

Motortechniek bestaat uit de volgende delen:

00. De eisen

- * 01 motorkennis, principe, benaming, distributie
- * 02 lucht in- en uitlaatsystemen; inlaatrooster; kanalen; waterkleppen; luchtfilter; turbo-kompressor; luchtkoeler; droge uitlaat; gekoeld spruitstuk; flexibele slang; resonantiedemper; absorbtiedemper; isolatie; waterslot; terugslagklep; watergekoelde uitlaat; inspuitpunt; temperatuurmeter;
- * 03 brandstofsysteem
- * 04 smeersysteem
- * 05 koelsysteem; huiddoorvoer; boordkraan; standpijp; wierpot; oliekoeler; warmtewisselaar; beun- kiel en vlakkoeling; interkoeling; impellerpomp; centrifugaalpomp; thermostaat;
- * 06 elektrisch systeem; principes; meten; accu; dynamo; zonnecellen; boordnet 12/24 V; instrumenten; corrosie; walstroom 230-400 V; tips; storingen
- * 07 keerkoppeling
- * 08 schroef en asleiding; demperplaten; omkeerinrichtingen; koppelingen; schroefassen; glan; koker en loopbus; schroeven; uitlijnen
- * 09 trillingsdemping
- * 10 bediening en controlesysteem
- * 11 werken met en gereedschap
- * 12 veiligheid arbo en milieu (VAM); brandveiligheid; blusmiddelen; eerste hulp; Co alarmering; dieselemissie; grijs- en zwartwater; verf
- * 13 storingzoeken

Certificaat Motordrijver (MD)

2011



Met schepen vallende in de groep M3 mag bij Scouting Nederland alleen gevaren worden wanneer er naast iemand met de MBL M3 / GMs ook iemand met het certificaat Motordrijver aan boord is.

Het certificaat Motordrijver wordt verstrekt aan leden van de vereniging Scouting Nederland die het theorie- en praktijkexamen Motordrijver gehaald hebben en zo hebben laten zien dat ze beschikken over voldoende theoretische en praktische kennis om de technische aspecten van de installaties aan boord van motorschepen binnen de scouting vloot te beheren.

Eisen

Voor het behalen van het certificaat Motordrijver zijn eisen opgesteld waar minimaal aan moet worden voldaan en waarop het examen is gebaseerd. Deze eisen moeten in de praktijk toegepast kunnen worden op het eigen schip.

Algemeen

- * Eisen behorend bij het certificaat Motordrijver kunnen toelichten;
- * Weten wat de technische eisen in de binnenvaartwet voor het eigen schip zijn en inhouden.
- * Veiligheidsplan en indeling van het schip kennen, indeling van de motorkamer en andere technische ruimtes kennen inclusief de vluchtwegen.
- * Instructies en tekeningen van de technische installaties aan boord van het eigen schip kunnen lezen en hanteren.
- * De juiste bediening kunnen toepassen, de werking kennen en het basis onderhoud kunnen uitvoeren op alle aanwezige installaties en systemen aan boord van het schip.
- * Begrip hebben voor het verband tussen navigatie- en technische problemen van de verschillende installaties aan boord en bij storingen tijdig de schipper waarschuwen zodat deze de juiste acties kan ondernemen ten aanzien van de veiligheid van het schip.
- * Blijk hebben gegeven de verantwoording voor de technische installaties

aan boord almede voor personen aanwezig in de technische ruimtes te kunnen dragen

* Storingen kunnen opsporen en gedetailleerde melding kunnen geven aan de technische commissie. Indien de storing eenvoudig te verhelpen is mag deze verholpen worden.

* Weten hoe het winter onderhoud van de gehele technische installatie moet worden uitgevoerd alsmede weten hoe het schip uit bedrijf moet worden genomen voor een dokbeurt en erna weer op te starten.

Veiligheid en milieu

* De arbo voorschriften kennen en weten wat van toepassing is op het eigen schip hierbij met name de voorschriften ten aanzien van werken op hoogte, persoonlijke veiligheidsmiddelen (werkschoenen, handschoenen, gehoorbescherming, veiligheidsbril en gelaatsbescherming), toegang tot gesloten ruimtes, en werken met gereedschappen en hijsmaterialen

* Gevaren van de machinekamer en andere technische ruimtes kennen en doorvoeren van veiligheid in deze ruimtes in de vorm van

* Afschermen van draaiende delen

* Isoleren of afschermen van hete oppervlaktes

* Schoonhouden van trappen en paden

* Anti-slip, handgrepen en relingen

* Weten hoe veilig met het milieu om te gaan en deze ook toepassen in de dagelijkse praktijk aan boord waaronder vuilwatertank, opslag van smeermiddelen, hoe om te gaan bij olie lekkage;

* Weten welke soort brandstoffen er zijn en ze kunnen onderscheiden, de gevaren weten van brandstoffen, welke brandstoffen aan boord gebruikt worden en hoe deze veilig te bunkeren en/of op te slaan

* Noodzaak weten van materialen en gereedschappen op een vaste plaats op te bergen en inzien dat netheid de basis is van veiligheid en bedrijfszekerheid;

* Weten dat bepaalde gereedschappen en installaties met regelmaat gekeurd moeten worden en weten bij wie de verantwoordelijkheid ligt om deze keuringen uit te laten voeren.

* Weten waar de boord- en noodafsluiters gesitueerd zijn en hoe deze bediend kunnen worden.

* Weten hoe brand moet worden voorkomen, weten hoe te handelen bij



brand en welke blusmiddelen er beschikbaar zijn en toe te passen bij welk soort brand. Locaties van de blusmiddelen kennen alsmede de ventilatieopeningen naar de machinekamer, brandstof afsluiters en de bediening ervan.

Opmerking

In deze cursus zullen een aantal grondprincipes ten aanzien van brand, het ontstaan van brand, blussen van brand en met name voorkomen van brand worden uitgelegd. Na deze cursus is men zeker niet bekwaam om een brand te kunnen blussen en het is aan te raden hierin een basis training in te volgen bijvoorbeeld binnen het BHV certificaat of basis training brand blussen

Technische installaties en systemen

- * De verschillende hoofd- en hulpinstallaties aan boord kunnen starten / inschakelen en stoppen / uitschakelen volgens de instructiehandleidingen van de fabrikant. Met behulp van een controlelijst de installaties nalopen en gereed maken voor het starten alsmede uit bedrijf halen na stoppen.
- * De verschillende onderdelen en de werking van de voorstuwingsinstallatie kennen zijnde motor, vliegwiel, keerkoppeling, schroefas, (flexibele) koppelingen, schroefas afdichtingen en de schroef. De bediening (starten, stoppen) en het basis onderhoud van de verschillende onderdelen zoals smeren, olie peilen, vervangen, filters reinigen en/of vervangen;
- * De bedrijfscondities van de installaties kennen zoals temperaturen en drukken bij verschillende belastingen, geluiden van de installatie kennen alsmede kleur van de uitlaatgassen;
- * Begrijpen dat indien bepaalde condities niet correct zijn er een mogelijk probleem is met de installatie, weten welke storingen er onder bepaalde condities op kunnen treden en de juiste acties nemen om schade of gevaarlijke condities aan de installatie te voorkomen inclusief verhelpen van eenvoudige storingen zoals bijvoorbeeld ontluchten van brandstofleidingen;
- * De werking kennen en onderdelen benoemen van de verschillende hulpinstallaties aan boord en deze op een veilige en correcte manier

kunnen bedienen;

- * Het belang van smeren van de installaties kennen, weten welke soorten smeermiddelen er zijn en hier kennis van hebben en weten met welke smeermiddelen de installaties gesmeerd moeten worden, hoe, wanneer en welke hoeveelheid;
- * De werking kennen van het koelsysteem, weten waar de afsluiters en wierbakken gesitueerd zijn en de wierbakken schoon te maken;
- * De verschillende soorten pompen (plunjer/zuiger, membraan, tandrad, centrifugaal) en de werking ervan kennen, weten welke pompen aan boord aanwezig zijn;
- * Weten hoe de stuurinrichting werkt en hoe de eventuele noodstuurinrichting moet worden aangebracht;
- * Kennis hebben van de elektrische installatie, zowel 12, 24, 230 en 400V alsmede gelijk en wisselstroom. De gevaren van elektriciteit kennen en hoe hier mee om te gaan. Werking controleren van accu's, laden en onderhoud aan accu's, weten wat de dynamo doet en hoe deze werkt, bedrading en zekeringen kunnen controleren.
- * Locaties weten van de reserve onderdelen en bijhouden van inventarislijst.
- * Het schema van de stuurinrichting kennen, weten waar moeilijkheden op kunnen treden en onderdelen van de stuurinrichting kunnen vervangen.
- * Kennis hebben van de hydraulische systemen aan boord, veilig met deze systemen om kunnen gaan en de gevaren kennen van hydraulische installaties.
- * Brandstofsysteem kunnen aftappen, vullen, en ontluchten. Weten waar de brandstof filters zitten, deze kunnen vervangen. Weten hoe de brandstofleidingen lopen, waar de tanks zich bevinden inclusief ontluchtingen, bunkeren en veilig vullen van de tanks.
- * Weten hoe het oliesysteem in de motor werkt, controleren van de olie op kwaliteit (vuil, gekraakt, diesel of kool in de olie, water in de olie), weten waar de carterontluchting zit en waarom deze er zit.
- * Het aanwezige gereedschap kunnen gebruiken, beheren en onderhouden
- * De gasinstallatie aan boord kennen, weten waar de hoofdafsluiters zich bevinden, alsmede de gevaren van een gasinstallatie, veilig een gasfles kunnen opslaan en vervangen.



Examen

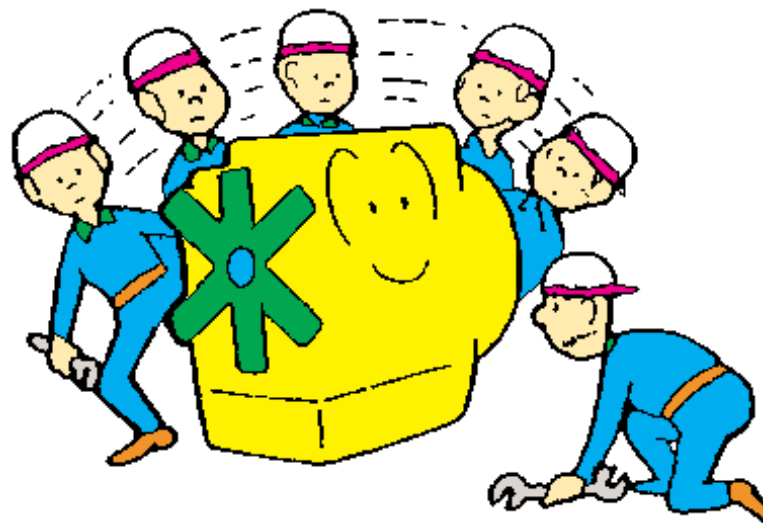
Het certificaat motordrijver wordt nadat het theorie- en praktijk examen met een voldoende is afgelegd uitgereikt als men de leeftijd van 16 jaar heeft bereikt.

Het examen voor Motordrijver bestaat uit twee delen, het eerste deel is een theorie examen bestaande uit 40 meerkeuze en 5 open vragen.

De meerkeuze vragen wegen 40% en de open vragen 60%.

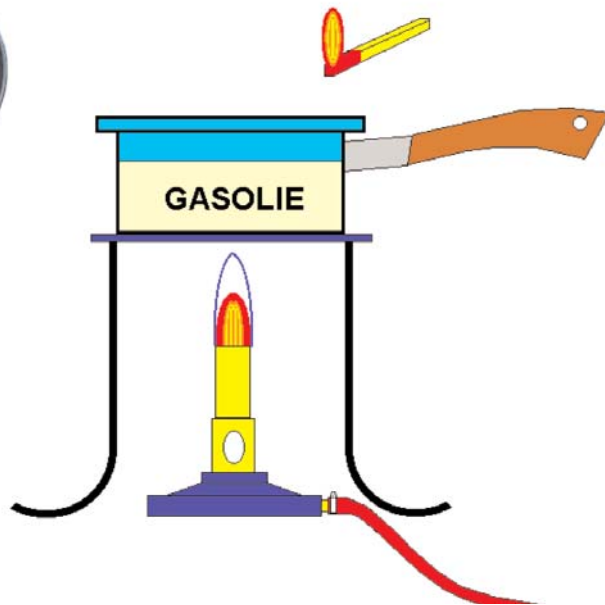
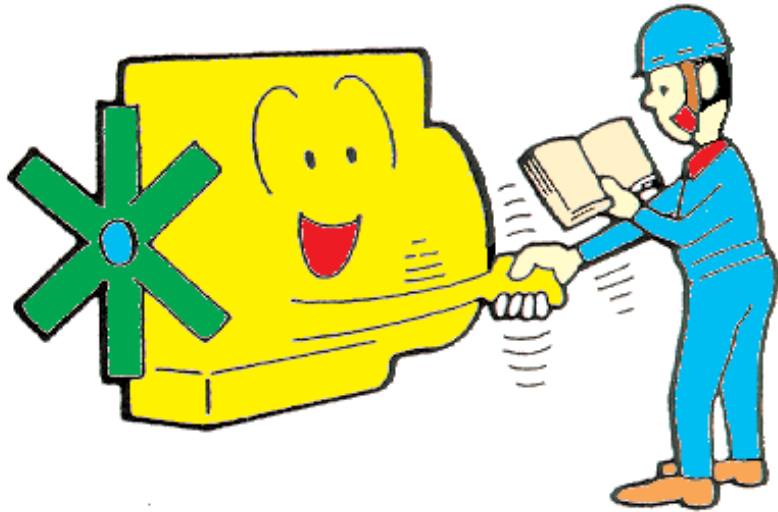
Om het theorie examen te behalen moet minimaal 70% goed beantwoord zijn.

Het praktijk examen zal uit worden gevoerd aan boord van het eigen schip waarbij de nadruk ligt op het kennen van het schip en de installatie, correct bedienen van de installaties aan boord en het uitvoeren van het basis onderhoud van de verschillende installaties. Het praktijk examen duurt ongeveer 1 uur en wordt uitgevoerd door een daartoe aangesteld persoon van de technische commissie.



Controle voor het starten

Motor principe en onderdelen



Principe Dieselmotor

Vlampunt

* Het vlampunt is de laagste temperatuur waarbij een vloeistof zo veel damp ontwikkelt, dat deze kan worden aangestoken, bijvoorbeeld door een vonk of vlam.

* Het vlampunt geeft de mate van brandbaarheid aan. Hoe lager het vlampunt des te brandbaarder de vloeistof.

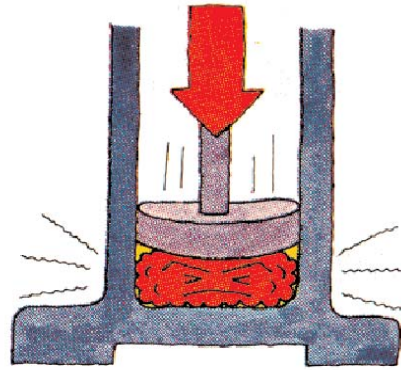
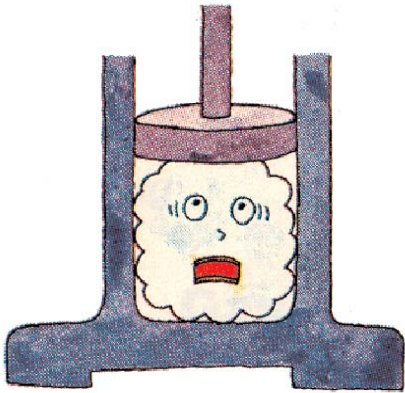
* Het vlampunt voor gasolie is minimaal 55 °C.

Zelfontbrandingstemperatuur

* De laagste temperatuur in °Celsius waarbij een stof spontaan ontbrandt en waarbij verbranding doorgaat zonder dat een ontstekingsbron aanwezig is.

* Een zelfde situatie ontstaat bij “Vlam in de pan”.

* De zelfontbrandingstemperatuur is voor gasolie (diesel) circa 330 °C.



600 graden Celcius

Wordt een ruimte van 21 liter zeer snel teruggebracht naar 1 liter dan stijgt de temperatuur van de daarin aanwezige lucht naar 600 °C.

Wordt er op dat moment diesel ingespoten die zeer fijn verstoven is dan zal dit spontaan ontsteken.

De druppels branden van buiten naar binnen.

Door deze verbranding stijgt de druk zeer sterk.

Door de druk en temperatuur wordt er in elke druppel een kern van koolstof gevormd.

Bij oude motoren uitte dit zich in roetvlokken. Dit was eenvoudig op te vangen.

Tegenwoordig wordt de brandstof onder zeer hoge druk ingespoten zodat er zeer kleine druppeltjes (nevel) ontstaan. Jammer genoeg krijgen we ook hierbij zeer kleine roetdeeltjes die je niet meer ziet maar gemakkelijk ingeademd kunnen worden. Dit is ZEER schadelijk voor de gezondheid!

De viertakt dieselmotor

1 Inlaatslag

De zuiger gaat omlaag. Lucht wordt aangezogen via de inlaatklep. Door de cilinderwarmte krijgt de lucht een temperatuur van circa 100 °C bij een druk van 0,7 à 0,9 bar.

2 Compressieslag

De zuiger gaat omhoog en de lucht wordt samengeperst in de cilinder. De temperatuur loopt op van 750 à 900 °C bij een druk van 25 à 45 bar..

3 Verbrandingslag

Dieselbrandstof wordt in de verbrandingsruimte gespoten en ontsteekt spontaan. De temperatuur stijgt tot circa 2000 °C, druk loopt op tot 60 à 80 bar en de energie wordt overgedragen aan het vliegwiel. Een gedeelte van de energie wordt gebruikt in 1, 2 en 4.

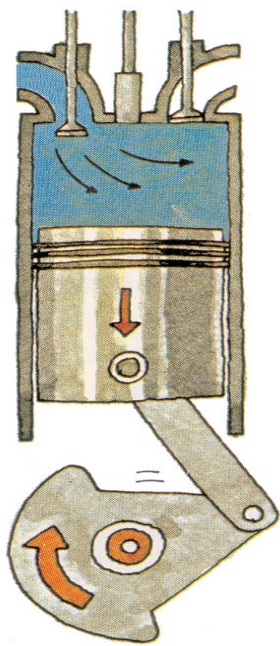
4 Uitlaatslag

De zuiger gaat omhoog en drijft de verbrande gassen in de uitlaat. De temperatuur loopt terug naar 550 à 750 °C en de druk daalt naar 1,1 à 1,2 bar.

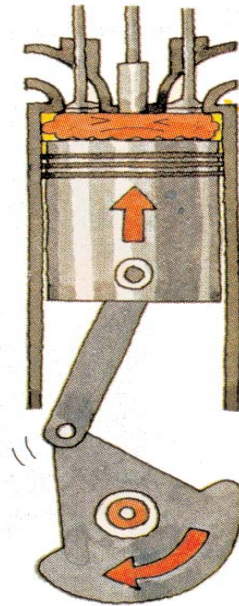
Opmerking

* De ruimte onder de zuiger wordt niet voor het proces gebruikt. Het carter bevat olie waarmee de motor wordt gesmeerd.

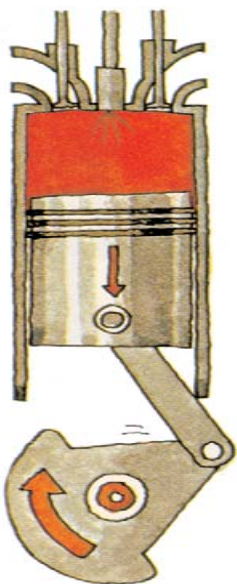
* 2 omwentelingen van de krukas voor één arbeidslag!



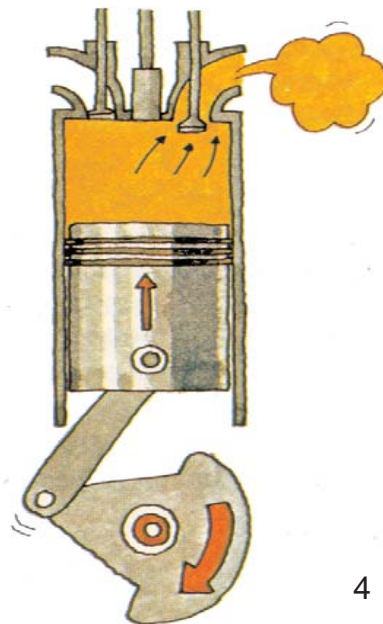
1



2



3



4



Principewerking van de twee-takt motor

Bij de tweetaktmotor speelt het arbeidsproces zich af in twee slagen (fasen), dit komt overeen met één omwenteling van de krukas.

Opmerkelijk is dat het proces zich onder en boven de zuiger afspeelt. Het gedeelte waar de krukas in draait, het ondercarter of de krukast, moet dus luchtdicht zijn afgesloten om de motor goed te laten werken.

Inlaat en compressieslag

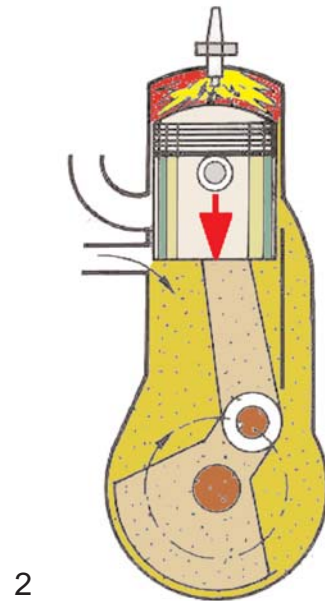
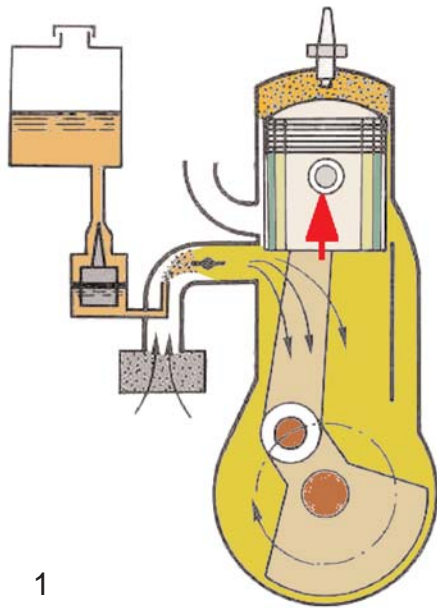
- 1 Inlaten onder de zuiger en gaan ontsteken boven de zuigers
- 2 Verbranding voltooid, zuiger daalt, inlaatpoort wordt afgesloten.

Arbeidslag (expansieslag) en uitlaatslag

- 3 Zuiger daalt verder. Door drukverschil verdwijnen de verbrandingsproducten, vers mengsel stroomt binnen.
- 4 Zuiger op weg naar boven; de procedure begint weer.

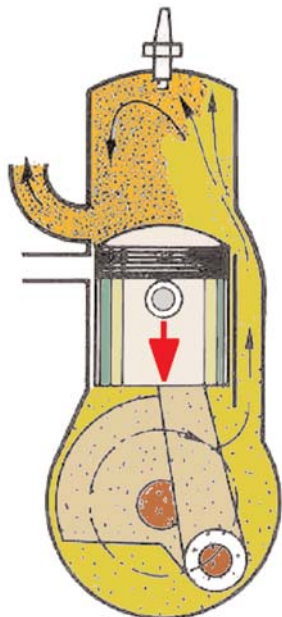
Een tweetaktmotor heeft een gesloten carter. Ook de ruimte onder de voor het proces. Om de zuiger gesmeerd te houden dient olie aan de benzine te worden toegevoegd (mengsmering).

Er bestaan ook tweetakt-dieselmotoren, deze staan niet in de eisen.

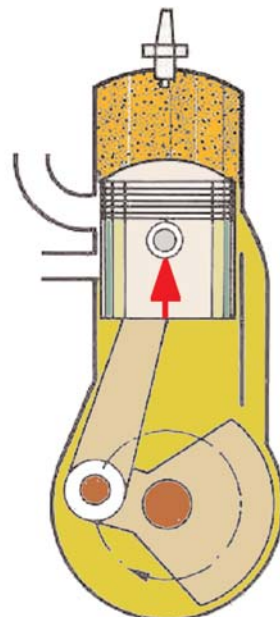


1

2



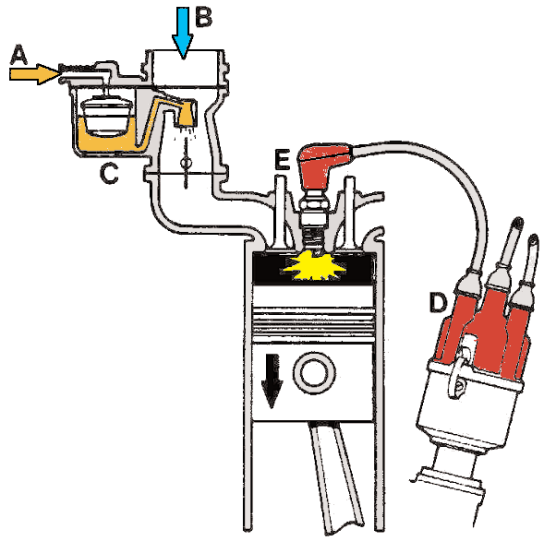
3



4

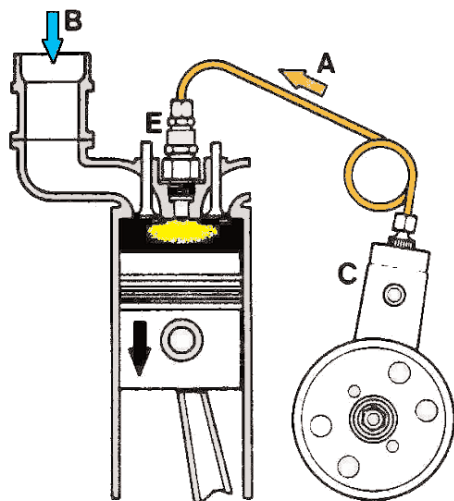


Verskil tussen benzine- en dieselmotor.



- A = benzine
- B = lucht
- C = carburateur
- D = verdeler
- E = bougie

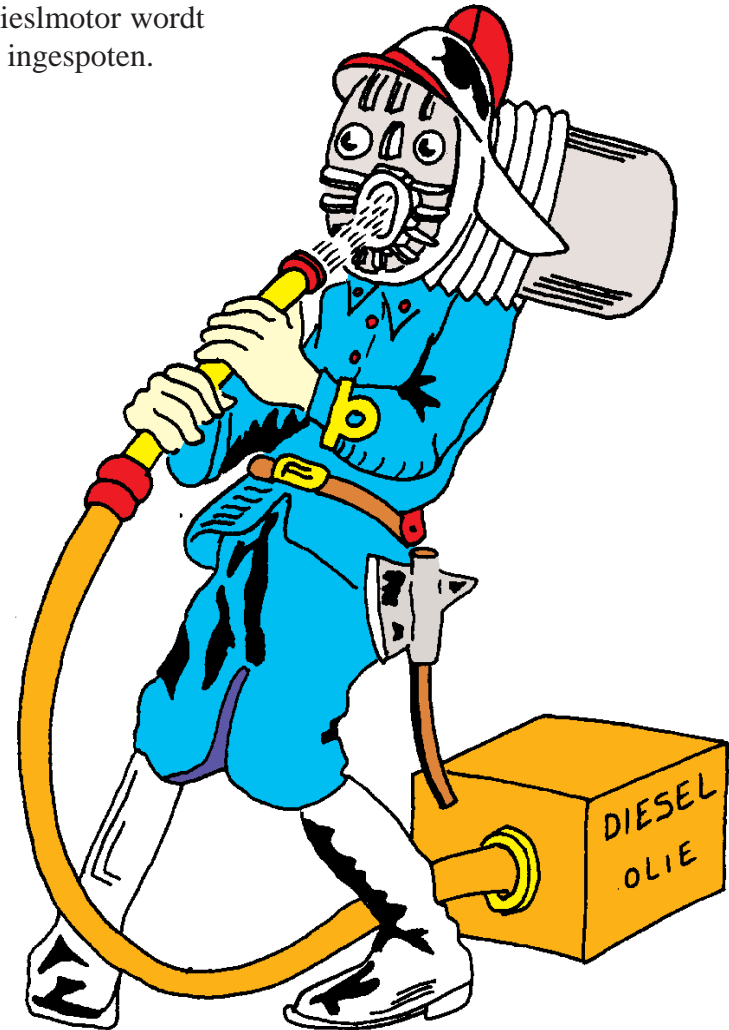
Het benzine-luchtmengsel wordt door een vonk van de bougie ontstoken



- A = gasolie - diesel
- B = lucht
- C = inspuitpomp
- D = Verstuiver

Door de hoge temperatuur van de samengeperste lucht zal de verstoven diesel vanzelf ontbranden.

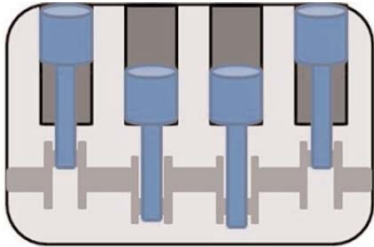
Een dieselmotor wordt direct ingespoten.



Een dieselmotor heeft:

- * Geen ontsteking
- * Geen carburateur
- * Geen bougie's

Motor Types



Lijn motor



De constructie van de motoren geeft eveneens aanleiding tot verschillende benamingen.

Vaak wordt het aantal cilinders en de plaatsing van de cilinders als kenmerkende eigenschap van een motor genoemd.

* Al naar gelang de cilinder horizontaal of verticaal is opgesteld, wordt het een horizontale- of vertikale motor genoemd.

* Zijn de cilinders in V-vorm opgesteld dan spreekt men van V-motoren.

* Bij vliegtuigen werden de cilinders wel in de vorm van een ster opgesteld. Deze motoren noemde men stermotoren.

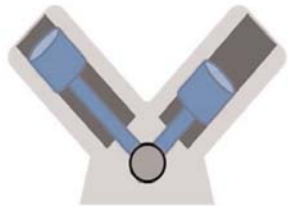
* Wanneer zich aan weerszijden van de krukas een of meer horizontale cilinders bevinden, waarvan de zuigers op de gemeenschappelijke krukas werken, spreken we van een boksmotor, omdat de zuigers tegen elkaar in "boksen".

Noemen we dan ook nog het aantal cilinders, dan ontstaan benamingen als: 4-cilinder boksmotor, of 8-cilinder verticale dieselmotor. enz.

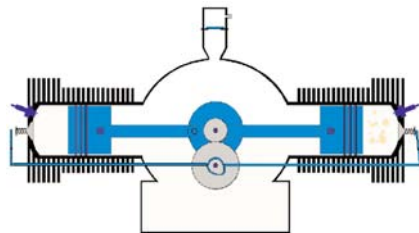
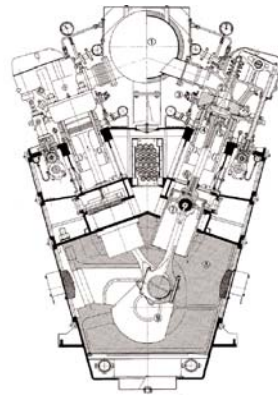
* Bij enkelwerkende motoren speelt het proces zich aan één zijde van de zuiger af, bij dubbelwerkende motoren aan beide zijden.

* Een dubbele-zuigermotor is een motor waarbij zich in elke cilinder twee zuigers bevinden.

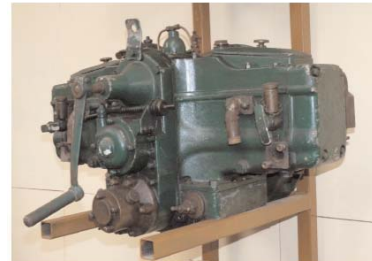
* Bij kleine motoren wordt de zuiger meestal via een drijfstaang aan de krukas verbonden.



V motor



Boxer motor



Ster motor



