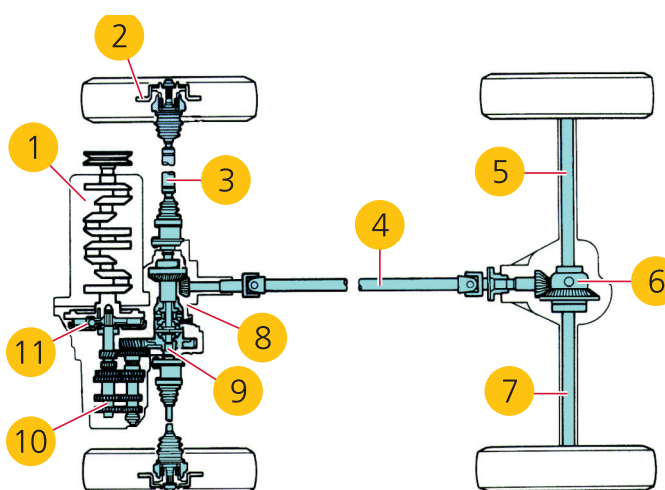
## Transmissionssystem

- 1 Fire hovedelementer indgår i transmissionssystemet. Skriv tallene 1 til 4 foran dem for at angive den korrekte rækkefølge.

- 2 Gearkasse
- 4 Differentiale
- 3 Drivakselgear
- 1 Kobling

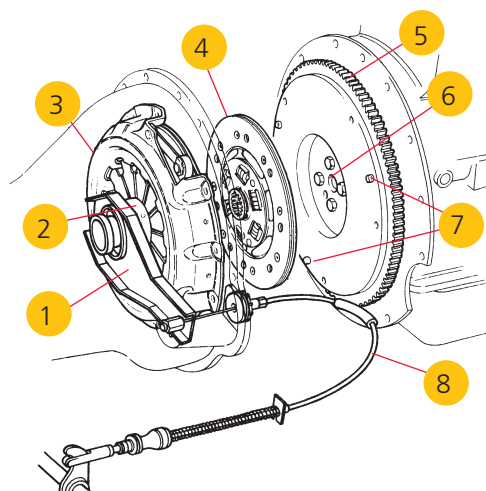
- 2 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på hovedelementerne.

- 1 Motor
- 8 Centerdifferentiale
- 6 Bagerste differentiale
- 2 Foraksel
- 4 Kardanaksel
- 3 Drivaksel
- 5 Drivaksel
- 9 Forreste differentiale
- 7 Bagaksel
- 10 Gearkasse
- 11 Kobling



- 3 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på de dele, der indgår i koblingen.

- 6 Styreleje
- 8 Koblingskabel
- 1 Udløserarm
- 7 Styrestifter
- 4 Koblingsplade
- 2 Udløserleje
- 5 Svinghjul
- 3 Kobling





4 Beskriv koblingens funktion.

Når koblingspedalen trædes ned udløses koblingen gennem udløserlejet, der presser membranfjederen til bøjning. Trykpladen følger med og koblingspladen er fri  
Ved tilkobling fører membranen trykpladen mod koblingspladen, der presses mod svinghjulet. Motorens kraft kan overføres fra svinghjulet gennem koblingspladen til transmissionen

5 Hvad er årsagen til, at det er nødvendigt med torsionsdæmpning – og hvordan sker denne dæmpning?

Torsionsdæmpning er nødvendig for at undgå små variationer i omdrejningstallet fra motoren i, at bliver overført til transmissionen, hvor disse kan medføre støj  
Dæmpningen sker ved at indskyde et antal fjedre i koblingspladen, der kan optage de små variationer

6 Hvilken funktion har de fjedrende lameller mellem koblingsbelægningen på en koblingsplade?

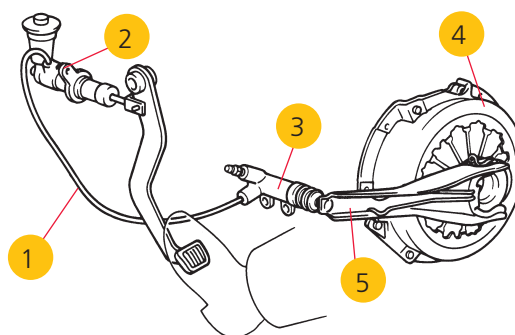
Lamellerne virker fjedrende mellem belægningspladerne, hvilket sikrer en rolig igangsætning

7 Hvad er fordelene ved et aktiveringssystem uden frigang mellem udløserleje og membranfjeder?

Slid på koblingen vil automatisk virke som selvjustering

8 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på de enkelte dele i aktiveringssystemet.

- 5 Udløserarm
- 4 Koblingsdæksel
- 3 Udløser cylinder
- 2 Hovedcylinder
- 1 Fleksibel slange

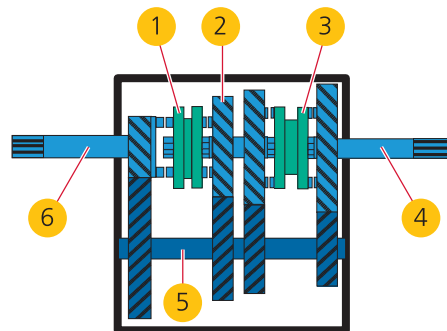


9 Hvad er formålet med en gearkasse i transmissionen?

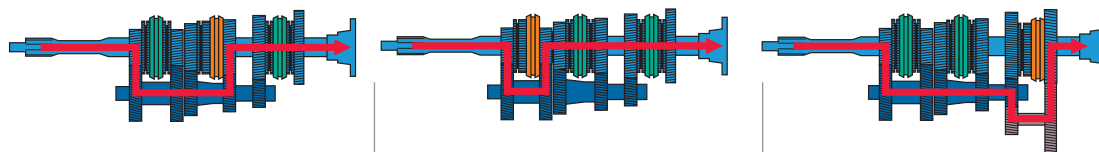
Gearkassen kan tilpasse motorens omdrejningstal og trækraft i forhold til bilens hastighed og det aktuelle behov for trækraft

10 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på hoveddelene i gearkassen.

- 4 Udgående aksel (hovedaksel)
- 1 Skiftemuffe 3. og 4. gear
- 6 Indgående aksel
- 3 Skiftemuffe 1. og 2. gear
- 5 Mellemaksel med tandhjul
- 2 Tandhjul 3. gear



11 Angiv med et kryds, hvilket gear der er tale om i de tre viste situationer.



- |   |                                  |                                  |   |                                  |   |
|---|----------------------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 1. gear            | <input type="checkbox"/> 4. gear | <input type="checkbox"/> 1. gear | <input checked="" type="checkbox"/> 4. gear | <input type="checkbox"/> 1. gear | <input type="checkbox"/> 4. gear            |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2. gear | <input type="checkbox"/> 5 gear  | <input type="checkbox"/> 2. gear | <input type="checkbox"/> 5 gear             | <input type="checkbox"/> 2. gear | <input type="checkbox"/> 5 gear             |
| <input type="checkbox"/> 3. gear            | <input type="checkbox"/> Bakgear | <input type="checkbox"/> 3. gear | <input type="checkbox"/> Bakgear            | <input type="checkbox"/> 3. gear | <input checked="" type="checkbox"/> Bakgear |

12 Hvilke funktioner har skiftesystemet i gearkassen?

Skiftesystemet har en vælgefunktion og en skiftfunktion samt en spærrefunktion, der forhindrer samtidig indkobling af to gear

13 Hvilke hovedelementer indgår i en automatisk gearkasse?

- Momentomformer
- Kædetræk
- Planetgearkasse
- Hydraulisk styresystem
- Trykluftsystem
- Affjedringsboks

14 Hvilken opgave har differentialet i en drivakseludveksling?

Differentialet udligner hastighedsforskelle på de drivende hjul ved kørsel i sving

15 Hvilke af følgende er **ikke** betegnelser for de forskellige typer aksler og led mellem gearkasse og drivende hjul?

- Knastaksel
- Plejlstang
- Krumtap
- Kardanaksel
- Drivakselled
- Stødstang
- Drivaksel

## Elektriske systemer

- 1 Indskriv de oplyste ord på de korrekte pladser i teksten.

ampere

jævnstrøm

statisk

atomer

modstand

strømmen

forøges

spænding

vekselstrøm

Når du stiger ud af en bil, rører du sommetider ved døren, eller en anden del af bilen, og kan mærke et elektrisk stød. Der er her tale om **statisk** elektricitet, der er opstået ved gnidning mellem forskellige materialer. Dynamisk er en tilstand, hvor noget bevæger sig. Når de frie elektroner bevæger sig i samme retning, kaldes den dynamiske elektricitet for **jævnstrøm** (DC). Når bevægelsesretningen og strømmens størrelse varierer i forhold til tiden, kaldes den dynamiske elektricitet for **vekselstrøm** (AC). Når man forbinder et batteri og en lampe med kobberledninger, vil lampen begynde at lyse. Mængden eller størrelsen af denne strøm måles i **ampere**, som vises med et A, mens selve **strømmen** vises med symbolet I. Én volt er en betegnelse for den **spænding** som kan få 1 ampere strøm til at løbe gennem en leder med en modstand på 1 ohm. Når der løber elektricitet gennem et materiale, kan de bevægelige elektroner ikke bevæge sig jævnt fremad, fordi de støder sammen med de **atomer**, som materialet består af. Den grad af besvær, som elektronerne oplever i bevægelsen gennem et materiale, betegnes som elektrisk **modstand**. En leders modstand varierer med temperaturen. Normalt **forøges** modstanden, når temperaturen stiger.

- 2 Hvad forstås ved en elektrisk strøm?

Elektroner der bevæger sig i en elektrisk leder

- 3 Hvad forstås ved en elektrisk spændingsforskel?

En elektrisk energikilde med overskud af elektroner ved den ene pol i forhold til den anden pol

- 4 Hvad forstås ved en elektrisk modstand?

Den forhindring elektronerne møder i en elektrisk leder

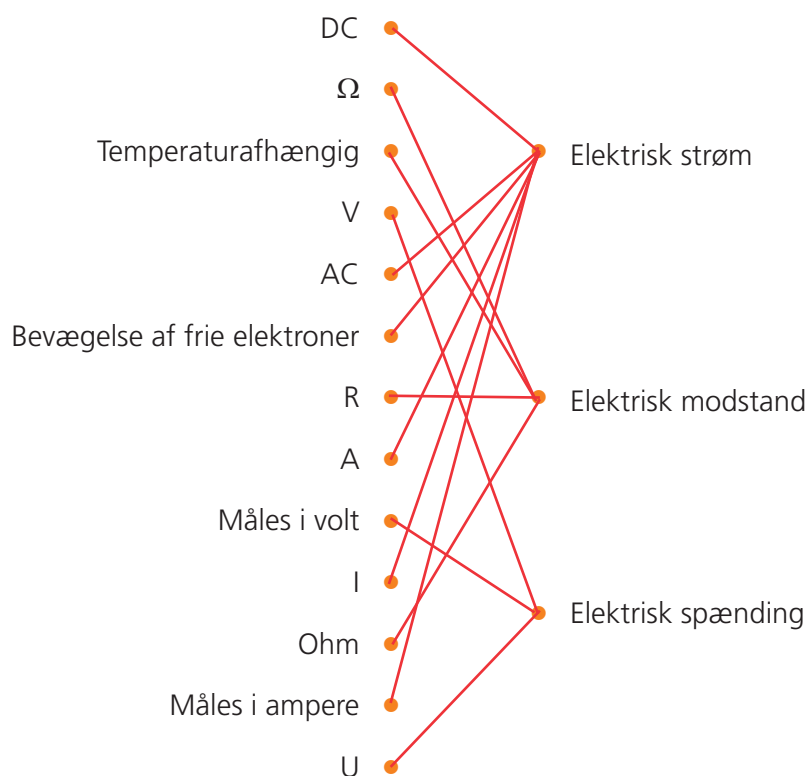
- 5 Angiv de elektriske symboler for:

Strøm:  $I$  Spænding:  $U$  Modstand:  $R$

- 6 Opstil den matematiske formel for Ohms lov.

$I = U : R$

- 7 Forbind de forskellige udtryk og symboler til den korrekte kategori med streger.



- 8 En tændspole har en primær modstand på 3 ohm i et 12 volts anlæg. Hvor meget strøm kan der løbe gennem primærviklingen?

$12 \text{ volt} : 3 \text{ ohm} = 4 \text{ ampere}$

- 9 En forlygtepære optager en effekt på 60 watt ved 12 volt. Hvor meget strøm bruger den?

$60 \text{ watt} : 12 \text{ volt} = 5 \text{ ampere}$

- 10 Hvor stor er den elektriske modstand i glødetråden?

12 volt : 5 ampere = 2,4 ohm

- 11 En stoplygtepære er på 21 watt i et 12 volts anlæg. Hvor stor er den elektriske modstand i glødetråden?

21 watt : 12 volt = 1,75 ampere → 12 volt : 1,75 ampere = 6,9 ohm

- 12 Hvad forstås ved begrebet kapacitet?

Batterikapacitet er størrelsen af den strøm et batteri kan levere i et bestemt tidsrum ved en bestemt temperatur

- 13 Hvilke to stoffer består batterisyre af?

Svovlsyre og vand

- 14 Hvad forstås ved et sulfateret startbatteri?

De kemiske processer forringes og dermed opladning og afladning – derfor har batteriet ringere kapacitet

- 15 Hvordan opstår selvafladning?

Når batteriet ikke bruges

- 16 Hvordan afprøves et startbatteri?

Ved at kontrollere elektrolyttens vægtfylde og belastningsprøve

- 17 Hvad skal kontrolleres ved et vedligeholdelsesfri batteri?

Belastningsprøve



**18** Hvordan virker en elektrisk forbruger?

En påtrykt spænding sender en strøm gennem forbrugeren

**19** Hvorfor skal ledningerne have en bestemt tykkelse?

For at den pågældende forbruger får den nødvendige strøm

**20** Hvordan kender man forskel på alle de ledninger, der er i en bil?

Ledninger er farvet i forskellige koder

**21** Hvad forstås ved konstantspændingsområdet?

Den del af ledningsnettet der direkte er tilsluttet startbatteriet

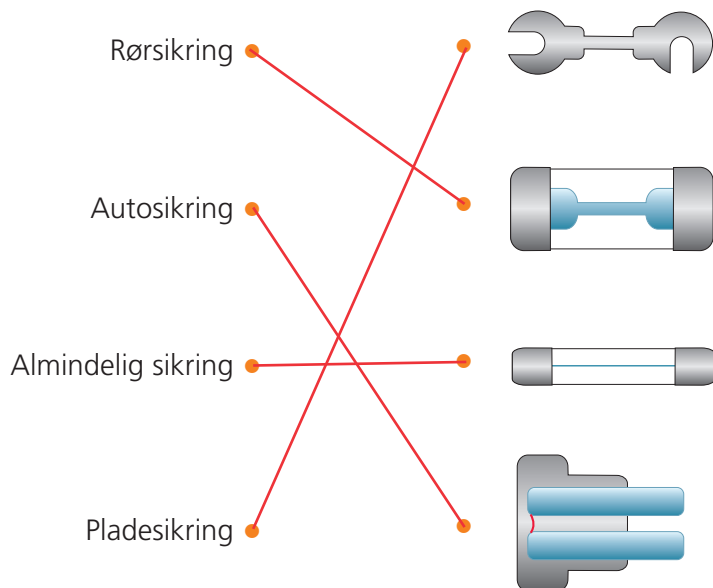
**22** Hvor stor en sikring skal der være monteret, hvis strømforbrugeren er påstemplet 48 watt? Hvor stor en sikring må man montere ifølge lovkravene?

Ved 12 volts anlæg skal sikringen være 5 ampere (nærmeste sikring over strømforbruget på 4 ampere)  
Sikringen må være 10 % større end strømforbruget

**23** Der er tre grunde til, at sikringer brænder over. Hvilke tre er de korrekte?

- Stor strøm på grund af forkert sikring.
- Stor strøm på grund af kortslutning.
- Dårlig forbindelse i sikringsholderen, der smelter.
- Stor strøm på grund af for dårlige sikringer.
- Dårlig forbindelse i sikringstråden.
- Træthedsbrud i det plastmateriale, sikringen er fremstillet af.
- Træthedsbrud i sikringsholderen.
- Dårlig forbindelse i sikringsholderen, som udvikler varme.
- Træthedsbrud i sikringstråden.

24 Hvad hedder de forskellige sikringer? Forbind med streger.



25 Hvad bruger man et strømskema til?

Fejlfinding eller ved tilslutning af ekstraudstyr

26 Hvad forstås ved en halogen-glødelampe?

En glødelampe der afgiver særligt kraftigt lys i forhold til strømforbruget

27 Hvad forstås ved en parabols brændpunkt?

Det punkt i parabolen, hvorfra alle lysstråler forlader parabolen parallelt (fjernlys)

28 Hvad forstås ved asymmetrisk nærlys?

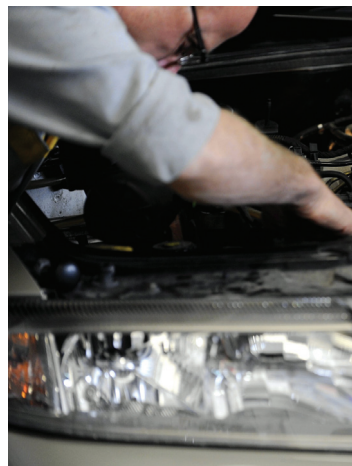
Bedre belysning af højre vejside

29 Hvad er lovens krav til fjernlys på en personbil?

(Søg aktuelle oplysninger)

30 Hvad er lovens krav til nærlyset på en personbil?

(Søg aktuelle oplysninger)



31 Hvad er lovens krav til bilens øvrige lygtesystemer og andet elektrisk sikkerhedsudstyr?

(Søg aktuelle oplysninger)

32 Hvilke fejl kan bevirke for lav lysstyrke på fjernlyset?

Dårlige forbindelser i ledninger eller stik

33 Hvad er normal levetid for en baglygtepære?

Ca. 300 timer (søg aktuelle oplysninger)

34 Hvilken risiko er der ved spændingsfald i ledninger, ledningssamlinger, ledningstilslutninger eller kontakter?

Varme, der kan medføre ild i ledningsnettet

35 Hvor stort spændingstab kan tillades til nær- og fjernlys?

Samlet spændingstab 5 %



36 Hvilket lys skal sideindstilles ved en lygtejustering?

- Positionsllys     Nærlys     Fjernlys

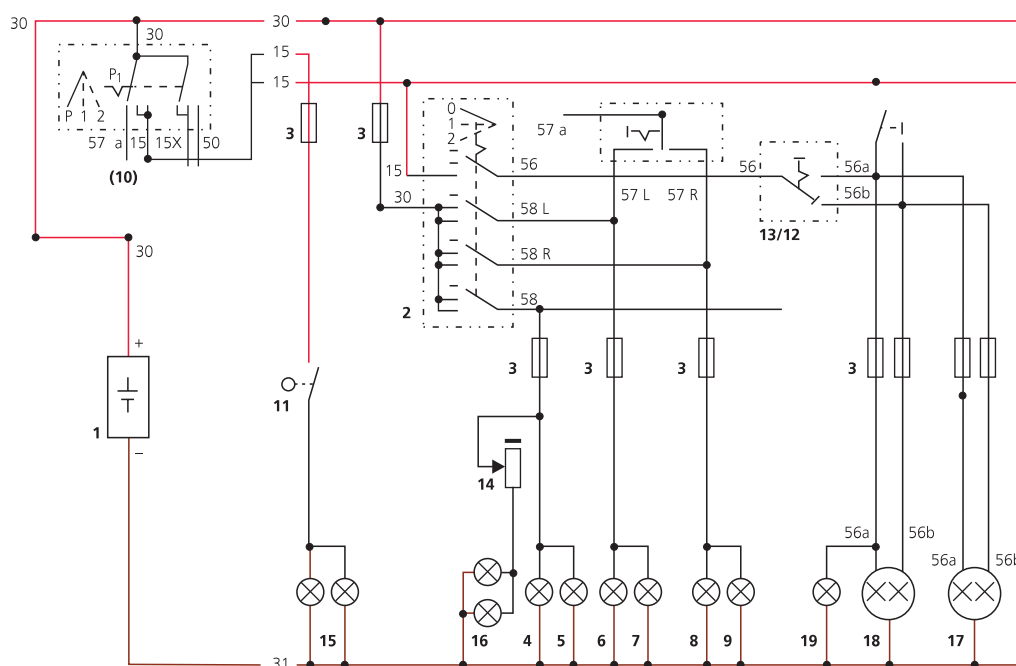
37 Hvilket lys skal højdeindstilles ved en lygtejustering?

- Positionsllys     Nærlys     Fjernlys

38 Hvor stort et fald skal nærlyset indstilles til?

1 cm pr meter

39 Kan du læse et strømskema? Sæt det korrekte tal ud for strømskemaets dele.

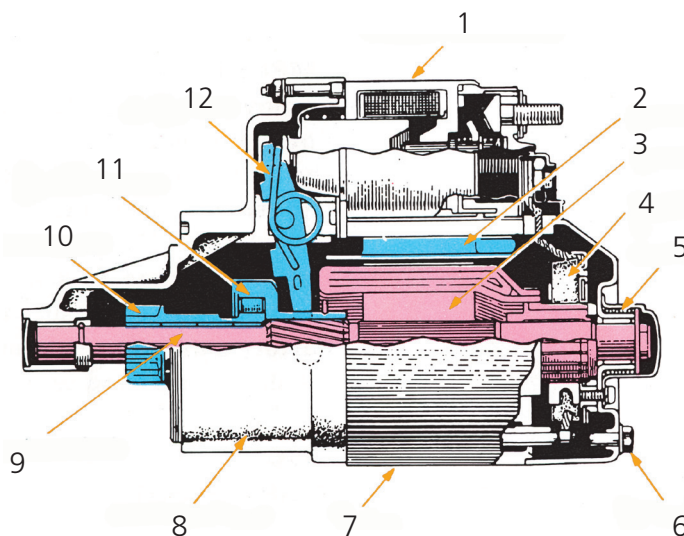


- |   |  |
|---|--|
| <b>17</b> <b>18</b> Nær- og fjernlygte      | <b>6</b> Positionslygte, venstre for   |
| <b>13</b> Kontakt for overhalingslys        | <b>16</b> Instrumentbelysning          |
| <b>5</b> <b>4</b> Nummerpladelygte          | <b>18</b> <b>17</b> Nær- og fjernlygte |
| <b>4</b> <b>5</b> Nummerpladelygte          | <b>9</b> Positionslygte, højre bag     |
| <b>12</b> Lysomskifter for nær- og fjernlys | <b>10</b> Tændingskontakt              |
| <b>19</b> Kontrollampe for fjernlys         | <b>7</b> Positionslygte, venstre bag   |
| <b>3</b> Sikringer                          | <b>2</b> Lyskontakt                    |
| <b>14</b> Dæmper til instrumentbelysning    | <b>8</b> Positionslygte, højre for     |
| <b>15</b> Baklygte                          | <b>11</b> Baklygtekontakt              |
| <b>1</b> Startbatteri                       |  |

## Starter og ladeanlæg

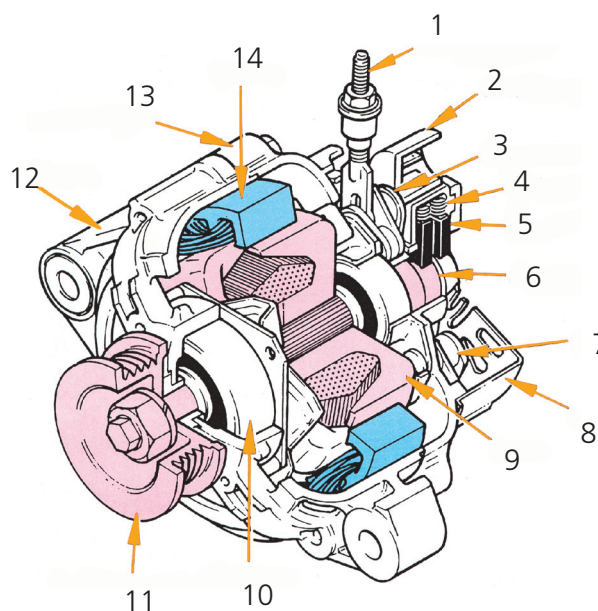
40 Skriv det korrekte tal ud for de forskellige betegnelser på delene i starteren.

- 11 Kobling og friløb
- 8 Starterhus
- 12 Indrykningsarm
- 5 Bremsefjeder
- 6 Samlebolt
- 1 Startrelæ
- 7 Feltspolehus
- 3 Anker
- 9 Ankeraksel
- 10 Startdrev
- 4 Kul
- 2 Feltspole



41 Skriv det korrekte tal ud for de forskellige betegnelser på delene i generatoren.

- 4 Fjeder
- 9 Rotor
- 10 Kugleleje
- 12 Konsol, forreste
- 6 Slæbering
- 3 Spændingsregulator
- 1 Forbindelse til strømforbrugere (B)
- 5 Kul
- 14 Stator
- 7 Ensretter
- 8 Bagerste dæksel
- 11 Remskive V-ribber
- 13 Konsol, bagerste
- 2 Ledningsstik



**42** Hvorfor er startdrevet forsynet med et friløb?

Friløbet forhindrer motoren i at trække ankeret op i omdrejninger under start

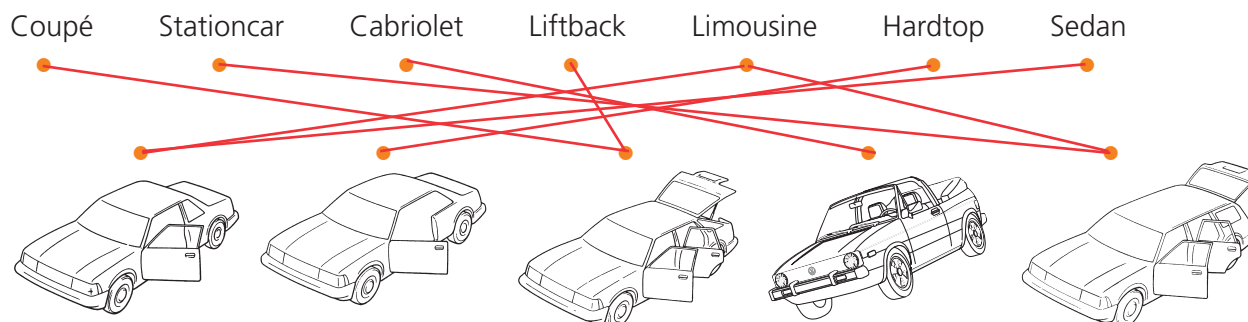
**43** Hvad er formålet med ladeanlægget?

Ladeanlægget forsyner alle tilsluttede strømforbrugere med strøm samt oplader startbatteriet



## Bilens karrosseri

- 1 Forbind karrosserityper og navne korrekt med streger. Bemærk, nogle typer har flere navne.



- 2 Analysér forskellige karrosseriformer og vurder formen i forhold til luftmodstand, benzinøkonomi og bilens gode – eller mindre gode stabilitet ved vindpåvirkninger fra forskellige retninger.

(Søg aktuelle oplysninger)

---



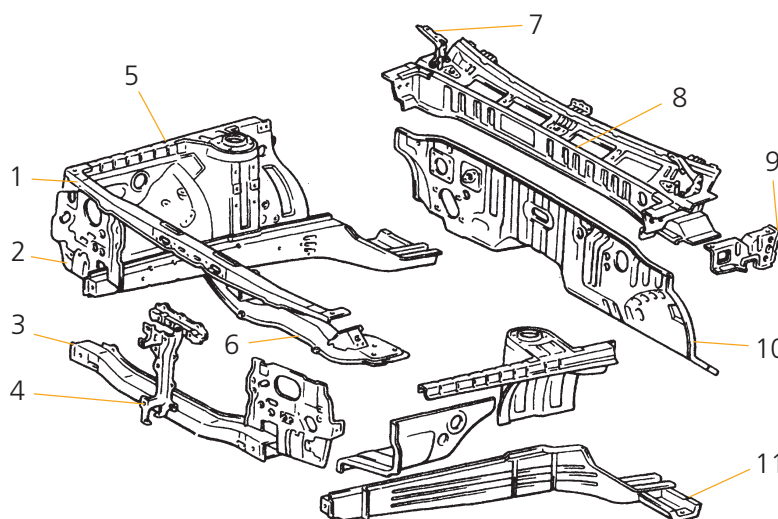
---



---

- 3 Skriv det korrekte tal ud for de enkeltdele, der indgår i karrosseriets forreste del?

- 11 Sidevange, forrest  
 7 Hængsel, motorhjel  
 10 Forpanel  
 9 Torpedo, sidepanel  
 8 Torpedopanel  
 5 Forreste inderskærm, konsol for hjulophæng  
 6 Tværvange, hjulophæng  
 4 Beslag for hjelmlås  
 3 Tværvange  
 2 Sidepanel til køler  
 1 Konsol for køler



**4** Hvilke 7 af disse udsagn er korrekte eksempler på, hvad passiv sikkerhed er?

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Blokeringsfrit bremsesystem (ABS)                 | <input type="checkbox"/> Elektrisk regulerbare sidespejle          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Airbags og sikkerhedsseler                        | <input checked="" type="checkbox"/> Sæder med nakkestøtter         |
| <input checked="" type="checkbox"/> Polstrede kanter og forstærkede dørgræb i kabinen | <input checked="" type="checkbox"/> Sikkerhedsratstamme            |
| <input type="checkbox"/> Aluminiumsfælge  | <input type="checkbox"/> Aircondition                              |
| <input type="checkbox"/> Tonedede sideruder   | <input checked="" type="checkbox"/> Kollisionsbeskyttet benzintank |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sikkerhedsglas, limet fast                        | <input type="checkbox"/> Gummimåtter                               |
|   | <input type="checkbox"/> Læderindtræk                              |

**5** Hvad er deformationszoner?

Karrosseridele der kan optage energi ved deformation

**6** Hvad er fordelene ved at anvende højstyrke-stål (HS-stål) i bilens karrosseri?

Stål med større styrke

**7** Hvad kaldes de tre almindeligste former for svejsning, der anvendes ved fremstilling og reparation af bilens karrosseri?

- Punktsvejsning
- Lysbuesvejsning
- MIG/MAG-svejsning
- TIG-svejsning
- Gassvejsning

**8** Hvilke sikkerhedsregler skal ubetinget overholdes før og under svejsningen?

Arbejdspladsen: Holdes fri for affald, brandbart materiale – Opmærksom på gløder og sprøjt fra svejsningen – God ventilation – Ildslukker og varmebestandige handsker i nærheden

Oxygen: Olie og fedt må ikke komme i kontakt med udstyret – Anvend kun oxygen til svejsning – Pas på udstrømmende oxygen – Kontroller ofte for utæthed

Acetylen: Meget eksplosionsfarlig – Udsæt ikke flasken for opvarmning – Kontroller ofte for utætheder

Arbejde med trykflasker: Må ikke udsættes for stød og slag – Transporteres forsvarligt – Lovbefalede opslag – Tilbageslagssikringer – Læg ikke tændt brænder mod svejseudstyr

Personlig beskyttelse: Beskyttelsesbriller – Handsker – Velegnet arbejdstøj

Ved svejsning: Eksplosionsfare ved svejsning på beholdere eller hulrum –  
Opmærksom på ændrede funktioner ved svejseudstyret

**9** Til hvilke svejseopgaver anvendes normal svejseflamme?

Stål og kobber

**10** Hvad er typisk ved lodning?

Tilsatsmaterialet smelter ved en lavere temperatur end  
grundmaterialet

**11** Hvilket materiale bruges i almindelighed som tilsatsmateriale ved blødlodning?

Tin

**12** Hvad er typisk for MIG/MAG-svejsning? – hvad betyder forkortelserne MIG og MAG?

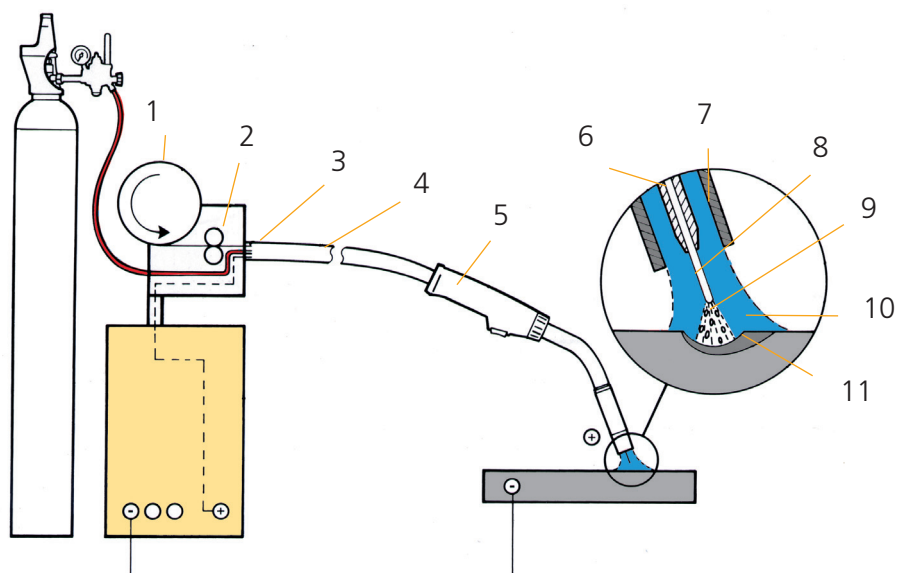
Elektrisk lysbue, der sammensmelter grundmateriale og  
tilsatsmateriale omgivet af en beskyttelsesgas  
MIG = Metal Inaktiv Gas – MAG = Metal Aktiv Gas

**13** Beskriv MIG/MAG-svejseprincippet

Lysbuen brænder mellem arbejdsemnet og en metaltråd der  
fremføres fra svejsemaskinen.  
Tråden er tilsatsmateriale og elektrode. For at beskytte  
smeltebadet tilføres en beskyttelsesgas. Trådhastighed og  
svejsestrømmen kan reguleres efter opgaven

14 Skriv de korrekte tal ud for betegnelserne på delene i svejseudstyret.

- 2 Fremføringsrulle
- 4 Slangesystem
- 9 Lysbue
- 10 Beskyttelsesgas
- 11 Smeltebad
- 6 Kontaktdyse
- 8 Elektrode
- 1 Trådspole
- 5 Svejsepistol
- 3 Elektrodeleder
- 7 Gaskop



15 Hvordan er beskyttelsesgassen sammensat til MIG/MAG-svejsning?

Argon (inaktiv) – Kuldioxid (aktiv), normalt en blanding 15-25 % kuldioxid

16 Hvilken indflydelse har svejsepistolens hældning og svejseretningen ved MIG/MAG-svejsning?

Frasvejsning er velegnet til karrosseriplate (tyndplade)  
 Modsvejsning tilfører meget varme til svejsestedet – velegnet til tykkere materiale



## Bilværktøj

- 1 Hvordan anvendes nonie-skalaen på en skydelære?

Først aflæses hele millimeter på Hovedskalaen, derefter aflæses den streg på nonieskalaen som passer ud for en af stregerne på hovedskalaen

- 2 Hvor stor målenøjagtighed kan opnås ved måling med en skydelære?

0,001 mm       0,01 mm       0,1 mm  
 0,005 mm       0,05 mm       0,5 mm

- 3 Beskriv nogle fejlmuligheder ved måling med en skydelære.

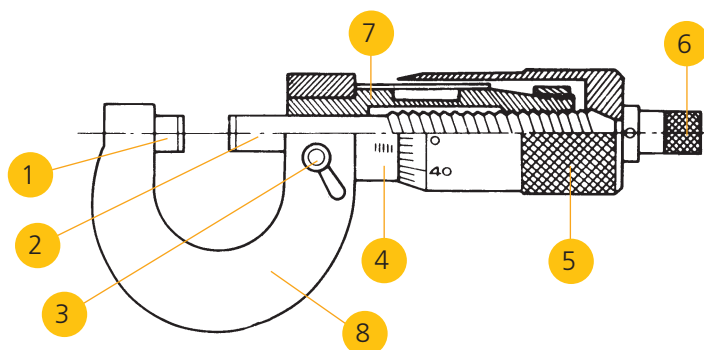
Måler skævt på emnet – Urene overflader

- 4 Hvor stor målenøjagtighed kan opnås ved måling med en mikrometerskrue?

0,001 mm       0,01 mm       0,1 mm  
 0,005 mm       0,05 mm       0,5 mm

- 5 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på mikrometerskruens enkeltdele.

- 6 Tilspændingsrulle  
 1 Anlæg  
 4 Spindelhus  
 5 Måletromle  
 2 Spindel  
 7 Hovedspindel  
 3 Spindellås  
 8 Målebøjle



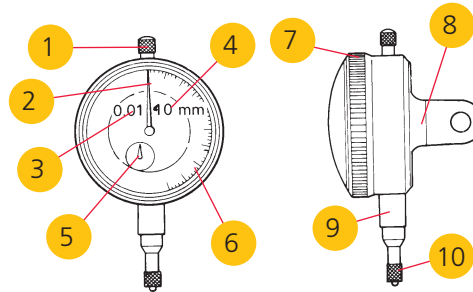
- 6 Hvor mange millimeter bevæger spindelen på mikrometerskruen sig, når måletromlen drejes 1 omgang?

0,001 mm       0,01 mm       0,1 mm  
 0,005 mm       0,05 mm       0,5 mm



**7** Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på måleurets enkeltdele.

- |                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| <b>9</b> Hals              | <b>8</b> Hus      |
| <b>3</b> Målenøjagtighed   | <b>6</b> Skala    |
| <b>1</b> Lukkeskrue        | <b>7</b> Yderring |
| <b>4</b> Målelængde        | <b>2</b> Viser    |
| <b>5</b> Omdrejningstæller | <b>10</b> Spindel |



**8** Hvorfor kan måleurets store skala drejes på yderringen?

For at "nulstille" uret

**9** Hvorfor skal måleuret altid anbringes solidt og vinkelret på emnet, der skal måles?

For at undgå målefejl

**10** Hvad er "søgerblade"?

Stålplade valset i en præcis tykkelse

**11** Hvorfor er det vigtigt at foretage en omhyggelig opmærkning, inden der bores i et emne?

For at sikre en præcis placering eller tilpasning

**12** Hvad betyder gevindstigning – og hvordan måles den?

Strækningen bolten eller møtrikken bevæger på en omgang (metrisk)  
Måles fra gevindspids til gevindspids – eller antal gevind pr. tomme

- 13 Hvilken nedstrygerklinge skal du anvende, hvis du skal afkorte en stålbolt med en diameter på 10 mm?

Med 24 tænder pr. tomme

- 14 Hvorfor er det vigtigt at overholde de anviste omdrejningstal ved boring af huller?

For at undgå boret knækker eller ødelægges af varme

- 15 Hvilke sikkerhedsforanstaltninger skal du overholde ved brug af boremaskiner?

Stationære boremaskiner: Emnet skal spændes fast –  
Hænder holdes væk fra borestedet – Brug beskyttelsesbriller  
Håndboremaskiner: Hold godt fast på kraftige boremaskiner

- 16 Hvorfor fremstilles gevindtappe normalt i sæt med tre forskellige typer?

For at lette starten ved skæring af nyt gevind

- 17 Hvad kaldes drejeværktøjet til skæring af henholdsvis indvendigt og udvendigt gevind?

Vindejern - Klup

- 18 Hvilke forskellige typer værktøj forekommer som tilslutning til bolte og møtrikker?

Udvendig seks-kant – Indvendig seks-kant – Indvendig tolv-kant – Torx

- 19 Hvad er "kronemøtrik"?

Møtrik der kan låses med split

20 Hvilke typer låseskiver anvendes til bolte eller møtrikker?

Fjederskive - Tandskive

21 Hvad er forskellen på en maskinskrue og en selvskærende skrue?

Maskinskrue er beregnet på iskruning i møtrik med tilsvarende gevind –  
 Selvskærende skrue er fremstillet af meget hårdt stål og kan derfor skære gevind i tynde stålplader

22 Hvorfor har ringnøglen normalt tolvkantet tilslutning?

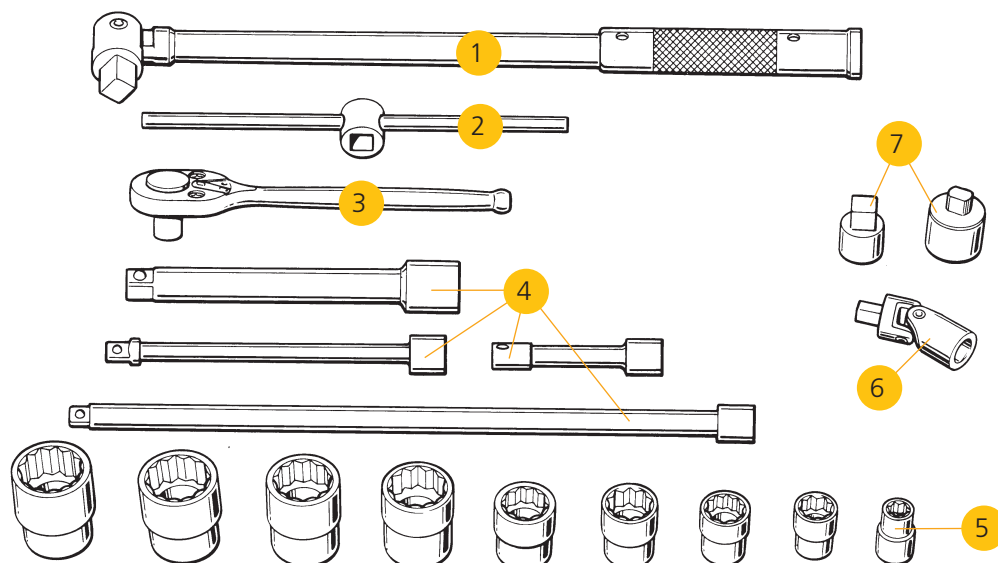
For at få korte bevægelser

23 Hvilke begrænsninger har gaffelnøglen?

Gaffelnøglen kan normalt ikke anvendes til egentlig tilspænding

24 Skriv det korrekte tal ud for betegnelserne på topnøgleværktøjets enkeltdele.

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 Håndtag med led                             | 5 Topnøgler                 |
| 7 Overgangsstykker til anden firkantstørrelse | 4 Korte og lange forlængere |
| 6 Kardanled                                   | 3 Skraldehåndtag            |
|   | 2 T-håndtag                 |



- 25 Hvilke topnøgle-firkant-tilslutninger er de mest almindeligt anvendte ved reparation af personbiler?

1/4 tomme – 3/8 tomme – 1/2 tomme

- 26 Hvilken fordel har topnøgler med sekskantet tilslutning til bolt eller møtrik?

Større kontaktflade til bolten eller møtrikken



- 27 Hvorfor skal topnøgler beregnet til trykluftværktøj være låst til maskinens tilslutning?

For at undgå værktøjet slynges fra maskinen

- 28 Hvorfor er det nødvendigt at anvende momentnøgler til langt de fleste tilspændingsopgaver?

For at sikre tilstrækkelig kraftig tilspænding uden bolt eller gevind beskadiges

- 29 Hvilken betydning har det, når en bolt tilspændes i det "plastiske" område?

Boltens tilspænding er tilstrækkelig tilspændt uden boltens deformerer og mister trækkevnen

- 30 Hvorfor skal der nogle gange anvendes en gradvinkelmåler ved tilspænding af bolte eller møtrikker?

For at kunne tilspænde i det plastiske område

- 31 Hvilken betydning har betegnelsen 8.8 stemplet i boltens hoved?

Kvalitetsbetegnelse for trækstyrke

- 32 Hvilken betydning har det, om gevindet er olieret eller tørt ved tilspænding af en bolt?

Olieret gevind nedsætter friktionen og ændrer dermed tilspændingen

- 33 Hvilke forskellige typer klinger kan der være på en skruetrækker?

Flad – Krydskærv – Torx – Unbrako

- 34 Hvordan skal bidetangen anvendes, hvis en hård tråd skal klippes over?

Dybt i kæberne

- 35 Hvorfor er det vigtigt, at låsetangens spidser passer nøjagtigt til låseringens øjer?

For sikker montering eller afmontering af låseringen

- 36 Hvorfor skal der altid anvendes en kugleledsaftrækker ved adskillelse af ledforbindelser i styretøjet?

For undgå beskadigelse af komponenterne

- 37 Hvorfor skal der altid anvendes et måleinstrument med stor indre modstand til måling på bilens elektroniske udstyr?

For at undgå beskadigelse af følsomme elektroniske komponenter

- 38 Hvordan foretages en modstandsmåling med et multimeter?

Først kontrolleres måleledningerne ved at holde målespidserne sammen – displayet skal vis 0,00  
Der må ikke måles modstand i kredsløb der er tilsluttet en spændingskilde

- 39 Hvilke omstændigheder kan medføre et forkert måleresultat, når der bruges en strømtang ved strømmåling i bilens ledningssystem?

Der må kun være en strømførende ledning i måletangen

- 40 Hvorfor skal der altid anvendes en specialtang til montering af kabelsko på ledninger?

For at sikrer god metallisk kontakt og dermed undgå spændingsfald

- 41 Hvordan skal en kompressionsmåler anvendes for at undgå skader på motorens udstyr og for at få et brugbart måleresultat af motorens mekaniske tilstand?

Tændings og indsprøjtningssystem er afbrudt – Startbatteriet er helt opladet – Motoren er driftsvarm – Alle tændrør er afmonteret – Gasspjæld er åbent – Det samme antal kompressionsslag for hver cylinder

- 42 Hvilke sikkerhedsregler skal overholdes ved brug af slibe- og boremaskiner?

Slibemaskiner: Benyt beskyttelsesbriller – Beskyttelsesskærme skal være monteret  
– Slibeanlæg højst 1mm til slibeskive – Små emner holdes med tang  
Boremaskiner: Benyt beskyttelsesbriller - Emner skal spændes fast – Vælg korrekt hastighed for bor materiale - Hold fingre væk fra borestedet

