



IDEËNMAP
VOERTUIGENTECHNIEK

Inhoud

- 5 Inleiding
- 6 Achtergrondinformatie voor de docent
- 7 Informatie voor decanen/studiekeuzebegeleiders
- 9 Achtergrondinformatie voor ouders
- 11 Vooruitblikblad voor leerlingen
- 13 Terugblikblad voor de leerlingen

Hoofdstuk 1 De Fiets

- 15 Aanwijzingen voor de docent:
 - Doelen
 - Tijdsplanning
 - Voorbereiding
 - Nodig
 - Verloop van de les
 - Antwoorden
- 19 Leerlingenblad 1 De fiets van toen
- 21 Leerlingenblad 2 De fiets van nu
- 23 Leerlingenblad 3 Praktijkopdrachten aan de fiets
- 27 Leerlingenblad 4 Onderdelen van de fiets

Hoofdstuk 2 Internet

- 29 Aanwijzingen voor de docent:
 - Doelen
 - Niveau
 - Tijdsplanning
 - Voorbereiding
 - Nodig
 - Verloop van de les
 - Antwoorden
- 33 Leerlingenblad 1A Het internet
- 39 Leerlingenblad 1B Het internet
- 45 Leerlingenblad 2 Racewagens

Hoofdstuk 3 De wielen van de auto

- 47 Aanwijzingen voor de docent:
 - Doelen
 - Tijdsplanning
 - Voorbereiding
 - Nodig
 - Verloop van de les
 - Antwoorden
- 49 Leerlingenblad 1 De band
- 51 Leerlingenblad 2 Het wiel
- 53 Leerlingenblad 3 Wiel verwisselen
- 55 Leerlingenblad 4 Wedstrijd wiel verwisselen
- 57 Leerlingenblad 5 Puzzelen en ontwerpen

Hoofdstuk 4 Gereedschappen

- 59 Aanwijzingen voor de docent:
 - Doelen
 - Tijdsplanning
 - Voorbereiding
 - Nodig
 - Verloop van de les
 - Antwoorden
- 61 Leerlingenblad 1 Memory
- 73 Leerlingenblad 2 Gereedschappen
- 75 Leerlingenblad 3 Fotopuzzel

Hoofdstuk 5 De motor van de auto

- 77 Aanwijzingen voor de docent:
 - Doelen
 - Tijdsplanning
 - Voorbereiding
 - Nodig
 - Verloop van de les
 - Antwoorden
- 79 Leerlingenblad 1 Wat een reactie!
- 83 Leerlingenblad 2 Het vierslagproces
- 85 Leerlingenblad 3 Puzzel

Hoofdstuk 6 Van alles wat

- 87 Aanwijzingen voor de docent:
 - Tijdsplanning
 - Nodig
- 88 Opdracht 1 Een lichte of een zware fiets?
- 88 Opdracht 2 Quiz
- 93 Opdracht 3 Folders

Hoofdstuk 7 Trucks en bussen

- 95 Aanwijzingen voor de docent
 - Doelen
 - Niveau
 - Tijdsplanning
 - Voorbereiding
 - Nodig
 - Verloop van de les
 - Antwoorden
- 103 Het bedrijfsautospel
- 105 Sleutelen
- 107 Kruip in de huid van de bedrijfsautotechnicus

Hoofdstuk 8 Schone voertuigen

- 109 Aanwijzingen voor de docent
 - Doelen
 - Tijdsplanning
 - Voorbereiding
 - Nodig
 - Verloop van de les
 - Antwoorden
 - Hulp bij installatie en gebruik
 - Achtergrondinformatie

Inleiding

Deze ideeënmap biedt concrete opdrachten die met leerlingen uit het eerste en tweede leerjaar van het VMBO gedaan kunnen worden. Docenten die verantwoordelijk zijn voor PSO (Praktische Sector Oriëntatie) wordt met deze map 'gereedschap' geboden ter ondersteuning van de oriëntatie-uren. Deze map is opgesteld om leerlingen uit het eerste en tweede jaar VMBO een diversiteit aan opdrachten voor te kunnen leggen. Zodoende krijgen leerlingen inzicht in de mogelijkheden die de afdeling voertuigentechniek van de sector techniek biedt. Het doel is een grotere instroom in deze sector te genereren.

De ontwikkelde opdrachten passen bij het interesse- en opleidingsniveau van de leerlingen. Bij het maken van de opdrachten is zorgvuldig nagedacht over de aanbevolen materialen, die gebruikt moeten worden voor de opdrachten. Er is gekozen voor materialen die in het lokaal of op de school aanwezig kunnen zijn.

De ideeën uit deze map kunnen ook gebruikt worden voor Doe-dagen en Doe-manifestaties voor basisscholen en andere groepen van VMBO-leerlingen.

Deze ideeënmap bestaat uit:

- Achtergrondinformatie voor de docent
- Achtergrondinformatie voor ouders
- Informatie voor decanen/studiekeuzebegeleiders met vooruitblikbladen en terugblikbladen voor de leerling
- Lesideeën met aanwijzingen voor de docent en leerlingenbladen

Achtergrondinformatie voor de docent

Hierin staat wat PSO nu eigenlijk inhoudt, wat de wettelijke kaders zijn en wat de relatie tussen PSO en LOB (loopbaanoriëntatie en -begeleiding) is.

Achtergrondinformatie voor ouders

Bij de schoolloopbaankeuze die leerlingen moeten maken zijn de ouders van grote invloed op het keuzeproces van de leerling. De school kan ouders in dit proces betrekken door uit te leggen welke keuzes hun kind moet maken en hoe zij, als ouders hem of haar daarbij kunnen begeleiden. Het blad 'achtergrondinformatie voor ouders' biedt hiervoor een handvat. Het kan worden uitgedeeld tijdens een ouderavond over PSO of op andere wijze onder de ouders worden verspreid.

Informatie voor decanen/studiekeuzebegeleiders

Decanen en studiekeuzebegeleiders zijn uiteraard van belang bij de schoolloopbaankeuze van leerlingen. Het vooruitblikblad en terugblikblad voor leerlingen zijn hulpmiddelen voor decanen en studiekeuzebegeleiders (en ook voor docenten) om leerlingen zo optimaal mogelijk te begeleiden bij hun keuze.

Indeling van de map

De map is ingedeeld in acht hoofdstukken. Ieder hoofdstuk omvat lesideeën over een specifiek onderwerp met aanwijzingen voor de docent en leerlingenbladen. De leerlingenbladen kunnen worden gekopieerd voor gebruik in de klas. De lesideeën zijn:

- De fiets
- Het internet
- De wielen van de auto
- Gereedschappen
- De motor van de auto
- Van alles wat
- Trucks en bussen
- Schone voertuigen

De lesideeën zijn volledig los van elkaar uit te voeren. Alleen de quiz uit hoofdstuk 6

behandelt informatie uit de voorgaande onderdelen. Met uitzondering van hoofdstuk 3, waar een auto bij nodig is, zijn de onderdelen ook uitvoerbaar op scholen zonder afdeling voertuigtechniek. De lesideeën zijn zo opgezet dat ze niet alleen uitvoerbaar zijn voor docenten voertuigtechniek, maar ook voor docenten zonder deze achtergrond.

Deze map is ontwikkeld door de Innovam Groep, het opleidings- en kenniscentrum van de mobiliteitsbranche, in opdracht van de Stichting OOMT (Opleidings- en ontwikkelingsfonds motorvoertuigenbedrijf en tweewielerbedrijf). In OOMT werken samen: BOVAG, NCBRM, CNV Bedrijvenbond, FNV Bondgenoten en De Unie.

Achtergrondinformatie voor de docent

Leerlingen in de basisvorming van het VMBO staan voor een belangrijke keuze: welke richting wil ik straks op en waarom wil ik dat eigenlijk? Het is belangrijk om leerlingen goed te begeleiden bij deze keuze. Dat kan in de vorm van een praktische oriëntatie op de verschillende sectoren binnen het VMBO.

De wet

PSO is niet verplicht. De wet biedt scholen de mogelijkheid om een programma PSO aan te bieden van:

- Maximaal 256 uren voor reguliere leerlingen (circa drie uren per week per jaar)
- Maximaal 512 uren voor leerlingen uit het leerwegondersteunende onderwijs (LWOO) (circa zes uren per week per jaar)

Scholen mogen deze uren vrij verdelen over het eerste en tweede leerjaar van het VMBO. De uren mogen bijvoorbeeld geclusterd worden in een bepaalde periode, er mogen meer uren uitgetrokken worden voor het tweede leerjaar en minder voor het eerste enzovoorts. Scholen krijgen lumpsum gelden voor PSO. De school mag zelf kiezen of ze dit gebruiken voor lokaalaanpassingen, outillage, of leer- en hulpmiddelen.

Brede oriëntatie

Scholen zijn wellicht geneigd om PSO te koppelen aan de sectoren en afdelingen binnen hun school, maar om iedere leerling optimaal te kunnen begeleiden is een brede oriëntatie zeker aan te bevelen. Voor PSO zijn geen specifieke bevoegdheden vereist. PSO kan dus door iedere docent worden gegeven.

Wat is PSO nu precies?

PSO staat voor Praktische Sector Oriëntatie: een programma van praktische activiteiten waarin leerlingen zich kunnen oriënteren op de sectoren van het derde en vierde leerjaar: techniek, zorg & welzijn, economie en landbouw. PSO geeft leerlingen een beter beeld van de sectoren en hun afdelingen in de bovenbouw. Daarnaast geeft het leerlingen (en docenten) inzicht in de eigen interesses en competenties. Op basis daarvan kunnen zij een bewuste keuze maken voor hun leerroute in het derde en vierde leerjaar.

Wat is de relatie met de loopbaanoriëntatie en -begeleiding (LOB)?

LOB richt zich op een brede oriëntatie, op een flexibele loopbaan. Hierbij gaat het met name om de leerling te leren bewust naar zichzelf te kijken: wat zijn mijn sterke en zwakke kanten, wie ben ik en wie zou ik willen zijn? PSO is een aanvulling op LOB. Door PSO krijgen leerlingen daadwerkelijk de mogelijkheid een bepaalde keuze voor een sector of afdeling uit te proberen en zelf te beoordelen of dit iets voor hen is.

Informatie voor decanen/studiekeuzebegeleiders

Leerlingen hebben vaak vooraf al een beeld van wat een bepaalde sector te bieden heeft. Of dit beeld ook correct is, is maar de vraag.

Het vooruitblikblad voor de leerlingen kan worden gebruikt om helder te krijgen wat een leerling verwacht van de sector techniek. Achteraf kan met het terugblikblad worden bekeken in hoeverre de mening over deze sector of over een afdeling daarbinnen gewijzigd is. Belangrijk is om hierover in gesprek te gaan met de leerling. Hoe komt het dat zijn of haar mening al dan niet is gewijzigd. Is het mogelijk dat dit nog eens wijzigt? Is de reden voor de wijziging reëel?

Wanneer dit soort vragen bij iedere sector gesteld worden, wordt de leerling gedwongen bewuster na te denken over wat hem of haar aantrekt in een bepaalde sector en wat juist niet. De twee leerlingenbladen willen een handvat bieden om dit proces te begeleiden. De bladen kunnen worden gebruikt door decanen of studiekeuzebegeleiders, maar uiteraard ook door docenten.

Achtergrondinformatie voor ouders

Uw kind zit momenteel in de basisvorming van het VMBO. Hij of zij staat straks voor een belangrijke keuze: welke richting wil ik straks op en waarom wil ik dat eigenlijk?

Het is belangrijk om leerlingen goed te begeleiden bij deze keuze. Dat kan in de vorm van een praktische oriëntatie op de verschillende sectoren binnen het VMBO.

Wat is PSO precies?

PSO staat voor Praktische Sector Oriëntatie: een programma met praktische activiteiten waarin leerlingen zich kunnen oriënteren op de sectoren van het derde en vierde leerjaar: techniek, zorg & welzijn, economie en landbouw.

PSO geeft leerlingen een beter beeld van de sectoren en hun afdelingen in de bovenbouw. Daarnaast geeft het uw kind inzicht in de eigen interesses en competenties. Op basis daarvan kan hij/zij een bewustere keus maken voor de te volgen leerroute in het derde en vierde leerjaar.

Wat is de relatie met de loopbaanoriëntatie en -begeleiding (LOB)?

LOB richt zich op een brede oriëntatie, op een flexibele loopbaan. Hierbij gaat het met name om de leerling te leren bewust naar zichzelf te kijken: wat zijn mijn sterke en zwakke kanten, wie ben ik en wie zou ik willen zijn? PSO is een aanvulling op LOB. Door PSO krijgen leerlingen daadwerkelijk de mogelijkheid een bepaalde keuze voor een sector of afdeling uit te proberen en zelf te beoordelen of dit iets voor hen is.

De sector techniek

De sector techniek kent verschillende afdelingen, zoals: bouw, elektrotechniek, metaal en voertuigtechniek. De lessen PSO die uw kind volgt, hebben onder andere betrekking op de afdeling voertuigtechniek. Deze lessen bieden leerlingen de mogelijkheid om te ontdekken wat er zoal komt kijken bij een opleiding in de voertuigtechniek. Ze zullen hier niet alleen over praten of lezen, maar gaan ook concreet met opdrachten aan de slag.

Tip: bij deze lessen worden ook leerlingenbladen gebruikt die uw kind mee naar huis krijgt. Vraag hier thuis eens naar en loop samen met uw kind de bladen nog eens door. Op deze manier raakt u actief betrokken bij de keuzemogelijkheden van uw kind.

Voertuigtechniek en de verschillende leerwegen

Leerlingen uit de theoretische leerweg krijgen geen vakken uit de voertuigtechniek. Leerlingen uit de andere leerwegen (de gemengde, de kaderberoepsgerichte en de basisberoepsgerichte leerweg) kunnen wel kiezen voor de afdeling voertuigtechniek van de sector techniek.

Voertuigtechniek en de toekomst

Wat kan een leerling met zijn VMBO-diploma Voertuigtechniek? Afhankelijk van de gevolgde leerweg en het aantal gevolgde vakken geeft het diploma vrijstellingen voor opleidingen in het middelbaar beroepsonderwijs (MBO).

Uw kind kan bijvoorbeeld doorleren voor:

- Auto- of (brom)fietstechnicus (basisberoepsopleidingen op niveau 2)
- Eerste bedrijfsauto- of dieselmotortechnicus (vakopleidingen op niveau 3)
- Werkplaatsmanager, diagnosetechnicus of praktijkinstructeur (specialistenopleidingen op niveau 4)

Tijdens de opleiding in het derde en vierde leerjaar worden u en uw kind hierover uiteraard uitgebreider geïnformeerd. Heeft u nu vragen hierover, dan kunt u zich altijd tot de decaan of vakdocent wenden.

Rol van de ouders

Als ouder wilt u uiteraard het beste voor uw kind, maar wat nu precies het beste is, is niet altijd even duidelijk. PSO geeft uw kind een bredere kijk op de verschillende mogelijkheden die hij of zij heeft. Vraag na wanneer uw kind deze lessen volgt en vraag na hoe uw kind de lessen ervaren heeft. Op deze manier kunt u een beeld krijgen van de interesses van uw kind.

Om uw kind optimaal te begeleiden bij zijn of haar keuze is het vooral belangrijk om goed te luisteren naar uw kind. Sta open voor toekomstmogelijkheden die u zelf wellicht niet had uitgekozen. Wees geïnteresseerd in de dingen die uw kind bezighouden en probeer op een eerlijke en open manier uw kind te begeleiden bij de keuze die hij of zij moet gaan maken.



Vooruitblikblad

Naam: _____

Klas: _____

Je gaat lessen PSO volgen in de sector techniek. Beantwoord eerst de volgende vragen.

1 Waarom heb je gekozen voor PSO in de sector techniek?

.....

.....

2 Wat denk je dat je gaat doen tijdens deze lessen?

.....

.....

3 De sector techniek heeft verschillende afdelingen zoals: bouw, elektro, metaal, voertuigentechniek. Welke afdeling lijkt je het leukst?

.....

.....

Waarom?

.....

.....

4 Welke afdeling uit de sector techniek lijkt je het minst leuk?

.....

.....

Waarom?

.....

.....

5 Er zijn vier sectoren in het derde en vierde jaar waar je voor kunt kiezen: techniek, zorg & welzijn, economie en landbouw. Zet de vier sectoren in de volgorde van meest leuk naar minst leuk.

Meest leuk:

.....

.....

Naam:

Klas:

Minst leuk:

- 6 Beantwoord de volgende vragen met waar of niet waar. Als je niet goed kunt kiezen kruis je aan wat het eerst in je opkomt.

	Waar	Niet waar
Ik werk graag met mijn handen		
Ik vind teksten lezen soms moeilijk		
Ik kan goed samenwerken met anderen		
Ik geef graag leiding aan anderen		
Ik denk graag na over ingewikkelde dingen		
Ik werk het liefst alleen		



Terugblikblad

Naam: _____

Klas: _____

Je hebt lessen PSO gevolgd in de sector techniek. Beantwoord nu de volgende vragen.

1 Wat vond je het leukste onderdeel in deze sector?

.....

Waarom?

.....

.....

2 Heb je gedaan wat je verwachtte te gaan doen?

Ja

Nee, ik verwachtte

.....

.....

3 De sector techniek heeft verschillende afdelingen zoals bouw, elektro, metaal en voertuigentechniek. Welke afdeling lijkt je nu het leukst?

.....

Waarom?

.....

4 Welke afdeling uit de sector techniek lijkt je het minst leuk?

.....

Waarom?

.....

.....

.....

Naam:

Klas:

- 5 Er zijn vier sectoren in het derde en vierde jaar waar je voor kunt kiezen: techniek, zorg & welzijn, economie en landbouw. Zet de vier sectoren in de volgorde van meest leuk naar minst leuk.

Meest leuk:

Minst leuk:

- 6 Beantwoord de volgende vragen met waar of niet waar. Als je niet goed kunt kiezen kruis je aan wat het eerst in je opkomt.

	Waar	Niet waar
Ik werk graag met mijn handen		
Ik vind teksten lezen soms moeilijk		
Ik kan goed samenwerken met anderen		
Ik geef graag leiding aan anderen		
Ik denk graag na over ingewikkelde dingen		
Ik werk het liefst alleen		

Hoofdstuk 1 De fiets

- Doelen
- De leerlingen zien het verschil tussen een fiets met een gewone aandrijving en een fiets met een derailleur aandrijving.
 - De leerlingen kunnen eenvoudige werkzaamheden aan hun eigen fiets uitvoeren (ketting spannen, ketting op slijtage controleren, verlichting controleren, dynamo controleren).

Tijdsplanning Dit onderdeel neemt ongeveer twee lesuren in beslag.

Onderdeel	Tijdsindicatie
Start/uitleg	10 minuten
Leerlingenblad 1 en 2	10 minuten
Leerlingenblad 3:	
Opdracht 1	5 minuten
Opdracht 2	10 minuten
Opdracht 3	10 minuten
Opdracht 4	10 minuten
Opdracht 5	10 minuten
Leerlingenblad 4	15 minuten
Nabespreking	10 minuten
Totaal	90 minuten

Het verdient de voorkeur om dit onderdeel in een blokkur te geven. Als dit niet mogelijk is kunt u de onderstaande indeling gebruiken.

Lesuur 1	
Onderdeel	Tijdsindicatie
Start/uitleg	10 minuten
Leerlingenblad 2	5 minuten
Leerlingenblad 3:	
Opdracht 1	5 minuten
Opdracht 2	10 minuten
Opdracht 3	10 minuten

Lesuur 2	
Leerlingenblad 1	5 minuten
Leerlingenblad 3:	
Opdracht 4	10 minuten
Opdracht 5	10 minuten
Leerlingenblad 4	15 minuten
Nabespreking	10 minuten
Totaal	90 minuten

Tip: is er aan het einde van de les veel tijd over, doe dan de quiz uit hoofdstuk 6.

- Vorbereiding
- Laat de leerlingen vooraf weten dat ze per tweetal ten minste één fiets mee moeten nemen.
 - Leg de benodigde spullen klaar.

- Nodig
- Per groepje leerlingen:**
- Fiets (eigen fiets van de leerling is hiervoor zeker bruikbaar)
 - Meetlat en een touwtje of een rolmaat
 - Ringsleutel maat 14, 15 of 16 (afhankelijk van de fiets)
 - Twee ring/steeksleutels maat 10
 - Een ring/steeksleutel maat 8, 9, 10 of 11 (afhankelijk van de fiets)
 - Een batterij van 4,5 V
 - Een schroevendraaier

Nodig Per leerling:

- Leerlingenblad 1 De fiets van toen
- Leerlingenblad 2 De fiets van nu
- Leerlingenblad 3 Praktijkopdrachten aan de fiets
- Leerlingenblad 4 Onderdelen van de fiets

Verloop van de les Start:

- Korte uitleg: fietstechniek is een onderdeel van de voertuigtechniek. In de basisberoepsgerichte leerweg kan een verrijgingsdeel fietstechniek worden gevolgd. Op het ROC kun je fietstechnicus (of brom- of motorfietstechnicus) worden.
- Leg uit wat ze vandaag gaan doen: eerst een stukje achtergrond/theorie op papier, daarna een aantal opdrachtjes in groepjes waarbij ze hun eigen fiets mogen gebruiken. Als afsluiting een opdracht op papier waarbij ze alle onderdelen van de fiets leren benoemen.

Achtergrond/theorie (leerlingenblad 1 en 2)

De leerlingen lezen en maken de leerlingenbladen 1 en 2. Dit kan klassikaal, maar ook zelfstandig. Blad 2 is noodzakelijke voorkennis voor de praktijkopdrachten van blad 3 (vertel dit ook aan de leerlingen).

Praktijkopdrachten (leerlingenblad 3)

- Deel de leerlingen op in groepjes van twee tot drie leerlingen.
- Deel de praktijkopdrachten uit.
- De leerlingen maken in groepjes de opdrachten. Loop rond en help waar nodig.
- Leerlingen die klaar zijn kunnen (zelfstandig) leerlingenblad 4 maken.

Afronding (leerlingenblad 4)

- De leerlingen maken zelfstandig blad 4.
- Bespreek de opdrachten die ze gedaan hebben kort na.
- Vraag na wat de leerlingen van deze les geleerd hebben en wat ze ervan vonden.
- Leg de link naar de keuze voor deze sector/afdeling en leg de link naar de beroepsmogelijkheden in de praktijk.

Antwoorden**Leerlingenblad 1**

- 1 Het frame kan gemaakt zijn van: staal, aluminium, titanium, of composietmateriaal.
- 2 Fietsen hobbelen nu minder. Dit komt door de lucht in de banden.
- 3 De meest gangbare velg- en bandenmaten zijn 62,2 cm en 55,9 cm.
- 4 Het antwoord is afhankelijk van de gemeten uitkomst.
- 5 Het antwoord is afhankelijk van de gemeten uitkomst.
- 6 Bijvoorbeeld: licht, reflector, dynamo, handrem, versnelling, bagagedrager, spatborden, kettingkast, fietsbel, jasbeschermers, pomp, slot, snelbinders.

Leerlingenblad 2

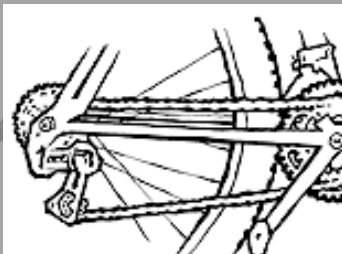
- 7 Het antwoord is afhankelijk van de mening van de leerling.
- 8 Het antwoord is afhankelijk van de mening van de leerling.
- 9 De ketting kan breken (ook extra slijtage en overmatige belasting van de tanden op de kettingwielen).
- 10 De ketting kan losgaan.

Leerlingenblad 3

- 11 t/m 16 Het antwoord is afhankelijk van de gemeten uitkomst.

Antwoorden **Leerlingenblad 4**

- | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Voorwiel | 14. Stuur (multigrip) | 27. Achterwiel |
| 2. Band | 15. Draaischakelaar | 28. Standaard |
| 3. Ventiel | 16. Stuurpen | 29. Freewheel |
| 4. Velg | 17. Bel | 30. Derailleur |
| 5. Spaken | 18. Balhoofdlager | 31. Ketting |
| 6. Voordrager | 19. Frame | 32. Dynamo |
| 7. Naaf | 20. Pomp | 33. Voorderailleur |
| 8. Voorvork | 21. Bidon (met houder) | 34. Pedaal |
| 9. Spatbord | 22. Zadelpen | 35. Crank |
| 10. Rem | 23. Zadel | 36. Voorkettingwielen |
| 11. Koplamp | 24. Slot | 37. Trapas |
| 12. Kabels | 25. Achterdrager | 38. Kettingbeschermer |
| 13. Remgrepen | 26. Reflector met achterlicht | 39. Zijreflector |



De fiets van toen

Blad 1

Naam: _____

Klas: _____

De eerste fietsen

De eerste fiets uit 1818 had geen pedalen. Je moest je met je voeten afzetten tegen de grond. Daarom werd deze fiets ook wel loopfiets genoemd.

De fiets werd ontworpen door Baron Karl von Drais uit Duitsland. Hij noemde de fiets Draisine.

1. Het frame van de eerste fiets was gemaakt van hout.

Waar is het frame van jouw fiets van gemaakt?

.....

In 1839 maakte Macmillan uit Schotland voor het eerst pedalen aan de fiets.

Vanaf ongeveer 1870 werd de Hoge Bi erg populair. Afbeelding 2 laat zien dat de pedalen van deze fiets met het voorwiel zijn verbonden. Doordat het voorwiel zo groot is kon je er lekker hard op fietsen. Toch reed het niet zo makkelijk, want de wielen waren van hout. Dat hobbelde dus nogal!

2. Hoe komt het dat fietsen van nu niet meer zoveel hobbelen?

.....

.....

Het grote voorwiel van de Hoge Bi kon wel een doorsnede hebben van 150 cm!

3. Een ander woord voor doorsnede is diameter.

Wat is de diameter van jouw voorwiel denk je?

.....

4. Meet de diameter van jouw voorwiel op. Hoeveel cm is dat?

.....

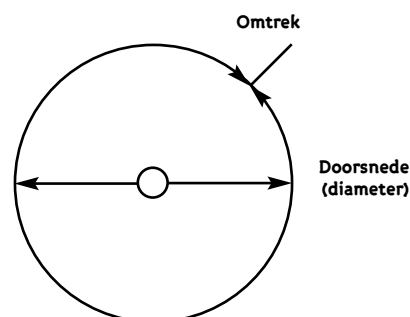
(De diameter van je wiel meet je in een rechte lijn precies door het midden van je wiel.)



Afbeelding 1
De Draisine (1818)



Afbeelding 2
De Hoge Bi (1871)



Afbeelding 3
Diameter en omtrek

Naam:

Klas:

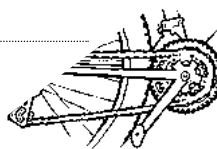
Wanneer je een fietscomputer voor je fiets koopt, moet je daar de omtrek van je wiel op invoeren.

De omtrek is de afstand helemaal rondom je wiel. De omtrek van een wiel meten kan op twee manieren:

- Leg een touwtje om je fietswiel heen. Dit is de omtrek. Knip het touwtje af. Leg het touwtje langs een meetlat.
- Leg een meetlint of een rolmaat om je fietswiel heen en meet zo de omtrek.

5. Wat is de omtrek van jouw fietswiel?

.....



Vanaf 1885 waren de pedalen niet meer met het voorwiel verbonden, maar via een blokketting met het achterwiel. De fiets lijkt ook al veel meer op onze fietsen van nu. Toch zijn er nog wel veel verschillen.

6. Schrijf vijf dingen op die jouw fiets wel heeft, maar de fiets uit 1885 niet.

1

2

3

4

5

Afbeelding 4
De Safety (1885)



Naam: _____

Klas: _____

Twee soorten fietsen van nu

De afbeeldingen 5 en 6 tonen je twee moderne fietsen van nu: een gewone stadsfiets en een ATB. ATB betekent All Terrain Bike, oftewel een fiets waarmee je op alle soorten terreinen kunt fietsen: door het bos, langs het strand, door de duinen of gewoon op straat.

7. Op welke fiets zou jij het liefste willen rijden?

.....

8. Waarom?

.....

.....

Als je kijkt naar de aandrijving van de twee fietsen zie je dat deze nogal verschillen. De fiets van afbeelding 5 heeft een gewone ketting met twee kettingwielen: één voor en één achter. Je ziet de ketting en de kettingwielen niet, want ze zitten keurig ingepakt in een gesloten kettingkast. De ATB heeft een derailleursysteem met meerdere kettingwielen, en geen kettingkast.

Een derailleursysteem is een versnellingssysteem. Het zorgt ervoor dat de ketting tijdens het fietsen kan wisselen van kettingwiel. Hierdoor wordt de versnelling aangepast aan de omstandigheden waarin je fietst. Afbeelding 7 laat je het derailleursysteem goed bekijken.

Het derailleursysteem zorgt er ook automatisch voor dat de ketting goed op spanning is. Bij een gewone fiets moet je dit met de hand doen.

9. Wat denk je dat er kan gebeuren als de ketting te strak staat?

.....

.....

10. Wat denk je dat er kan gebeuren als de ketting te los staat?

.....

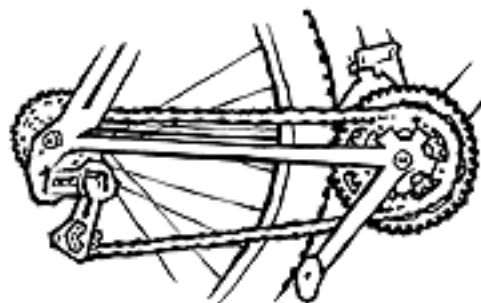
.....



Afbeelding 5
Moderne stadsfiets



Afbeelding 6
Moderne ATB (All Terrain Bike)



Afbeelding 7
Derailleursysteem

Naam: _____

Klas: _____

Opdracht A Aan wat voor fiets werk ik?

Voor deze opdracht heb je nodig:

- Een fiets

11. **Bekijk de fiets waar je mee aan het werk gaat. Kijk goed naar de ketting.**
Is dit een gewone ketting of een ketting met een derailleursysteem?

Werk je aan een fiets met een derailleursysteem, sla dan opdracht B over en ga direct naar opdracht C.

Opdracht B De ketting spannen

(Deze opdracht geldt niet voor een derailleurfiets.)

Voor deze opdracht heb je nodig:

- Een fiets met een gewone ketting
- Een schroevendraaier
- Een ringsleutel maat 14, 15 of 16
- Twee ring/steeksleutels maat 10
- Een ring/steeksleutel maat 8, 9, 10 of 11

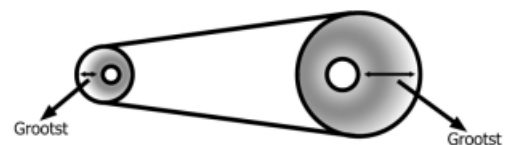
Bij een gewone fiets moet de ketting af en toe gespannen en gesmeerd worden. Deze opdracht gaat over het spannen van de ketting. Volg de onderstaande stappen.

- Kijk waar de kettingkast geopend kan worden. Bij een kunststof kettingkast kun je vaak het achterste deel weghalen. Soms zit er in het midden van de kast een kijkgat, vaak afgedicht door een rubber dop.
- Haal de rubber dop, of het achterste deel van de kettingkast eraf.
- Werk samen: de één tilt het achterwiel iets omhoog (klein stukje), de ander draait (heel rustig) met de pedalen.
- Zoek het strakste punt in de ketting.
Kettingwielen zijn bijna nooit zuiver rond. Dit komt door kleine fabricage-afwijkingen en door slijtage. Daardoor vind je tijdens het ronddraaien altijd een punt waar de ketting op zijn strakst staat (zie afbeelding 8).

Op dit punt moet je de ketting spannen. Zou je ketting op een ander punt spannen, dan kan de ketting te strak komen te staan.

- Zet het achterwiel weer neer en span de ketting.

Stap 1: draai de asmoeren met een ringsleutel een paar slagen los (zie afbeelding 9, punt 1).

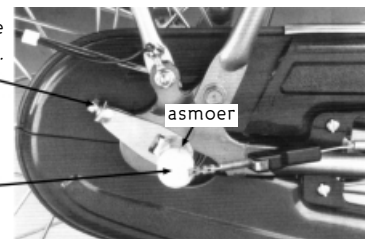


Afbeelding 8

Het punt waarop de ketting op zijn strakst staat

3. Draai de kettingspanners aan.

1. Draai de asmoeren een paar slagen los



Afbeelding 9

De asmoeren en de kettingspanners

Naam: _____

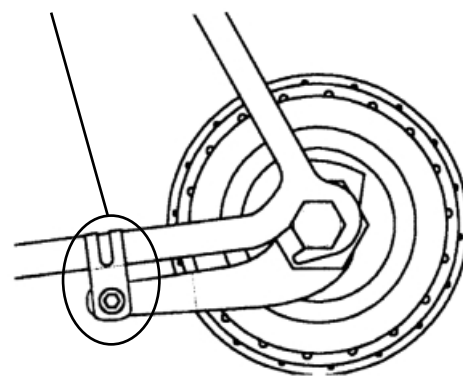
Klas: _____

Stap 2: draai het boutje van de rembandagebeugel een paar slagen los (afbeelding 10a punt 2 en 10b). Hier heb je twee ring/steeksleutels voor nodig. Met de één houd je de beugel aan de achterkant vast, met de ander kun je de beugel aan de voorkant losdraaien.

Stap 3: draai de kettingspanners met een ring/steeksleutel links en rechts evenveel aan (afbeelding 9, punt 3). Als er geen kettingspanners zijn, trek je het wiel naar achteren. Zorg dat het wiel recht in het frame zit (controleer dit door recht van achteren te kijken).

- De ketting is nu gespannen. Controleer of de ketting niet te strak staat door het achterwiel weer iets op te tillen en rustig met de pedalen te draaien. Als het draaien heel moeilijk gaat staat de ketting waarschijnlijk te strak. Draai dan de kettingspanners iets losser.
- Controleer nu of het wiel recht in het frame staat.
- Draai de asmoeren en de rembandagebeugel weer vast.
- Ruim alle gebruikte spullen netjes op.

2. Draai het boutje van de rembandagebeugel een paar slagen los



Afbeelding 10a

De rembandagebeugel op de fiets

Opdracht C De ketting op slijtage controleren

Voor deze opdracht heb je nodig:

- Een fiets
- Een meetlat

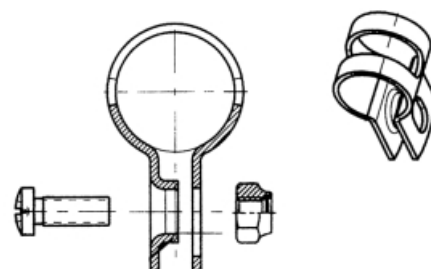
De ketting is nu goed op spanning. Dit wordt bij een derailleurstelsel automatisch gedaan door de veer in de derailleur.

Let op! Werk je aan een fiets met een derailleurstelsel, schakel dan de ketting op het grootste tandwiel.

- Neem de ketting tussen duim en wijsvinger (zoals in afbeelding 11).
- Probeer de ketting iets van het tandwiel af te trekken (pas op voor je kleding).
- Meet hoe groot de afstand is tussen de ketting en het kettingwiel.
- Als de ketting meer dan 5 mm van het kettingwiel kan worden bewogen, is hij versleten. Als je ketting versleten is, moet deze vervangen worden. (Dit doen we niet in deze les. Je kunt dit bijvoorbeeld door de fietsenmaker laten doen.)

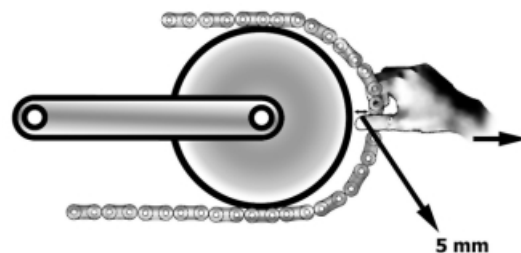
12. Hoe groot is de afstand tussen de ketting en het kettingwiel?

13. Is de ketting van de fiets versleten?



Afbeelding 10b

De rembandagebeugel los



Afbeelding 11

Controleren van de ketting op slijtage

Naam: _____

Klas: _____

Opdracht D De verlichting controleren

Voor deze opdracht heb je nodig:

- Een fiets met werkende verlichting
- Een 4,5 V batterij
- Een schroevendraaier

In deze opdracht ga je met de batterij de lampjes van je fiets controleren.

- Haal voorzichtig het kapje van de achterverlichting af (bij de meeste fietsen kun je hier het beste een schroevendraaier voor gebruiken).
- Draai het gloeilampje er uit.
- Vouw de polen van de batterij open.
- Houd één pool van de batterij tegen de onderkant (de plus) van het lampje, en de andere pool tegen de zijkant (de min) van het lampje (zie afb. 12).



Afbeelding 12

Controleren van de verlichting

14. Doet het lampje het?

- Draai het lampje terug.
- Zet het kapje terug op het achterlicht.
- Haal nu voorzichtig het voorste glaasje van de koplamp af (bij de meeste fietsen kun je hier het beste een schroevendraaier voor gebruiken).
- Herhaal de test met de batterij.

15. Doet het lampje het?

- Draai het lampje terug.
- Zet het glaasje terug op de koplamp.

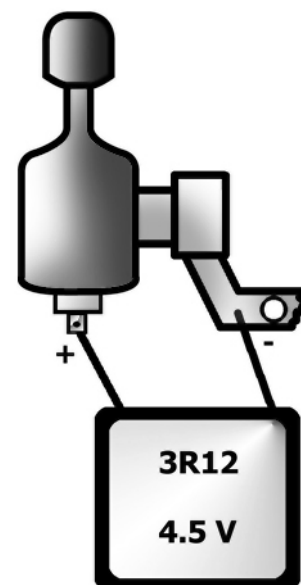
Opdracht E De dynamo controleren

Voor deze opdracht heb je nodig:

- Een fiets met verlichting
- Een 4,5 V batterij

In deze opdracht ga je met de batterij controleren of de dynamo van je fiets nog goed is.

- Vouw de polen van de batterij open.
- Houd één pool van de batterij tegen de aansluiting voor het snoertje.
- Houd de andere pool tegen de beugel (de massa) van de dynamo (zie afbeelding 13).



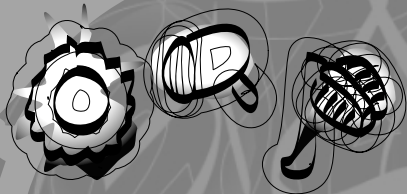
Afbeelding 13

Controleren van de dynamo

16. Wat gebeurt er nu?

Als er niets gebeurt, is de dynamo kapot. Als de dynamo gaat 'brommen' of draaien is hij goed.

Is jouw dynamo nog goed?



Onderdelen van de fiets

Blad 4

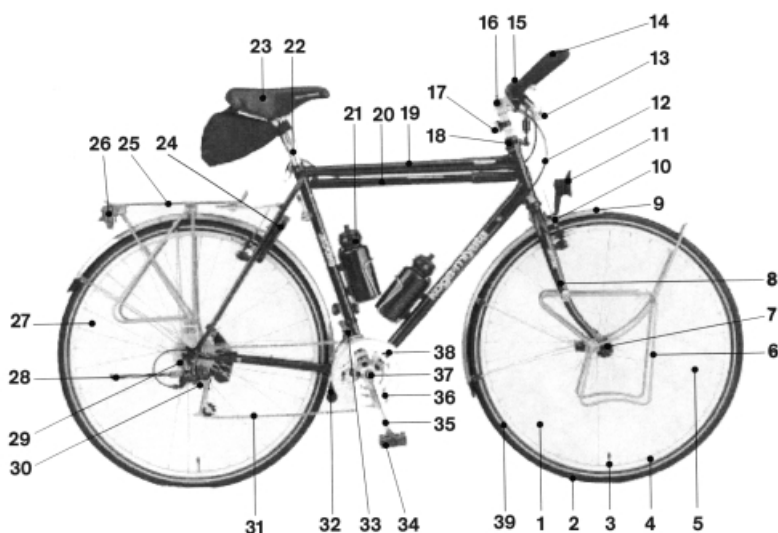
Naam: _____

Klas: _____

Op deze pagina zie je een moderne fiets met alles er op en er aan (afbeelding 14).
Je ziet ook 39 nummers staan. Ieder nummer wijst een ander onderdeel aan.
Weet jij welk onderdeel bij welk nummer hoort? Schrijf het juiste woord achter
het juiste nummer.

Deze woorden moet je invullen:

- **Achterdrager**
(Dit wordt ook wel bagagedrager genoemd)
- **Achterwiel**
- **Balhoofdlager**
(Dit zit onderaan je stuur. Hierdoor kun je naar links of rechts sturen)
- **Band**
- **Bel**
- **Bidon met houder**
(Voor de dorst)
- **Crank**
(Dit is de verbinding tussen het pedaal en de kettingaandrijving)
- **Derailleur**
(Hier zit de ketting omheen)
- **Draaischakelaar**
(Deze zit aan het stuur om te kunnen schakelen naar een nadere versnelling)
- **Dynamo**
- **Frame**
- **Freewheel**
(Dit zit bij de aandrijving van het achterwiel. Hierdoor kun je 'freewheelen', dus je pedalen stilhouden en toch vooruit gaan)
- **Kabels**
- **Ketting**
- **Kettingbeschermer**
- **Koplamp**
- **Naaf**
(De naven zitten in het midden van je voor- en achterwiel. Hier draaien de wielen omheen)
- **Pedaal**
- **Pomp**
- **Reflector met achterlicht**
- **Rem**
- **Remgrepen**
- **Spaken**
- **Spatbord**
- **Standaard**
- **Slot**
- **Stuur**
(Het stuur op deze afbeelding is een multigripstuur)



Afbeelding 14
De onderdelen van een fiets

- **Stuurpen**
(Deze verbindt je stuur met de rest van de fiets)
- **Trapas**
(Aan het ene uiteinde van de crank zit de pedaal, aan het andere uiteinde zit de trapas)
- **Velg**
- **Ventiel**
- **Voorderailleur**
(Deze is (hier) bevestigd op de staande buis van het frame. Hier zit een versteller die de derailleur in werking stelt)
- **Voordrager**
- **Voorkettingwielen**
(Hier draait de ketting omheen)
- **Voorwiel**
- **Voorvork**
(De voorvork bestaat uit (onder andere) twee vorkscheden die links en rechts van het voorwiel lopen)
- **Zadel**
- **Zadelpen**
(Hiermee kun je je zadel hoger of lager zetten)
- **Zijreflector**
(Op de zijkant van je band zit de zijreflector)

Naam: _____

Klas: _____

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

6 _____

7 _____

8 _____

9 _____

10 _____

11 _____

12 _____

13 _____

14 _____

15 _____

16 _____

17 _____

18 _____

19 _____

20 _____

21 _____

22 _____

23 _____

24 _____

25 _____

26 _____

27 _____

28 _____

29 _____

30 _____

31 _____

32 _____

33 _____

34 _____

35 _____

36 _____

37 _____

38 _____

39 _____

Hoofdstuk 2 Internet

- Doelen**
- De leerlingen kunnen op het internet diverse sites raadplegen die een relatie hebben met voertuigentechniek.
 - De leerlingen kunnen vragen beantwoorden waarvan het antwoord op deze sites te vinden is.
 - De leerlingen ontwerpen een eigen raceauto.
- Niveau**
- Leerlingenblad 1A: eenvoudig (er wordt exact aangegeven welke vragen bij welke site horen).
 - Leerlingenblad 1B: moeilijk (er wordt een serie sites aangegeven waarop leerlingen de antwoorden kunnen vinden).
 - Leerlingenblad 2 is geschikt voor beide niveaus.
- Tijdsplanning**
- Dit onderdeel neemt ongeveer twee lesuren in beslag. De lengte van de les is mede afhankelijk van de snelheid van de computers, de snelheid van de internetverbinding en de computervaardigheden van de leerlingen. Het is goed mogelijk om de lesuren los van elkaar uit te voeren.

Lesuur 1

Onderdeel	Tijdsindicatie
-----------	----------------

Start/uitleg	10 minuten
--------------	------------

Leerlingenblad 1	35 minuten
------------------	------------

Lesuur 2

Leerlingenblad 2	35 minuten
------------------	------------

Nabespreking	10 minuten
--------------	------------

Totaal	90 minuten
---------------	-------------------

Tip: Is er aan het einde van de les veel tijd over, doe dan de quiz uit hoofdstuk 6.

- Vorbereiding**
- Leg de benodigde spullen klaar.
 - Controleer of de pc's werken en een internetaansluiting hebben.
 - Controleer vooraf of de genoemde sites bereikbaar (nog actief) zijn.

Wanneer de school geen internetverbinding heeft voor de leerlingencomputers, is het wellicht mogelijk de benodigde sites op het intranet van de school te (laten) zetten.

De volgende sites worden gebruikt bij de opdrachten:

- <http://www.velorama.nl>
- <http://wijkagent.fol.nl/veiligefiets.html>
- <http://www.exploratorium.edu/cycling/fiets/wheel2.html>
- <http://www.roden.nl-jclevering/geschiedenis>
- <http://www.alkwin.nl/vakken/geschiedenis/stoom/watt.htm>
- <http://www.mbvc.nl/mb-historie.htm>
- <http://www.otosam.nl>
- <http://www.ccm-mij.nl>
- http://www.daftrucks.com/nl/design_xfc.html
- <http://www.businessbv.nl>
- <http://www.doornwaard.nl>
- <http://www.verstappen.nl>
- <http://www.schumacher-fanclub.com>

Nodig Per tweetal leerlingen:

- Pc met internetaansluiting

Nodig

Per leerling:

- Leerlingenblad 1a en/of 1b
- Leerlingenblad 2
- Het blad met de raceauto (achter leerlingenblad 2) eventueel vergroot op A3 óf een leeg vel papier
- Set viltstiften of kleurpotloden

Verloop van de les

Start

- Korte uitleg van de bedoeling van deze les.
- Deel de leerlingen op in groepjes van twee leerlingen.
- Deel de leerlingenbladen uit.
- De leerlingen gaan achter de pc's zitten.

Kern (opdrachten)

- De leerlingen maken in groepjes de opdrachten.
- Loop rond en help waar nodig.
- Leerlingen die klaar zijn, kunnen de eindopdracht maken (raceauto ontwerpen).
- Tip: maak een wedstrijd van deze opdracht. Laat ze elkaar punten geven voor: vormgeving, kleur, uitstraling e.d.. De mooiste worden ingelijst en krijgen een ereplaatsje in de school. Ook kan bijvoorbeeld van de twaalf (of zes) mooiste ontwerpen een kalender gemaakt worden.

Achtergrondinformatie:

- Op <http://www.velorama.nl/> kun je een kleurplaat (wedstrijd) printen en een bouwplaat bestellen.

Afronding

- Bespreek de opdrachten die ze gedaan hebben kort na.
- Hang de gemaakte tekeningen op en houd hier eventueel een wedstrijd bij.
- Vraag na wat de leerlingen van deze les hebben geleerd en wat ze ervan vonden.
- Leg de link naar de keuze voor deze sector/afdeling en leg de link naar de beroepsmogelijkheden in de praktijk.

Antwoorden

**Leerlingenblad 1A en 1B**

- 1 Loopfiets ('is de vader van alle fietsen').
- 2 Aluminium.
- 3 Een groot voorwiel.
- 4 Tekening 'Hoge bi'.
- 5 Op de wielen (wielcirkels), op de pedalen (pedaalreflectoren) en een rechthoekige achterreflector.
- 6 Aan de voorzijde van de fiets kan een witte reflector worden geplaatst.
- 7 Radiale spaken zijn spaken die van de naaf tot de velg in een rechte lijn lopen. Radiale spaken hebben als voordeel dat het wiel flexibeler is.
- 8 Tangentiële spaken zijn spaken die van de naaf tot de velg niet in een rechte lijn lopen maar kruislings.
(Er bestaan verschillende patronen van tangentiële spaken. De meeste wielen hebben tangentiële spaken. De manier waarop de spaken zijn 'gevlochten', is van invloed op de prestatie die de fiets kan leveren. Het voorwiel kan radiaal van spaken worden voorzien, maar het achterwiel niet. Als het achterwiel radiale spaken zou hebben, zou je niet vooruit kunnen fietsen. Tangentiële spaken helpen om het draaimoment van de naaf naar de wielen over te brengen.)
- 9 De uitkomst is afhankelijk van de tekening die gemaakt is.
- 10 James Watt.
- 11 De 4-takt motor ontwikkeld door de Duitser Nikolaus Otto in 1862.

- Antwoorden
- 12 a. Drie wielen.
 - 13 228,1 kilometer per uur
 - 14 Elektronische diefstalbeveiliging: autoalarm.
Mechanische diefstalbeveiliging: blokkering van stuur, rempedaal, handrem, versnellingspook, wielklem, e.d.
 - 15 Bijvoorbeeld:
 - Stoelhoezen voor meer zitcomfort
 - Zonnewerend folie voor de zij- en achterrauiten (warmtewerend, antiverblindend en zonlicht werend)
 - Antiverblindingsklep (voor beter zicht bij tegenlicht)
 - Cockpit sets ('gepolijst wortelnoot', hitte- en koudebestendig, flexibel)
 - Stijlvolle sturen en bijpassende poken
 - 16 tot 3500 kg.
 - 17 13,60 m.
 - 18 Uitlaatluchtkoeling.
 - 19 ATi = Advanced Turbo intercooling (dieselmotor met drukvulling en inlaatlucht-koeling).
 - 20 Vele antwoorden mogelijk: aantal te vervoeren personen, lengte/hogte van de bus, uiterlijk, plaats van de deuren, geschikt voor rolstoelen, kleur, merk en dergelijke.
 - 21 Een enkelassige aanhangwagen heeft één as en dus twee wielen. Een tandemas aanhangwagen heeft twee assen en dus vier wielen.
 - 22 De uitkomst is afhankelijk van de gemaakte tekeningen.



Naam: _____

Klas: _____

Fietsen

- Ga naar de site <http://www.velorama.nl>
- Klik op de Nederlandse vlag.
- Beantwoord de onderstaande vragen (alle antwoorden zijn op deze site te vinden achter de knoppen 'museum' en 'kids only').

1 Wat is een andere naam voor Draisine?

.....

2 Van welk materiaal is het frame van de mountainbike gemaakt?

.....

3 Heeft de 'Hoge bi' een groot voorwiel of een groot achterwiel?

.....

4 Teken de 'Hoge bi' na in het vak hiernaast.

- Ga naar de site <http://www.wijkagent.fol.nl/veiligefiets.html>
- Beantwoord de vragen.

5 Op welke drie plaatsen op de fiets vind je reflectie?

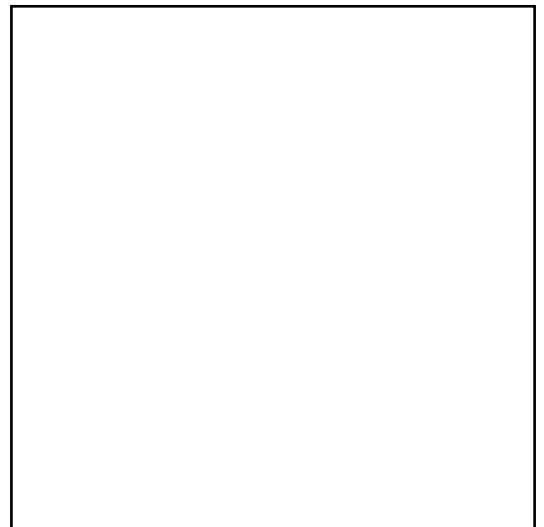
1

2

3

6 Op welke plaats op de fiets kan voor extra veiligheid nog een reflector worden geplaatst?

.....



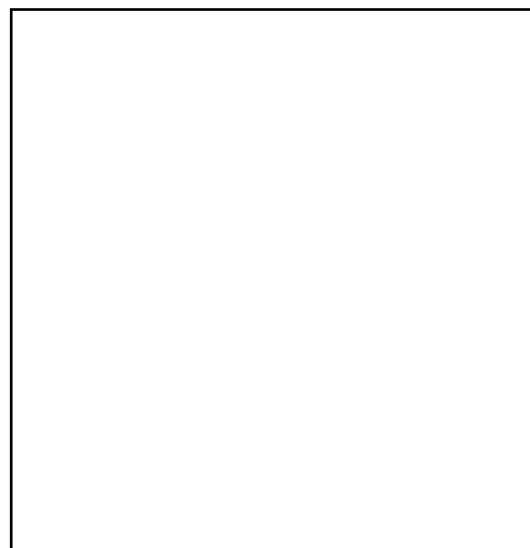
Naam:

Klas:

- Ga naar de site <http://www.exploratorium.edu/cycling/fiets/wheel2.html>.
- Zoek het verschil op tussen radiale spaken en tangentiële spaken.

7 Wat zijn radiale spaken?

8 Wat zijn tangentiële spaken?



Teken hierboven een wiel met radiale spaken

9 Teken in de vakken hiernaast een wiel met radiale spaken en een wiel met tangentiële spaken.

Auto's

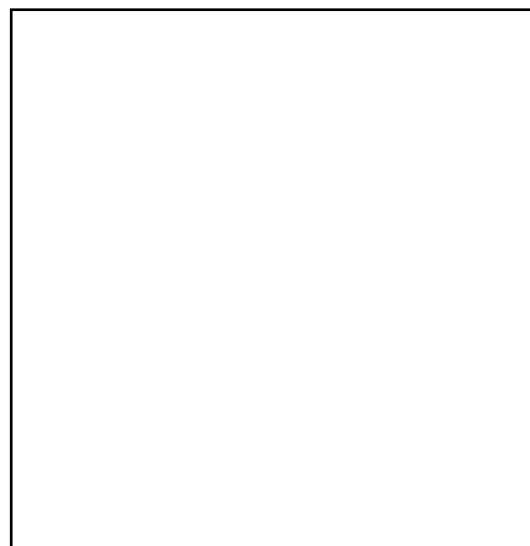
Terug in de tijd

In 1764 wordt de stoommachine uitgevonden. Niet veel later rijdt de eerste 'stoomauto' door Parijs. De auto had drie wielen en je kon er maar moeilijk mee sturen of remmen. Zoek de antwoorden op de volgende vragen op <http://www.roden.nl/~jclevering/geschiedenis> en <http://www.alkwin.nl/vakken/geschiedenis/stoom/watt.htm>

10 Wie heeft de stoommachine uitgevonden?

Bijna een eeuw later, in 1862, startte de Fransman Etienne Lenoir zijn zelfgemaakte motor. De motor had hij tussen de wielen van een oude paardenkar gemonteerd. Even later reed hij vrolijk rond in de buurt van Parijs. Hij was de eerste persoon die in een auto met motor rondreed. De motor van deze auto liep op gas.

De Duitser Nikolaus Otto experimenteerde verder met motoren. In 1862 ontwikkelde hij een motor die aan de wieg stond van de geboorte van de eerste 'echte' auto.



Teken hierboven een wiel met tangentiële spaken

Naam: _____

Klas: _____

11 Wat voor soort motor is de Ottomotor?

.....

In 1885 reed Karl Benz in Duitsland de eerste auto met een benzinemotor naar buiten.

12 Hoeveel wielen had de eerste auto waarmee een testrit werd gemaakt?

- a. Drie
- b. Vier
- c. Vijf

- Ga naar de site <http://www.mbv.nl/mb-historie.htm>.
- Beantwoord de volgende vraag.

13 Welke snelheid haalde de 'Blitzen-Benz' van Karl Benz tijdens een race in 1911?

.....

Henry Ford uit de Verenigde Staten was de eerste die vanaf 1910 aan de lopende band auto's ging maken. In de fabrieken monteerde iedere arbeider één onderdeel op de auto's, die langzaam door de lopende band voorbij werden getrokken. Zo konden er snel veel auto's worden gemaakt. Deze eerste lopende-band-auto heet de T-Ford, bijgenaamd 'Tin Lizzy' (Blikken Liesje). In 1930 waren er al ruim 15 miljoen T-Fords verkocht!

Nu en in de toekomst

In de jaren daarna werd de auto steeds verder ontwikkeld. Dat zie je aan de buitenkant, maar ook aan de binnenkant onder de motorkap. De auto wordt steeds sneller, veiliger, zuiniger en comfortabeler. In de toekomst zal dit nog verder gaan, omdat de regels op het punt van milieuverontreiniging en veiligheid steeds strenger worden.

Naam: _____

Klas: _____

Kijk op de site <http://www.otosam.nl> om de volgende vragen te beantwoorden.

14 Om de auto te beveiligen tegen diefstal kan gebruik gemaakt worden van elektronische of mechanische beveiliging.

Noem van beide een voorbeeld:

Elektronische beveiliging:

Mechanische beveiliging:

15 Noem vier onderdelen die het comfort in een auto verhogen.

1

2

3

4

Naam: _____

Klas: _____

Bedrijfsauto's

Ga naar de site <http://www.ccm-mij.nl>. Beantwoord de volgende vragen.

16 Hoeveel kilogram kan de glasauto type 2 vervoeren? _____ kg

17 Wat is de maximale lengte van de 50 ton vrachtauto? _____ m

Ga naar http://www.dafrucks.com/nl/design_xfc.html. Hier zie je dat er volop gewerkt wordt aan nieuwe ontwerpen van vrachtauto's. Klik in de rechterkolom op 'geschiedenis'. Hier zie je hoe de vrachtauto's er vroeger uitzagen.

18 Wat is een ander woord voor intercooling (kijk bij 1973)?

.....

19 Wat betekent Ati (kijk bij 1985)?

.....

Ga naar <http://www.businessbv.nl/>. Klik in de linkerkolom om verschillende typen bussen te bekijken.

20 Noem vier verschillen tussen de verschillende bussen.

.....

.....

.....

Ga naar <http://www.doornwaard.nl>. Klik op de links in de linkerkolom.

21 Wat is het verschil tussen een enkelassige en een tandemas aanhangwagen?

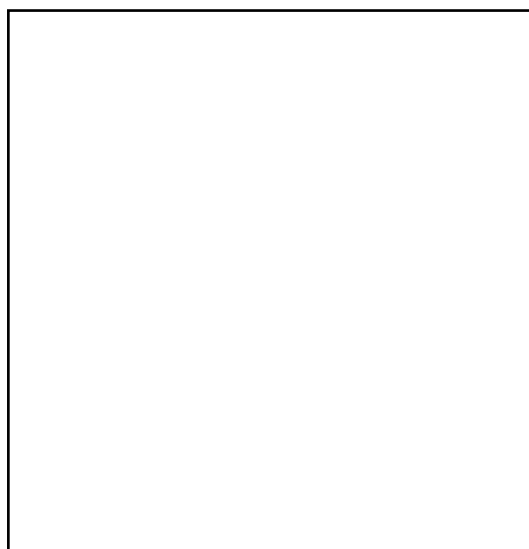
.....

.....

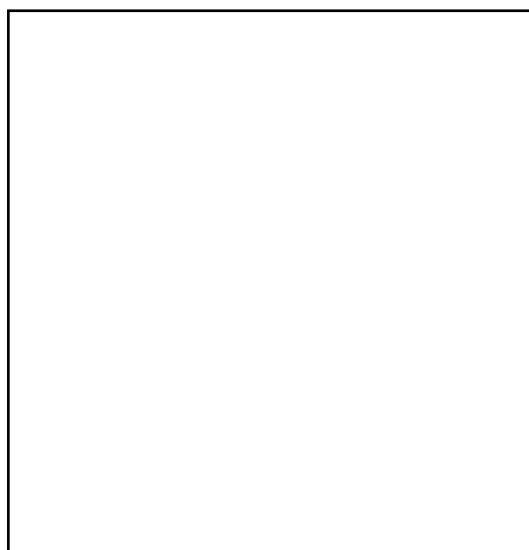
.....

.....

22 Maak hiernaast een schets van beide typen aanhangwagens.



Enkelassige aanhangwagen



Tandemas aanhangwagen



Naam: _____

Klas: _____

Fietsen

Beantwoord de onderstaande vragen. Je kunt de antwoorden vinden op de volgende sites:

- <http://www.velorama.nl>
- <http://www.fol.nl/veiligefiets.html>
- <http://www.exploratorium.edu/cycling/fiets/wheelz.html>

1 Wat is een andere naam voor Draisine?

.....

2 Van welk materiaal is het frame van de mountainbike gemaakt?

.....

3 Heeft de 'Hoge bi' een groot voorwiel of een groot achterwiel?

4 Teken de 'Hoge bi' na in het vak hiernaast.

5 Op welke drie plaatsen op de fiets vind je reflectie?

1

2

3

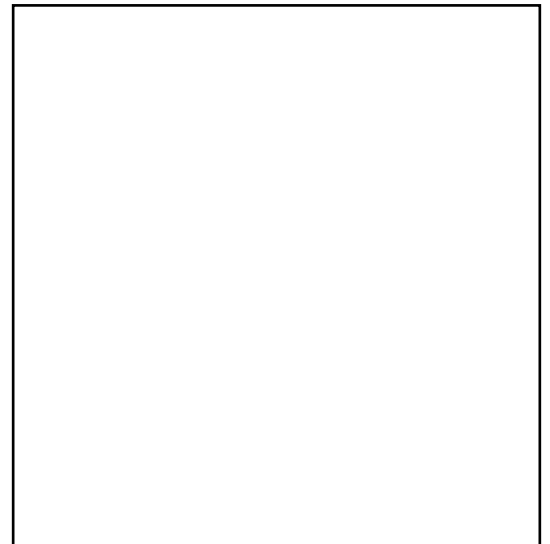
6 Op welke plaats kan voor extra veiligheid nog een reflector worden geplaatst?

.....

7 Wat zijn radiale spaken?

.....

.....



Naam:

Klas:

8 Wat zijn tangentiële spaken?

9 Teken in de kaders hiernaast een wiel met radiale spaken en een wiel met tangentiële spaken.

Auto's

Beantwoord de onderstaande vragen.

Je kunt de antwoorden vinden op de volgende sites:

- <http://www.roden.nl/~jclevering/geschiedenis>
- <http://www.alkwin.nl/vakken/geschiedenis/stoom/watt.htm>
- <http://www.otosam.nl>

Terug in de tijd

In 1764 wordt de stoommachine uitgevonden. Niet veel later rijdt de eerste 'stoomauto' door Parijs. De auto had drie wielen en je kon er maar moeilijk mee sturen of remmen.

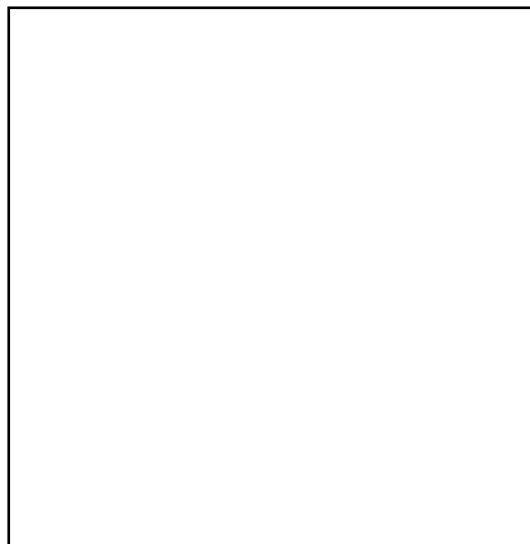
Zoek op het internet antwoord op de volgende vragen:

10 Wie heeft de stoommachine uitgevonden?

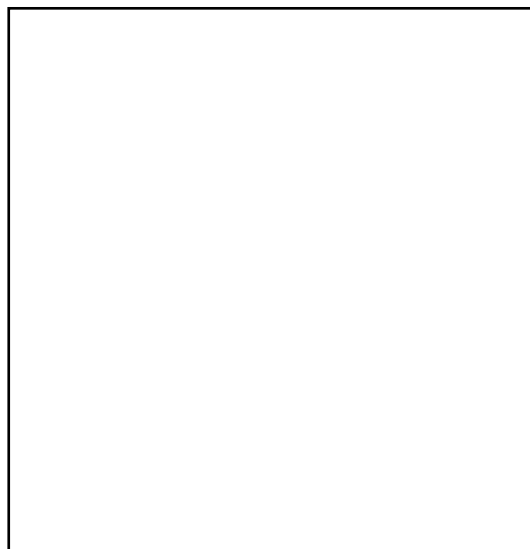
Bijna een eeuw later, in 1862, startte de Fransman Etienne Lenoir zijn zelfgemaakte motor. De motor had hij tussen de wielen van een oude paardewagen gemonteerd. Even later reed hij vrolijk rond in de buurt van Parijs. Hij was de eerste persoon die in een auto met motor rondreed. De motor van deze auto liep op gas.

De Duitser Nikolaus Otto experimenteerde verder met motoren. In 1876 liet hij de eerste viertakmotor lopen.

11 Wat voor soort motor is de 'Ottomotor'?



Een wiel met radiale spaken



Een wiel met tangentiële spaken

Naam: _____

Klas: _____

In 1885 reed Karl Benz in Duitsland de eerste auto met een benzinemotor naar buiten.

12 Hoeveel wielen had de eerste auto van Benz waarmee een testrit werd gemaakt?

- a. Drie
- b. Vier
- c. Vijf

- Ga naar de site <http://www.mbv.nl/mb-historie.htm>
- Beantwoord de volgende vraag.

13 Welke snelheid haalde de 'Blitz-Benz' van Karl Benz tijdens een race in 1911?

Henry Ford uit de Verenigde Staten was de eerste die vanaf 1910 aan de lopende band auto's ging maken. In de fabrieken monteerde iedere arbeider één onderdeel op de auto's, die langzaam door de lopende band voorbij werden getrokken. Zo konden er snel veel auto's gemaakt worden. Deze eerste lopende-band-auto heet de T-Ford, bijgenaamd 'Tin Lizzy' (Blikken Liesje). In 1930 waren er al ruim 15 miljoen T-Fords verkocht!

Nu en in de toekomst

In de jaren daarna werd de auto steeds verder ontwikkeld. Dat zie je aan de buitenkant, maar ook aan de binnenkant onder de motorkap. De auto wordt steeds sneller, veiliger, zuiniger en comfortabeler. In de toekomst zal dit nog verder gaan, omdat de regels op het punt van milieuverontreiniging en veiligheid steeds strenger worden.

Naam: _____

Klas: _____

14 Om de auto te beveiligen tegen diefstal kan gebruik gemaakt worden van elektronische of mechanische beveiliging.

Noem van beide een voorbeeld:

- **Elektronische beveiliging:**

.....

- **Mechanische beveiliging:**

.....

15 Noem vier onderdelen die het comfort in een auto verhogen.

1

2

3

4

Bedrijfsauto's

Beantwoord de onderstaande vragen. Je kunt de antwoorden vinden op de volgende sites:

- <http://www.ccm-mij.nl>
- http://www.daftrucks.com/nl/design_xfc.html
- <http://www.businessbv.nl>
- <http://www.doornwaard.nl>

16 Hoeveel kilogram kan de glasauto type 2 vervoeren? kg.

Naam: _____

Klas: _____

17 Wat is de maximale lengte van de 50 ton vrachtauto? _____ m.

Er wordt volop gewerkt aan nieuwe ontwerpen van vrachtauto's. Bekijk hoe vrachtauto's er vroeger uitzagen.

18 Wat is een ander woord voor intercooling (1973)?

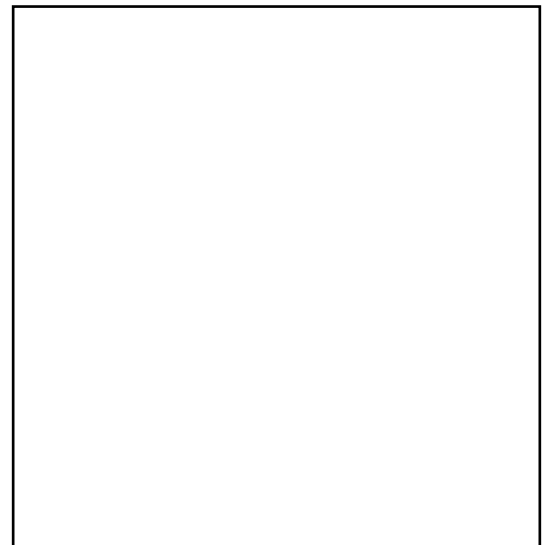
19 Wat betekent Ati (1985)?

Op één van de genoemde sites vind je verschillende typen bussen.

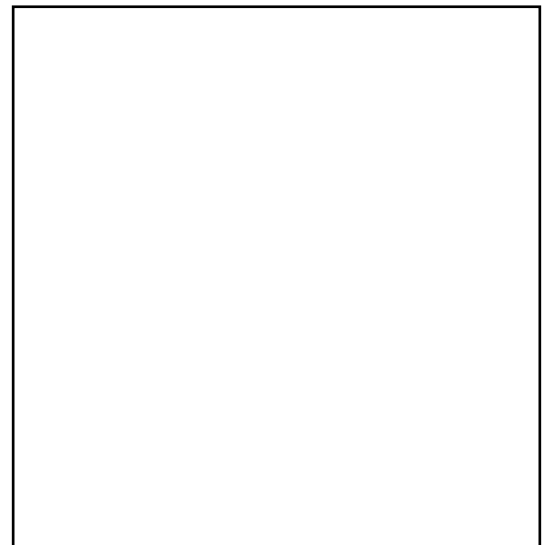
20 Noem vier verschillen tussen de verschillende bussen.

21 Wat is het verschil tussen een enkelassige en een tandemas aanhangwagen?

22 Maak hiernaast een schets van beide typen aanhangwagens.



Enkelassige aanhangwagen



Tandemas aanhangwagen



Racewagens

Blad 2

Naam: _____

Klas: _____

Je gaat straks een eigen raceauto ontwerpen. Om ideeën op te doen kun je de volgende sites bekijken:

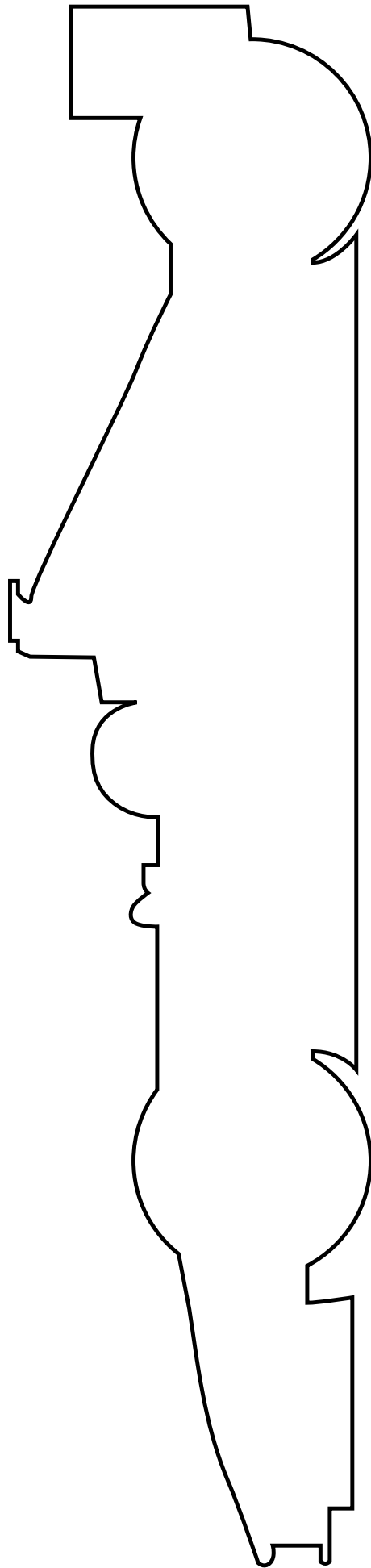
- <http://www.verstappen.nl> (klik op de knop 'multimedia').
- <http://www.schumacher-fanclub.com>

23 Eindopdracht

Ontwerp een raceauto. Vraag aan de leerkracht een vel papier, ontwerp hierop je eigen auto. Denk aan:

- Originaliteit (bedenk iets wat een ander nog niet heeft)
- Mooie (felle) kleuren
- Opvallende reclames
- Een 'snel' uiterlijk





Hoofdstuk 3 De wielen van de auto

- Doelen**
- Leerlingen kunnen de verschillende onderdelen van wielen en banden benoemen.
 - Leerlingen kunnen de profieldiepte van een band bepalen.
 - Leerlingen kunnen een wiel verwisselen.

- Tijdsplanning**
- Dit onderdeel neemt ongeveer twee lesuren in beslag. Het is goed mogelijk om de lesuren los van elkaar uit te voeren. U kunt ook de helft van de klas met lesuur 1 laten beginnen en de andere helft met lesuur 2.

Lesuur 1

Onderdeel	Tijdsindicatie
-----------	----------------

Start/uitleg	10 minuten
--------------	------------

Leerlingenblad 1	20 minuten
------------------	------------

Leerlingenblad 2	15 minuten
------------------	------------

Lesuur 2

Leerlingenblad 3	20 minuten
------------------	------------

Leerlingenblad 4	20 minuten
------------------	------------

Nabespreking	5 minuten
--------------	-----------

Totaal	90 minuten
---------------	-------------------

Leerlingen die snel klaar zijn of even moeten wachten, kunnen leerlingenblad 5 maken (voor de puzzel op dit blad is informatie van blad 1, 2 en 3 nodig).

Tip: Is er aan het einde van de les veel tijd over, doe dan de quiz uit hoofdstuk 6.

- Vorbereiding**
- Leg de benodigde spullen klaar.
 - Voer alle opdrachtjes vooraf zelf uit.
 - Vul de antwoorden van leerlingenblad 1 en 2 in.

Nodig **Per groepje leerlingen**

Voor leerlingenblad 1

- Autoband
- Profieldieptemeter (indien niet aanwezig op school, is deze op elk tankstation verkrijgbaar voor ongeveer € 2,-)

Voor leerlingenblad 2

- Autoband (met velg)

Voor leerlingenblad 3

- Auto met werkplaats-handboek
- Krik
- Ringsleutel
- Kruissleutel
- Momentsleutel

Voor leerlingenblad 4

- Auto met werkplaats-handboek
- Krik
- Ringsleutel
- Kruissleutel
- Momentsleutel
- Stopwatch

Nodig Per leerling:

- Pen, potlood, kleurpotloden
- Leerlingenblad 1 De band
- Leerlingenblad 2 Het wiel
- Leerlingenblad 3 Wiel verwisselen
- Leerlingenblad 4 Wedstrijd wiel verwisselen
- Leerlingenblad 5 Puzzelen en ontwerpen

Verloop van de les**Start**

Korte uitleg van de bedoeling van deze les.

Deel de opdrachten uit. Bespreek kort de bedoeling van de opdrachten. Benadruk dat alle benodigde informatie in principe op de bladen staat.

Deel de leerlingen op in groepjes van twee tot drie leerlingen.

Kern

De leerlingen voeren in groepjes de opdrachten uit. Bij voldoende materiaal kunnen de leerlingen allemaal dezelfde opdracht uitvoeren. Het is ook mogelijk om de leerlingen te laten rouleren. Voeg in het laatste geval leerlingenblad 1 en 2 samen en 3 en 4 samen.

Loop rond en help waar nodig.

Leerlingen die snel klaar zijn, maken leerlingenblad 5.

Afronding

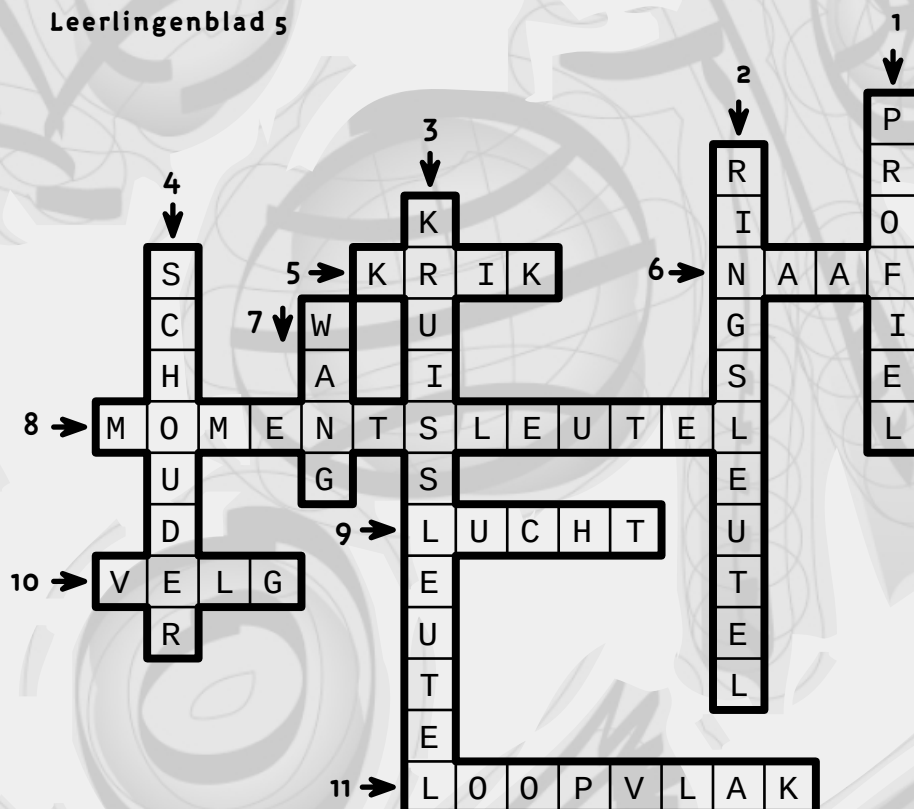
Bespreek de opdrachten die ze gedaan hebben kort na.

Vraag na wat de leerlingen van deze les geleerd hebben en wat ze ervan vonden.

Leg de link naar de keuze voor deze sector/afdeling en leg de link naar de beroepsmogelijkheden in de praktijk

Antwoorden**Leerlingenblad 1/tm 4**

Alle antwoorden zijn afhankelijk van gemeten uitkomsten.

Leerlingenblad 5



De band

Blad 1

Naam: _____

Klas: _____

Voor deze opdracht heb je nodig:

- Een autoband
- Een profioldieptemeter (afbeelding 2)

Loopvlak

Het deel van de band dat de weg raakt, heet het loopvlak van de band.

In het loopvlak zit een profiel. Dit zie je op afbeelding 1.

Het profiel zorgt voor grip op de weg (de auto glijdt niet zomaar weg), maar het zorgt ook dat vuil en water dat onder de band komt, afgevoerd wordt.

Zoals je hiernaast kunt zien zijn er verschillende profielen.

1 Bekijk de band waarmee jullie werken.

(Tekent het profiel van de band na in het vak hieronder.)

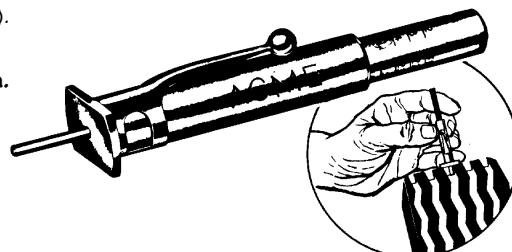


Afbeelding 1
Verschillende profielen in het loopvlak

Het profiel van de band heeft een bepaalde diepte. Een nieuwe band heeft meestal een **profiel diepte** van 7 tot 8 mm. Als het profiel 1,6 mm of minder is, moet de band worden vervangen.

De profioldiepte kan worden gemeten met een profioldieptemeter (afbeelding 2).

2 Meet de profioldiepte van jullie band. De profioldiepte is: _____ mm.



Afbeelding 2
Profioldieptemeter

Naam: _____

Klas: _____

Wang

De zijkant van de band heet de **wang** van de band. Op de wang van de band staan een aantal gegevens, zoals de naam van de fabrikant, het type band, de maximale toegestane snelheid, het draagvermogen en de maat van de band.

De gegevens op de band in afbeelding 4 betekenen:

- 195 : breedte van de band in mm
- 65 : hoogte van de band als percentage van de breedte
- R : code voor radiaalband
- 15 : diameter van de velg in inches (1 inch = 2,54 cm)
- 91 : code voor het draagvermogen van de band
- H : code voor de maximaal toegestane snelheid

3 Wat staat er op de wang van jullie band?

.....

.....

.....

4 Beantwoord de volgende vragen. Gebruik hierbij je antwoord van de vorige opdracht.

- a. Wat is de breedte van de band (in mm)? _____ mm
- b. Wat is de diameter van de velg (in inches)? _____ inch
- c. Bekijk tabel 1. Hierin staan de lettercodes met de bijbehorende maximumsnelheid. Hoe hard mag er met jullie band gereden worden?

.....

Schouder

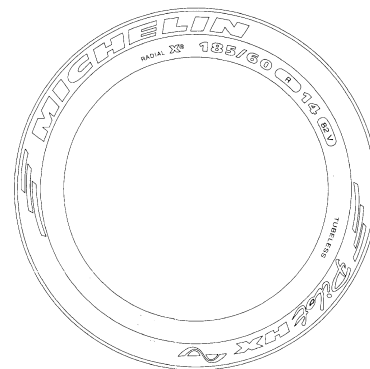
De overgang tussen het loopvlak en de wang van de band heet de schouder van de band. Als de band de juiste spanning heeft raakt de schouder van de band alleen in de bocht het wegdek.

5 Zet de band neer op het loopvlak. Raakt de schouder nu de grond?

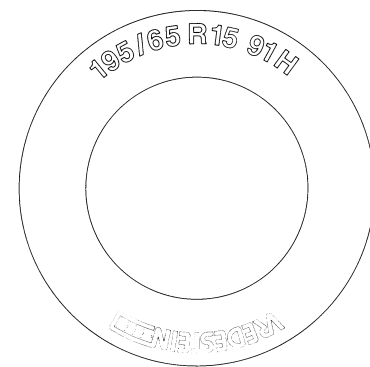
Ja / nee

6 Is jullie band dus goed op spanning?

Ja / nee



Afbeelding 3
Gegevens op de wang van de band



Afbeelding 4
Gegevens op de wang van de band

Lettercode	Maximumsnelheid (km/uur)
N	140
P	150
Q	160
R	170
S	180
T	190
U	200
H	210
V	220
ZR	240 en hoger

Tabel 1
Lettercodes maximumsnelheid



Het wiel

Blad 2

Naam: _____

Klas: _____

Voor deze opdracht heb je nodig:

- Een autoband (met velg)
- Een rood en een geel kleurpotlood

Het wiel bestaat uit twee delen: de naaf en de velg. Met de naaf wordt het wiel aan het voertuig vastgemaakt. De band zit om de velg.

7 Kleur in afbeelding 5 de naaf geel en de velg rood.

Behalve een stalen schijfwiel kun je nog twee andere soorten wielen tegenkomen: een draadspaakwiel en een lichtmetalen wiel. Een draadspaakwiel wordt gebruikt voor fietsen en bromfietsen. Een lichtmetalen wiel wordt gebruikt voor personen-auto's, vrachtauto's en motorfietsen.

Op de velg staan, net als bij een band, ook een aantal gegevens.

Bijvoorbeeld: 4,5J x 15FH.

Hierbij is:

- 4,5 : de breedte van de velg in inches
- J : code voor de vorm en de hoogte van de velgrand
- x : code voor diepbedvelg (vorm van de velg)
- 15 : diameter van de velg in inches
- FH : code voor de vorm van de hump (een verhoging in de velg).

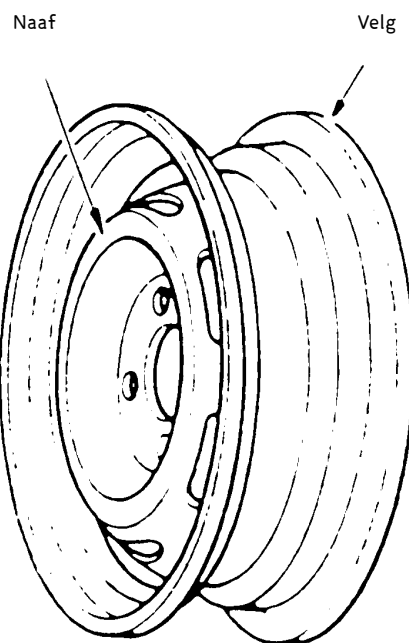
8 Wat staat er op de velg van jullie wiel?

9 Beantwoord de volgende vragen.

Gebruik hierbij je antwoord van de vorige opdracht.

a Wat is de breedte van de velg (in inches)? _____ inch

b Wat is de diameter van de velg (in inches)? _____ inch



Afbeelding 5
Een stalen schijfwiel bestaat uit
een naaf en een velg



Wiel verwisselen

Blad 3

Naam: _____

Klas: _____

Voor deze opdracht heb je nodig:

- Een auto met werkplaatshandboek
- Een krik
- Een schroevendraaier (afbeelding 6)
- Een steeksleutel
- Een kruissleutel (afbeelding 7)
- Een momentsleutel (afbeelding 8)

Volg de stappen hieronder voor het verwisselen van het wiel.

- 1 Trek de handrem van de auto aan.
- 2 Als er wioldoppen of andere afdekkingen zijn, verwijder deze dan met een schroevendraaier of met een ringsleutel.
- 3 Draai de wielbouten/moeren een halve slag los (linksom) met een kruissleutel.
- 4 Zoek de steunpunten voor de krik op (in het werkplaatshandboek).
- 5 Plaats de krik op de goede plek en krik de auto omhoog.
- 6 Draai de wielbouten/moeren helemaal los en verwijder ze. Leg ze netjes bij elkaar.
- 7 Verwijder het wiel.

Laat de leerkracht controleren wat je gedaan hebt.

Paraaf leerkracht:



- 8 Plaats het nieuwe wiel voorzichtig op de juiste plek.
- 9 Draai de wielbouten/moeren met de hand vast. De volgorde hiervoor is kruiselings: draai de bouten/moeren tegenover elkaar vast en niet rondgaand naast elkaar.
- 10 Laat de auto zakken.
- 11 Zoek in het werkplaatshandboek het aanhaalmoment van de wielbouten/moeren op. Het aanhaalmoment is: _____ Nm
- 12 Stel de momentsleutel in op de voorgeschreven waarde. Laat de ingestelde momentsleutel aan de leerkracht zien.

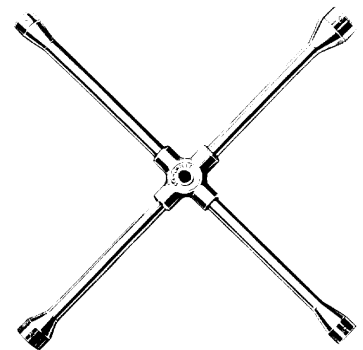
Paraaf leerkracht:



- 13 Draai de wielbouten/moeren vast met het juiste aanhaalmoment en in de juiste volgorde.



Afbeelding 6
Schroevendraaier



Afbeelding 7
Kruissleutel



Afbeelding 8
Momentsleutel



Wedstrijd wiel verwisselen

Blad 4

Naam: _____

Klas: _____

Voor deze opdracht heb je nodig:

- Een auto met werkplaatshandboek
- Een krik
- Een schroevendraaier
- Een ringsleutel (afbeelding 6)
- Een kruissleutel (afbeelding 7)
- Een momentsleutel (afbeelding 8)
- Stopwatch

Raceauto's die midden in een wedstrijd zitten moeten af en toe een pitsstop maken. De monteurs in de Formule 1 kunnen binnen tien seconden de benzinetank vullen en vier wielen met nieuwe banden monteren. Dat zal jullie niet lukken, maar we gaan eens kijken hoe ver we komen.

Voor deze opdracht werk je samen met een ander groepje. Groepje A verwisselt zo snel mogelijk een wiel van de auto. Groepje B controleert of groepje A alles goed doet en neemt de tijd op. Daarna wisselen jullie om.

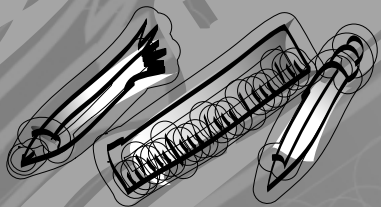
Hoe snel is groepje A? _____ minuten _____ seconden

Hoe snel is groepje B? _____ minuten _____ seconden

Voer deze opdracht (als dat mag van de leerkracht) een week later nog eens uit.

Hoe snel is groepje A nu? _____ minuten _____ seconden

Hoe snel is groepje B nu? _____ minuten _____ seconden

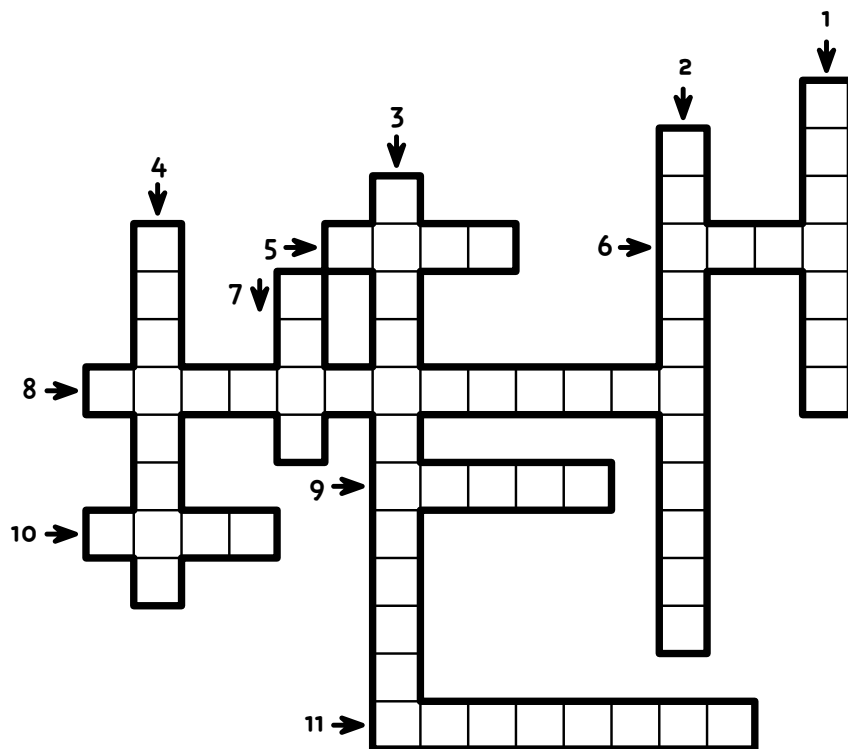


Puzzelen en ontwerpen

Blad 5

Naam: _____

Klas: _____



Puzzel

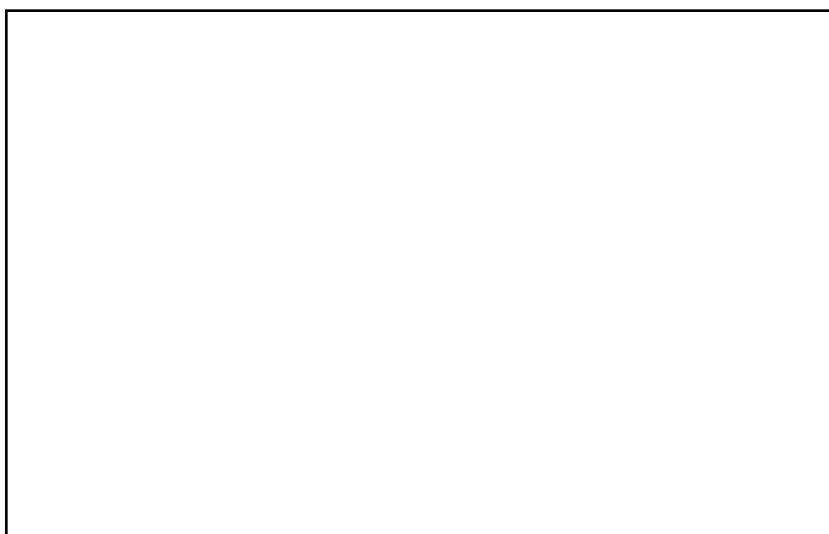
Vul de puzzel in. Gebruik de onderstaande beschrijvingen.

- 1 Dit zit in het loopvlak
- 2 Hiermee haal je de wioldoppen los
- 3 Hiermee draai je de wielbouten los
- 4 Deel van de band dat alleen in een bocht het wegdek raakt
- 5 Hiermee haal je de auto omhoog
- 6 Hiermee wordt het wiel aan het voertuig vastgemaakt
- 7 De zijkant van de band
- 8 Deze sleutel kun je instellen op een bepaald moment
- 9 Dit zit in de band
- 10 Hier zit de band omheen
- 11 Deel van de band dat de weg raakt

Ontwerp een wiel

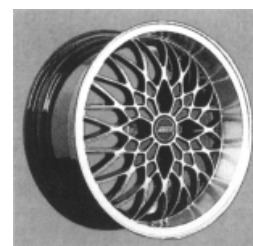
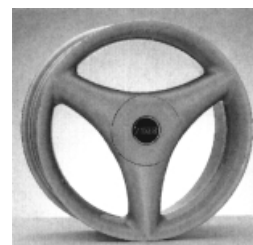
Lichtmetalen wielen zijn er in veel uitvoeringen. Fabrikanten doen hun best om steeds weer iets nieuws en origineels te ontwerpen.

Dit is niet altijd even makkelijk. In deze opdracht ga jij ze een handje helpen.



Ontwerp een zo origineel mogelijk wiel. Origineel betekent dat je iets ontwerpt wat een ander nog nooit bedacht heeft. Teken jouw wiel in het vak hierboven.

Denk ook aan de kleur(en) die jouw wiel krijgt.



Hoofdstuk 4 Gereedschappen

Doelen De leerlingen raken bekend met diverse handgereedschappen die in de voertuigtechniek gebruikt worden. Aan het eind van dit onderdeel kunnen de leerlingen diverse handgereedschappen benoemen en herkennen.

Tijdsplanning Dit onderdeel neemt ongeveer twee lesuren in beslag. Het is goed mogelijk om de lesuren los van elkaar uit te voeren (de onderdelen van lesuur 1 gelden wel als voorkennis voor de onderdelen van lesuur 2).

Lesuur 1

Onderdeel	Tijdsindicatie
-----------	----------------

Start/uitleg	10 minuten
--------------	------------

Leerlingenblad 1

Opdracht 1	10 minuten
------------	------------

Opdracht 2	10 minuten
------------	------------

Opdracht 3	15 minuten
------------	------------

Lesuur 2

Leerlingenblad 1

Opdracht 4	15 minuten
------------	------------

Leerlingenblad 2	15 minuten
------------------	------------

Nabespreking	15 minuten
--------------	------------

Totaal	90 minuten
---------------	-------------------

Leerlingen die snel klaar zijn of even moeten wachten, kunnen leerlingenblad 3 maken.

Tip: Is er aan het einde van de les veel tijd over, doe dan de quiz uit hoofdstuk 6.

Vorbereiding Leg de benodigde spullen klaar.

Nodig **Per groepje leerlingen:**

- Leerlingenblad 1 (het memory-spel liefst op stevig, eventueel gekleurd papier)
- Elastiekje om de kaartjes van het memory-spel bij elkaar te houden
- Controlelijst

Per leerling:

- Schaar
- Leerlingenblad 2
- Leerlingenblad 3

Verloop van de les

Start

Korte uitleg: in lesuur 1 leren ze verschillende gereedschappen herkennen en benoemen. Ze zullen een memory-spel doen waar verschillende opdrachten bij horen. In lesuur 2 leren ze waar de verschillende gereedschappen zoal voor gebruikt worden. Deel de leerlingen op in groepjes van twee tot drie leerlingen.

Kern

Deel leerlingenblad 1 uit. Leg de vier opdrachten kort uit.

- Opdracht 1: de leerlingen knippen het memory-spel uit.
- Opdracht 2: de leerlingen zoeken de juiste benaming bij het juiste plaatje.
Bij deze opdracht gaat het niet alleen om goed gokken, maar vooral om goed nadenken: een kruissleutel zal wel iets in de vorm van een kruis zijn, een kniesleutel zal wel iets met een bochtje hebben.

Als ze klaar zijn, kunnen ze zichzelf controleren met behulp van de controlelijst.

- Opdracht 3: de leerlingen spelen het memory-spel met de controlelijst ernaast.
- Opdracht 4: de leerlingen spelen het memory-spel nogmaals, maar nu zonder controlelijst.
- *Tip: bewaar de memory-spellen voor de volgende klas of laat de spellen verloten aan het eind van de les.*

Deel leerlingenblad 2 uit.

De leerlingen zoeken bij de beschrijving van stukken gereedschap de juiste benaming en het juiste plaatje.

Tip: Laat de leerlingen in plaats van de plaatjes echt gereedschap gebruiken. Leg hiervoor de verschillende gereedschappen op een grote tafel neer en leg bij ieder gereedschap een nummer (gebruik dezelfde nummers als van leerlingenblad 2).

Afronding

Bespreek de opdrachten die ze gedaan hebben kort na.

Tip: laat raden naar de toepassing van een aantal gereedschappen in de autotechniek.

Tip: laat de werking van een aantal gereedschappen uitproberen/zien.

Vraag na wat de leerlingen van deze les geleerd hebben en wat ze ervan vonden.

Leg de link naar de keuze voor deze sector/afdeling en leg de link naar de beroeps-mogelijkheden in de praktijk.

Antwoorden

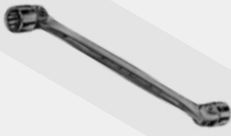
Leerlingenblad 1

Voor de antwoorden van het memory-spel: zie controlelijst.

Leerlingenblad 2

- Ringsleutel met dubbele zeskant 11
- Startersleutel 4
- Open ringsleutel 1
- Gewone steeksleutel 9
- Kniesleutel met scharnierende doppen 13
- Kruissleutel 3
- Verstelbare sleutel 5
- Haaksleutel 8
- Momentsleutel 2
- Vuistschroevendraaier 15
- Haakse schroevendraaier 14
- Spanningzoeker (12 V) 6
- Geïsoleerde combinatietang 16
- Geïsoleerde zijsnijtang 12
- Waterpomptang 7
- Holpijp 10

Leerlingenblad 3

				
Kruissleutel	Geïsoleerde zijsnijtang	Kniesleutel met scharnierende doppen	Haakse schroevendraaier	Startersleutel



Memory

Blad 1

Naam: _____

Klas: _____

Opdracht 1

Knip de kaartjes van het memory-spel netjes uit. Je hebt één set per groepje nodig.

Opdracht 2

Leg de kaartjes met de goede kant naar boven. Zoek de juiste plaatjes bij de juiste naam en leg deze naast elkaar. Als het hele groepje vindt dat alles goed ligt, vraag je de controlelijst aan de leerkracht. Controleer wat jullie goed of fout hebben.

Opdracht 3

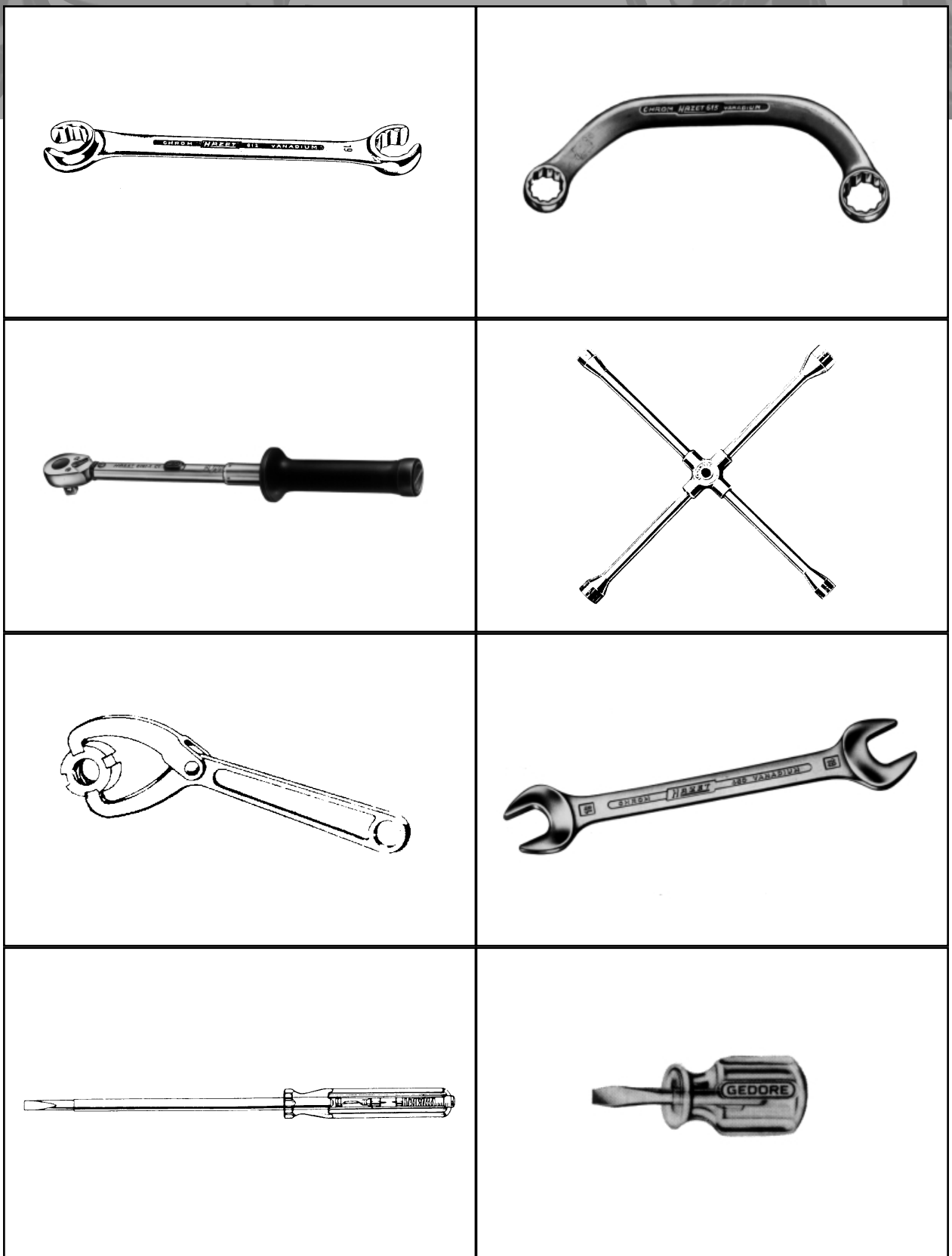
Speel het memory-spel. Je mag de controlelijst erbij houden.

Spelregels:

- Leg alle kaartjes met de goede kant naar beneden en schud ze goed door elkaar.
- Leg ze netjes neer (er mogen niet twee kaartjes op elkaar liggen).
- Draai om de beurt twee kaartjes om. Zorg dat iedereen kan zien wat er op staat. Als er een tekst op staat lees je die hardop voor.
- Heb je een goede set (naam en plaatje horen bij elkaar), dan mag je de kaartjes houden en mag je nog een keer. Heb je geen goede set, dan draai je ze weer terug en mag de volgende.
- Wie wint de meeste sets? Hij/zij is de winnaar.

Opdracht 4

Speel het memory-spel nogmaals zonder de controlelijst.





Startersleutel	Gewone steeksleutel
Geïsoleerde combinatietang	Holpijp
Kruissleutel	Vuist- schroevendraaier
Haakse schroevendraaier	Geïsoleerde zijsnijtang

Waterpomptang	Ringsleutel met dubbele zeskant
Spanningzoeker (12V)	Momentsleutel
Verstelbare sleutel	Haaksleutel
Open ringsleutel	Kniesleutel met scharnierende doppen



open ringsleutel



verstelbare sleutel



Momentsleutel



Spanningzoeker (12V)



Kruissleutel



Waterpomptang



Startersleutel



Haaksleutel

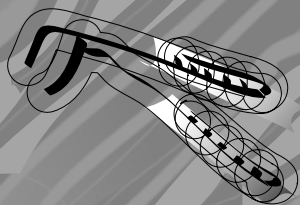


Gewone steeksleutel

Geïsoleerde
combinatietang

Holpijp

Kniesleutel met
scharnierende doppenRingsleutel met
dubbele zeskantVuist-
schroevendraaierHaakse
kruisschroevendraaierGeïsoleerde
zijsnijtang



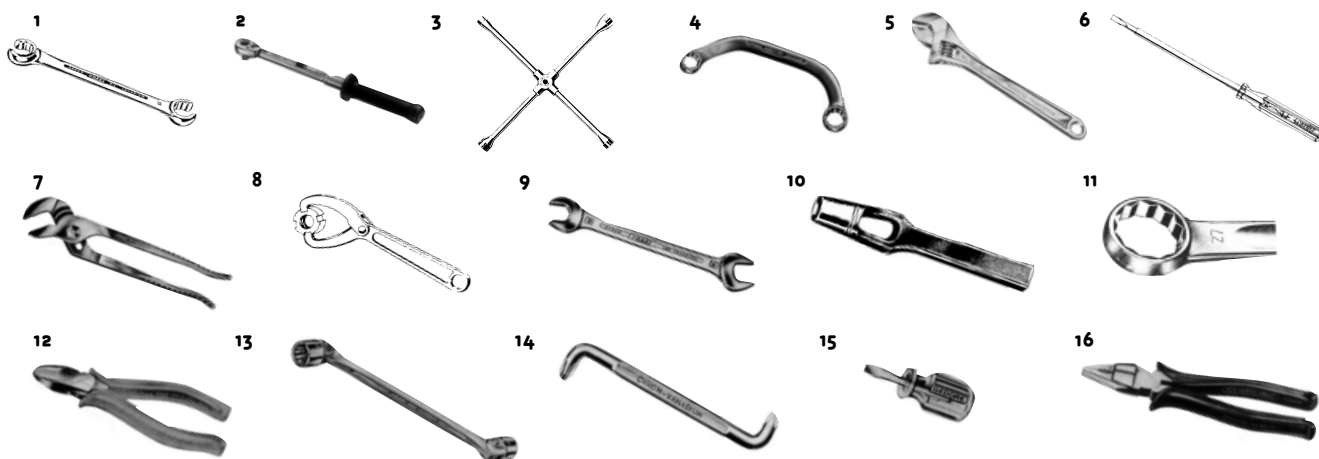
Gereedschappen

Naam: _____

Klas: _____

Gereedschappen zijn alle hulpmiddelen die worden gebruikt om bepaalde werkzaamheden uit te voeren. In de voertuigtechniek worden gereedschappen gebruikt voor controle, onderhoud en reparatie.

In het memory-spel heb je de namen van verschillende gereedschappen geleerd. Hieronder zie je de beschrijvingen van deze gereedschappen. Zet bij iedere beschrijving de juiste naam en het nummer van het bijbehorende plaatje.



Beschrijving a: Deze sleutel heeft aan de binnenkant een twaalfkant. Je kunt er een bout of moer mee vast- of losdraaien zonder deze te beschadigen.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving b: Dit is een gebogen ringsleutel.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving c: De opening van deze sleutel past over een leiding, bout of moer. Hij is er in verschillende maten. De maat staat op de sleutel.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving d: Met deze sleutel kun je een bout of moer vast- of losdraaien. De sleutel raakt de bout of moer maar op twee vlakken. Hierdoor kan de bout of moer sneller beschadigen. Deze sleutels worden vooral gebruikt om meedraaiende bouten vast te houden.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving e: Deze sleutel wordt ook wel scharniersleutel genoemd. De sleutel heeft twee doppen die scharnierend op een hefboom zijn bevestigd. De dop kan dus heen en weer draaien.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving f: Deze grote sleutel wordt vooral gebruikt voor het los- en vastdraaien van wielbouten of -moeren. Je kunt er namelijk veel kracht mee zetten.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Naam: _____

Klas: _____

Beschrijving g: Dit is een steeksleutel die je in verschillende maten kunt zetten. De sleutel heeft brede bekken, daarom kun je hem op moeilijk bereikbare plaatsen niet gebruiken.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving h: Deze sleutel wordt gebruikt om ronde moeren met uitsparingen te verdraaien.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving i: Bij veel onderdelen in de autotechniek is het belangrijk dat bouten en moeren met een bepaald moment vastgedraaid worden. Een moment geeft aan hoe strak de bout of moer aangedraaid moet worden. Met dit gereedschap kun je het moment instellen.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving j: Met dit gereedschap kun je schroeven los- of vastdraaien. Deze is klein zodat je hem op moeilijk bereikbare plaatsen ook kunt gebruiken.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving k: Dit gereedschap wordt gebruikt om een schroef los- of vast te draaien waar je met je hand niet bij kan.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving l: In het handvat van deze schroevendraaier zit een lampje. Het lampje gaat branden als de schroevendraaier ergens tegenaan komt waar spanning op staat.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving m: Dit gereedschap kun je gebruiken als platte tang, als buig- en kniptang en als pijptang.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving n: Dit gereedschap wordt vooral gebruikt voor het afknippen van bijvoorbeeld elektriciteitskabel, draad en dunne boutjes.

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving o: Deze verstelbare tang heeft een rond getand deel voor het vasthouden van ronde voorwerpen en een plat getand deel aan de voorkant voor het vasthouden van vlakke delen.

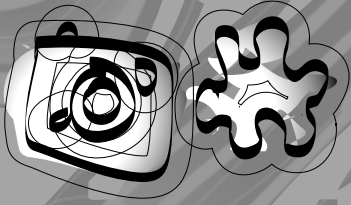
Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____

Beschrijving p: Dit gereedschap wordt wel gebruikt om gaten te maken in zacht pakkingmateriaal (zoals pakkingpapier, kurk of rubber).

Nummer van het plaatje: _____

Naam: _____



Fotopuzzel

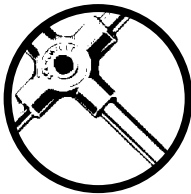
Blad 3

Naam: _____

Klas: _____

Hieronder zie je een aantal foto's van de gereedschappen die je geleerd hebt.
De gereedschappen zijn alleen niet zo makkelijk te herkennen omdat de foto's van heel dichtbij genomen zijn.

**Probeer te ontdekken welke gereedschappen gefotografeerd zijn.
Schrijf de juiste naam bij elke foto.**











Hoofdstuk 5 De motor van de auto

Doelen De leerling weet dat een arbeidsproces in een motor in vier slagen verloopt.
De leerling kan in eigen woorden uitleggen dat een chemische reactie in de motor de oorzaak is van een mechanische reactie.
De leerling kan het principe van een verbrandingsmotor demonstreren aan de hand van een zelfgemaakt model.

Tijdsplanning Dit onderdeel neemt ongeveer twee lesuren in beslag. Het is goed mogelijk om de lesuren los van elkaar uit te voeren.

Lesuur 1

Onderdeel	Tijdsindicatie
-----------	----------------

Start/uitleg	10 minuten
--------------	------------

Leerlingenblad 1	35 minuten
------------------	------------

Lesuur 2

Leerlingenblad 2	35 minuten
------------------	------------

Nabespreking	10 minuten
--------------	------------

Totaal	90 minuten
---------------	-------------------

Leerlingen die snel klaar zijn of even moeten wachten kunnen zelfstandig de puzzel op leerlingenblad 3 maken.

Tip: Is er aan het einde van de les veel tijd over, doe dan de quiz uit hoofdstuk 6.

Vorbereiding Leg de benodigde spullen klaar.
Probeer de opdrachten vooraf zelf uit.

Nodig Per groepje leerlingen:

Bij leerlingenblad 1

- Aanrecht, prullenbak of grote emmer
- Theelepel
- Eetlepel
- Bakpoeder
- Azijn
- Plastic zak (doorzichtig)

Bij leerlingenblad 2

- Twee stukken karton van ca. 25 bij 40 cm
- Schaar
- Lijm
- Drie grote splitpennen
- Een spijker
- Liniaal
- Stopwatch of horloge met secondewijzer

Per leerling:

Leerlingenblad 1

Leerlingenblad 2

Leerlingenblad 3.

Verloop van de les

Start

Korte uitleg.

Deel de leerlingen op in groepjes van twee tot drie leerlingen.

Verloop van de les

Kern

- Deel de leerlingenbladen uit.
- De leerlingen maken in groepjes de opdrachten. Loop rond en help waar nodig.
- Leerlingen die klaar zijn kunnen leerlingenblad 3 maken.

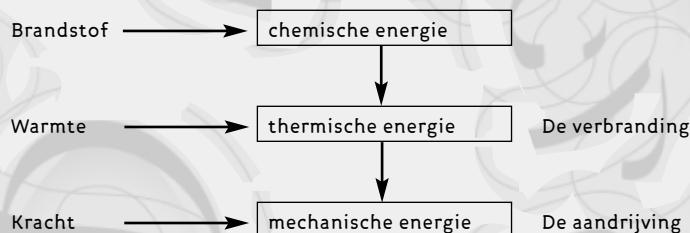
Afronding

- De leerlingen maken zelfstandig blad 3.
- Bespreek de opdrachten die ze gedaan hebben kort na.
- Bespreek de puzzel na. Wat betekenen de woorden die de leerlingen doorgestreept hebben?
- Vraag na wat de leerlingen van deze les geleerd hebben en wat ze ervan vonden.
- Leg de link naar de keuze voor deze sector/afdeling en leg de link naar de beroeps-mogelijkheden in de praktijk

Antwoorden

Leerlingenblad 1

- 1 Het poeder en de azijn zorgen voor een chemische reactie (bruisen).
- 2 De plastic zak wordt warm (thermische reactie), de lucht in de zak wordt groter (mechanische reactie). Dit laatste is niet altijd even goed waarneembaar.
- 3 Leerlingen ruimen op.
- 4 Benzine, diesel, gas.
- 5



6	Inlaatslag	Compressieslag	Uitlaatslag	Arbeidsslag
	De inlaatklep gaat open	De zuiger gaat omhoog	De brandstof ontbrandt	De uitlaatklep gaat open
	Brandstof komt in de cilinder	De brandstof wordt in elkaar geperst	De zuiger wordt hard omlaag geduwd	De verbrande gassen gaan uit de cilinder
	De zuiger gaat omlaag			De zuiger gaat omhoog

Leerlingenblad 2

- 7 De zuiger gaat sneller op en neer.
- 8 Grote cirkel.
- 9 Afhankelijk van door de leerlingen waargenomen activiteiten.
- 10 Dan kan de cilinder beschadigen. Een van de cilinders kan dan uitvallen waardoor de auto op minder cilinders verder moet. Hierdoor zal de auto stotterend gaan lopen. Uiteraard rijdt dat minder comfortabel.

Leerlingenblad 3

- 11 Je weet nu hoe een verbrandingsmotor werkt.



Wat een reactie!

Blad 1

Naam: _____

Klas: _____

Bij deze opdracht leer je wat er in de motor van een auto gebeurt.

Nodig:

- Aanrecht, prullenbak of grote emmer
- Theelepel
- Eetlepel
- Bakpoeder
- Azijn
- Plastic zak (doorzichtig)

Voer de stappen zo precies mogelijk uit:

- 1 Doe twee theelepels bakpoeder in een doorzichtige plastic zak.
- 2 Doe 6 eetlepels azijn in een kopje.
- 3 Zet het kopje **voorzichtig** in de plastic zak bij het bakpoeder; zorg dat er niets overheen gaat!
- 4 Knoop de zak goed dicht.
- 5 Houd alles goed boven het aanrecht/de prullenbak/de emmer. Giet de azijn (in de plastic zak) over het bakpoeder.

1 Wat gebeurt er met het bakpoeder en de azijn?

.....

.....

2 Wat gebeurt er met de plastic zak?

.....

.....

De reactie die je gezien hebt bij deze proef is een reactie waarbij chemische energie omgezet wordt in mechanische energie. Dit lijkt een beetje op wat er gebeurt wanneer de motor van een auto gestart wordt. Dit type motor wordt ook wel verbrandingsmotor genoemd.

3 Ruim nu eerst alle gebruikte spullen netjes op.

De verbrandingsmotor

Eén van de belangrijkste uitvindingen bij de ontwikkeling van auto's is de verbrandingsmotor. Een verbrandingsmotor is klein genoeg om in een personenwagen te passen en als er genoeg brandstof aangeleverd wordt kun je er lange ritten mee maken.

4 Welke soorten brandstof worden gebruikt voor auto's? Noem er drie.

.....

Naam:

Klas:

De Duitser Nikolaus Otto was de eerste uitvinder die in 1876 een verbrandingsmotor maakte die echt werkte. De Otto-verbrandingsmotor komen we nu nog tegen in auto's.

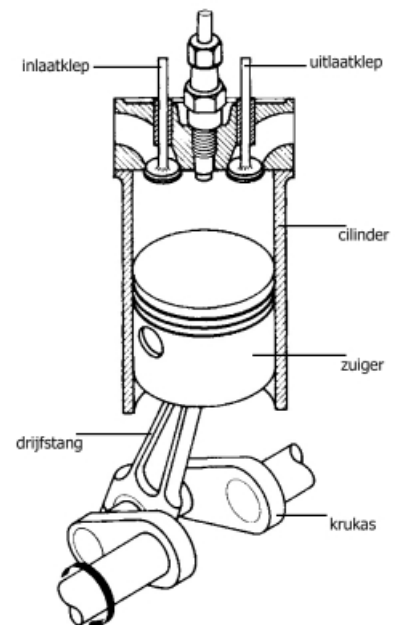
Hoe werkt zo'n motor nu precies?

Stap 1. De verbrandingsmotor krijgt een hoeveelheid chemische energie (brandstof met lucht). Deze brandstof komt in een afgesloten ruimte (de cilinders van de motor). De brandstof wordt in de cilinder gelaten door de inlaatklep.

Stap 2. In de cilinders wordt de brandstof verbrand en er ontstaat hete lucht. De chemische energie wordt dus omgezet in warmte (net als bij de proef met het bakpoeder en de azijn). Die warmte noemen we thermische energie.

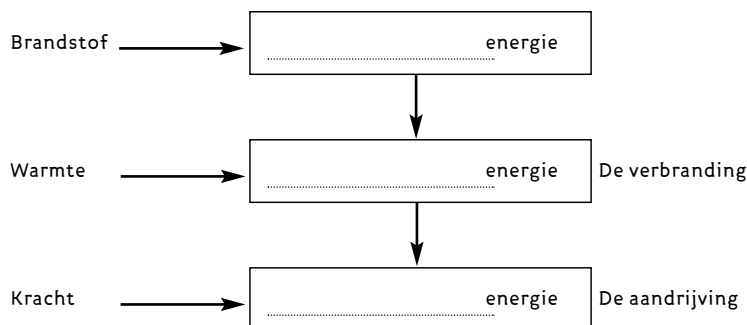
Stap 3. De hete lucht duwt tegen de zogenaamde zuiger in de cilinder aan, waardoor deze gaat bewegen. De thermische energie zorgt er dus voor dat de zuigers van de motor gaan bewegen. Die beweging noemen we mechanische energie.

Stap 4. Aan het uiteinde van de zuiger zit een drijfstang. De drijfstang duwt tegen de krukas. De krukas drijft de wielen aan en ... de auto gaat bewegen.



Afbeelding 1.
De verbrandingsmotor

5 Vul het schema verder in.

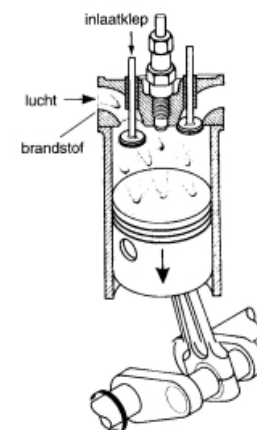


Het vierslagproces

Om dit allemaal soepel te laten verlopen, gebeuren er vier verschillende dingen in de motor. Het totale proces van deze vier dingen heet het vierslagproces of arbeidsproces. Dit proces bestaat uit:

- Een inlaatslag
- Een compressieslag
- Een arbeidsslag
- Een uitlaatslag

Tijdens de **inlaatslag** gaat de inlaatklep open en komen er brandstof en lucht in de cilinder. Dit zie je op afbeelding 2.



Afbeelding 2.
Inlaatslag

Naam:

Klas:

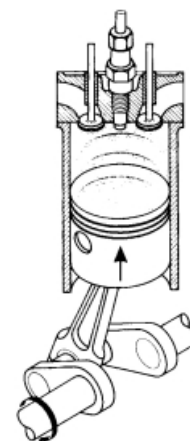
Tijdens de **compressieslag** gaat de zuiger omhoog en perst het mengsel van lucht en brandstof samen (zie afbeelding 3).

Net voordat de zuiger helemaal bovenaan is, zorgt een vonk van de bougie ervoor dat het mengsel van brandstof en lucht aangestoken wordt. Het mengsel ontbrandt, waardoor de zuiger naar beneden geduwd wordt. Dit is de **arbeidsslag** (zie afbeelding 4).

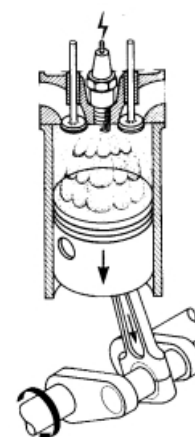
Tijdens de laatste slag, de **uitlaatslag**, gaat de uitlaatklep open. De zuiger gaat weer omhoog en duwt de verbrande gassen uit de cilinder (zie afbeelding 5). Hierna begint alles weer van voren af aan, met een nieuwe inlaatslag.

6 Vul de volgende zinnen in de goede kolom in (let op: twee vakjes blijven leeg):

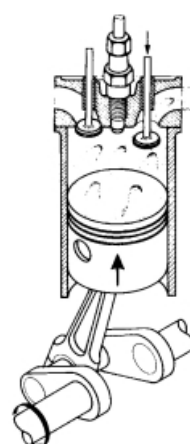
- De uitlaatklep gaat open
- De zuiger wordt hard omlaag geduwd
- De zuiger gaat omlaag
- Brandstof en lucht komen in de cilinder
- De zuiger gaat omhoog
- Het brandstof/luchtmengsel wordt samengeperst
- De inlaatklep gaat open
- De zuiger gaat omhoog
- Het mengsel ontbrandt
- De verbrande gassen stromen uit de cilinder.



Afbeelding 3.
Compressieslag

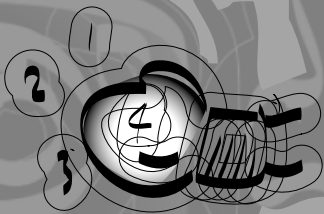


Afbeelding 4.
Arbeidsslag



Afbeelding 5.
uitlaatslag

Inlaatslag	Compressieslag	Uitlaatslag	Arbeidsslag



Het vierslagproces

Blad 2

Naam: _____

Klas: _____

Bij deze opdracht ga je het vierslagproces van een verbrandingsmotor namaken.

Nodig:

Twee stukken karton van ongeveer 25 bij 40 cm

- Schaar
- Lijm
- Drie grote splitpennen
- Een spijker
- Liniaal
- Stopwatch of horloge met secondewijzer

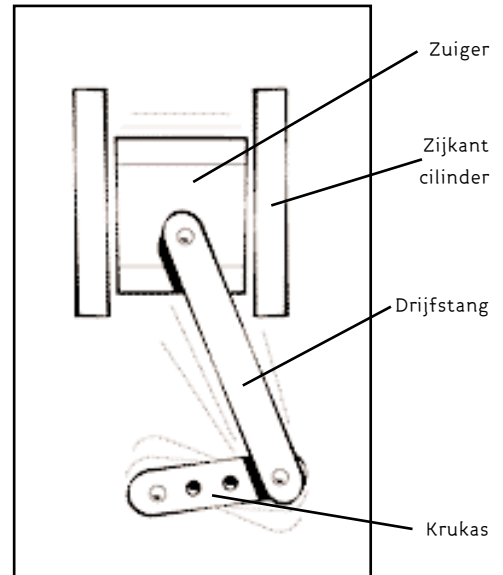
Bij deze opdracht ga je een cilinder en zuiger namaken. Je zult ontdekken hoe het vierslagproces precies werkt en je leert dat er een grens is aan hoe snel een motor kan ronddraaien.

Voer de volgende stappen uit:

- a Leg één stuk karton op tafel. Dit is de basis waar je straks alles op vastmaakt.
- b Knip uit het andere stuk karton: een zuiger, een drijfstang, een krukas en twee zijkanten van de cilinder (zie afbeelding hiernaast).
- c Maak in de krukas voorzichtig vier gaten met de punt van de spijker.
- d Maak in de drijfstang twee gaten, aan ieder uiteinde één.
- e Maak in de zuiger één gat in het midden onderin.
- f Gebruik twee splitpennen: maak aan het ene uiteinde van de drijfstang de krukas vast en aan het andere uiteinde de zuiger.
- g Lijm de twee zijkanten van de cilinder op je basiskarton. Houd zoveel ruimte tussen de twee zijkanten dat de zuiger er gemakkelijk tussen past.
- h Probeer uit waar je het vrije uiteinde van de krukas vast zou moeten maken zodat de zuiger goed op en neer beweegt tussen de twee zijkanten van de cilinder wanneer je de krukas ronddraait.
- i Maak een gat in je basiskarton en maak het vrije uiteinde van de krukas vast met de derde splitpen.
- j Je zuiger met cilinder is nu klaar! Beweeg de zuiger voorzichtig op en neer in de cilinder terwijl je de krukas ronddraait.
- k Een half rondje met de krukas (van boven naar beneden) is één slag. Laat de zuiger zo hoog mogelijk in de cilinder komen. Zet een streepje op je basiskarton. Laat de zuiger nu zo laag mogelijk komen en zet ook daar een streepje. Meet de afstand tussen de twee streepjes. Dit is de slaglengte S van de zuiger.

Ik meet S = _____ cm en _____ mm.

- l Draai de krukas nu zo snel mogelijk rond, maar wel zo dat de zuiger netjes in de cilinder blijft en dat je het karton niet verbuigt. Hoeveel slagen kan de cilinder maken in 15 seconden? _____ slagen.
- m Haal de drijfstang los van de krukas en maak hem nu vast in het tweede gat. Je maakt de cirkel van de krukas nu dus kleiner. Hoeveel slagen kan de zuiger nu maken in 15 seconden? _____ slagen.
- n Doe hetzelfde met het derde gat. Hoeveel slagen kan de zuiger nu maken in 15 seconden? _____ slagen.



Naam: _____

Klas: _____

Vragen

7 Wat gebeurt er wanneer je de cirkel van de krukas kleiner maakt?

.....

.....

.....

8 Wanneer kun je de krukas makkelijker ronddraaien, bij een kleine of een grote krukciikel?

.....

.....

.....

9 Hoe liep jullie zuiger? (Liep de zuiger steeds soepel op en neer, kwam deze wel eens vast te zitten, boog het karton wel eens krom, of nog iets anders.)

.....

.....

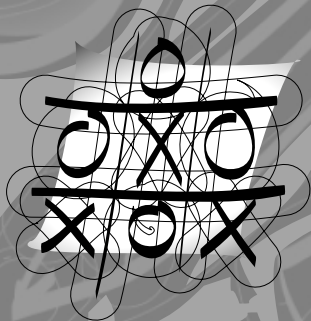
.....

10 Wat zou er in een echte motor gebeuren wanneer een zuiger vastloopt?

.....

.....

.....



Puzzel

Blad 3

Naam: _____

Klas: _____

Zoek in de puzzel de onderstaande woorden. Ze kunnen horizontaal, verticaal of diagonaal staan. Let op: de woorden kunnen ook achterstevoren staan. De letters die overblijven vormen een zin.

11 Welke zin komt eruit?

Arbeidsslag

Auto

Benzine

Brandstof

Chemisch

Cilinder

Compressieslag

Diesel

Energie

Gas

Inlaatklep

Inlaatslag

Kracht

Krukas

Lucht

Motor

Otto

Plof

Stang

Uitlaatklep

Uitlaatslag

Warmte

Wiel

Zuiger

O T T O R E D N I L I C I K
S A G W F O T S D N A R B E
U I T L A A T S L A G E G T
I N Z O T U A A T H C A R K
T N U U H O A E E E L E C N
L V L E I T F R N S B H R G
A E A A K G E O S I E N L N
A D I L A T E D L M Z U E A
T K E G M T I R I P C N S T
K P R R R E S S I H W R E S
L N A U B E C L T G I O I B
E W S R K H N M A O E T D T
P O A R W A E E R G L O K T
G A L S E I S S E R P M O C

Hoofdstuk 6 Van alles wat

Dit hoofdstuk bevat drie verschillende opdrachten. Bij deze opdrachten zijn geen leerlingenbladen nodig.

Tijdsplanning De opdrachten uit dit hoofdstuk kunnen volledig los van elkaar worden gegeven.

Opdracht 1	Tijdsindicatie
Uitleg	10 minuten
Organisatie	10 minuten
Uitvoering	30 minuten
Nabespreking	10 minuten
Totaal	60 minuten

Om de tijdsduur in te korten kan de nabespreking ook in een volgend lesuur plaatsvinden. De organisatie kan gedeeltelijk vooraf plaatsvinden. Spreek bijvoorbeeld van tevoren af waar u de leerlingen bij het begin van de les (met fiets) wil zien.

Opdracht 2	Tijdsindicatie
Uitleg	10 minuten
Uitvoering	30 minuten (afhankelijk van het aantal onderdelen)
Nabespreking/prijsuitreiking	5 minuten
Totaal	45 minuten

Opdracht 2 kan ook (opgesplitst) gedaan worden aan het eind van de andere PSO-lessen.

Opdracht 3	Tijdsindicatie
Uitleg	10 minuten
Uitvoering	30 minuten (afhankelijk van de opdracht)
Nabespreking	5 minuten
Totaal	45 minuten

Nodig	Opdracht 1	Opdracht 2	Opdracht 3
	• Een fiets met snelbinders of fietstassen • Stapel boeken • Weegschaal • Stopwatch • Fluit	• Bel • Prijsje voor de winnaar (eventueel)	• Folders • Scharen • Lijm • Vellen papier

Opdracht 1 Een lichte of een zware fiets?

Nodig

per groepje van drie leerlingen:

- Een fiets met snelbinders of fietstassen
- Stapel boeken
- Weegschaal
- Stopwatch
- Fluit

Vorbereiding

Zet een aantal parcoursen met krijt uit, op bijvoorbeeld het schoolplein of een leeg parkeerterrein (bijvoorbeeld rechte parcoursen naast elkaar, waarbij aan het eind omgedraaid moet worden, de start is dan ook de finish).
Zet pionnen neer voor de start en finish.

Uitvoeringsmogelijkheid 1

De leerlingen fietsen het parcours zo snel mogelijk.
Ze noteren elkaars tijd.
Als iedereen geweest is, binden de leerlingen een stapel boeken achterop de fiets.
Ze fietsen nogmaals hetzelfde parcours en noteren opnieuw elkaars tijd.
Zo vaak herhalen als gewenst.

Uitvoeringsmogelijkheid 2

Uitvoeringsmogelijkheid 2:

Als in 1, alleen nu in estafettevorm waarbij de verschillende groepen tegen elkaar strijden.

Nabespreking

Bij 1: de leerlingen rekenen uit hoeveel langer ze over het parcours doen met een zware fiets dan met een lichte fiets.
Bij 1 en 2: bespreek wat nu precies het lastige is van een zware fiets (ze zullen met name het starten en stoppen noemen en het bewaren van het evenwicht).
Bespreek wat er allemaal aan een fiets gedaan kan worden om hem zo licht mogelijk te maken (bijvoorbeeld een lichtgewicht frame of lichtere spaken, vergelijk ook een gewone fiets met een racefiets).
Voor alle onderdelen geldt:
Vraag na wat de leerlingen van deze les geleerd hebben en wat ze ervan vonden.
Leg de link naar de keuze voor deze sector/afdeling en leg de link naar de beroepsmogelijkheden in de praktijk

Opdracht 2 Quiz

Tip: deze opdracht kan ook (gesplitst) gebruikt worden aan het eind van de andere PSO-lessen (als daar nog tijd voor over is).

Tip: deze opdracht is ook te gebruiken als overhoringsmateriaal aan het einde van alle PSO-lessen voertuigtechniek.

Vorbereiding

- Zet de tafels in de klas aan de kant.
- Zet de stoelen in een grote kring.
- Zet in het midden van de kring op de grond of op een tafel een grote bel.
- Zorg (eventueel) voor een prijsje voor de winnaar.

- Nodig
- Bel
 - Prijsje voor de winnaar (eventueel)

- Uitvoering
- Leg uit wat de bedoeling is.
 - Stel een quizvraag.
 - De leerling die het eerste de bel luidt, mag het antwoord geven.

Tip (om botsingen te voorkomen): teken met krijt een ruime cirkel om de bel. De eerste die een voet in de cirkel zet mag de bel laten rinkelen.

Quizvragen

Alle vragen hebben betrekking op de onderdelen uit dit pakket. Eventueel kunnen er andere vragen worden toegevoegd.

De vragen zijn geordend per onderdeel. Indien een onderdeel met de klas niet is uitgevoerd, kunnen deze vragen eenvoudig overgeslagen worden.

Quizvragen bij Hoofdstuk 1 De fiets

Type vraag: open vraag

Uitleg: geef zo snel mogelijk het juiste antwoord

Vraag	Antwoord
1 Heeft een 'Hoge bi' een groot voorwiel of een groot achterwiel?	1 Voorwiel
2 Wat was er eerder: de Draisine of de Hoge bi?	2 De Draisine (1818) (De Hoge bi stamt uit 1870)
3 Geef een ander woord voor doorsnede.	3 Diameter
4 Wat betekenen de letters ATB?	4 All Terrain Bike
5 Hoeveel tandwielen heeft een ketting bij een gewone fiets?	5 Twee (één voor en één achter)
6 Hoe heet de aandrijving van een ATB?	6 Derailleursysteem
7 Met welk soort gereedschap draai je de asmoeren van je fiets los?	7 Ringsleutel
8 Je controleert je ketting op slijtage. Je trekt de ketting iets van het tandwiel af. Hoeveel millimeter mag er nu tussen de ketting en het tandwiel zitten?	8 Maximaal 5 mm
9 Wat is een ander woord voor achterdrager?	9 Bagagedrager
10 Waar zit het balhoofdlager?	10 Onder aan het stuur van de fiets (hier door kun je naar links of rechts sturen)
11 Waar zit een crank op een fiets?	11 Tussen het pedaal en de trapas (of de kettingaandrijving)
12 Waar zitten de naven van de fiets?	12 In het midden van het voor- en achterwiel (hier draaien de wielen omheen)
13 Wat zit er om de tandwielen heen?	13 De ketting
14 Waarmee kun je je zadel hoger of lager zetten?	14 Met de zadelpen
15 Waar zit de zijreflector?	15 Op de zijkant van de banden

Quizvragen bij Hoofdstuk 2 Internet

Type vraag: multiple choice met twee of drie antwoordmogelijkheden.

Uitleg: steeds één van de drie antwoorden is juist.

Vraag**Antwoord**

16 Wat is een andere naam voor loopfiets?

16 a. Draisine

- a. Draisine
- b. Hoge bi
- c. Safety

17 Van welk materiaal is het frame van een mountainbike gemaakt?

17 c. Aluminium

- a. IJzer
- b. Hout
- c. Aluminium

18 Welke kleur licht mag een koplamp niet uitstralen?

18 b. Oranje

- a. Geel
- b. Oranje
- c. Wit

19 Wat is een naafrem?

19 a. Terugtraprem

- a. Terugtraprem
- b. Handrem
- c. Schijfrem

20 Welk type spaken lopen kruislings van de naaf tot de velg?

20 a. Tangentiële spaken

- a. Tangentiële spaken
- b. Radiale spaken

21 Hoeveel wielen had de eerste wagen met benzinemotor?

21 a. Drie

- a. Drie
- b. Vier
- c. Vijf

22 Wie vond de eerste stoomauto uit?

22 c. Nicolas Cugnot

- a. James Watt
- b. Etienne Lenoir
- c. Nicolas Cugnot

23 Een voorbeeld van mechanische diefstalbeveiliging is:

23 b. Wielklem

- a. Autoalarm
- b. Wielklem
- c. Antiverblindingsklep

24 Hoeveel wielen heeft een tandemas aanhangwagen?

24 c. Vier

- a. Twee
- b. Drie
- c. Vier

Quizvragen bij Hoofdstuk 3 De wielen van de auto

Type vraag: waar zit de fout?

Uitleg: in iedere zin zit een fout. Wie weet wat het wel moet zijn?

Zinnen met fouten

- 25 In de wang van de band zit een profiel.
- 26 Het profiel van een band moet minimaal 5 mm zijn.
- 27 De profieldiepte meet je met een momentsleutel.
- 28 Het deel van de band dat de weg raakt heet de voet van de band.
- 29 De maat van de band staat op het loopvlak.
- 30 De overgang tussen het loopvlak en de wang van de band heet de elleboog van de band.
- 31 Met de velg wordt het wiel aan het voertuig vastgemaakt.
- 32 Een draadspaakwiel wordt vaak gebruikt voor auto's.
- 33 De breedte van de velg wordt weergegeven in centimeters.
- 34 Wielboutsen/moeren draai je los met een open ringsleutel.
- 35 Een wiel zit vast met drie wielboutsen/moeren.
- 36 De volgorde van het vastdraaien van de wielboutsen/moeren is rondgaand.
- 37 Voor het vastdraaien van de wielboutsen/moeren gebruik je een profieldieptemeter.
- 38 Je gaat een wiel vervangen bij een auto. Voordat je de auto omhoog krijkt, draai je eerst de wielboutsen/moeren er helemaal af.
- 39 Een kruissleutel kun je instellen op een bepaald moment.

Goede zinnen

- 25 In het loopvlak van de band zit een profiel.
- 26 Het profiel van een band moet minimaal 1,6 mm zijn.
- 27 De profieldiepte meet je met een profieldieptemeter.
- 28 Het deel van de band dat de weg raakt heet het loopvlak van de band.
- 29 De maat van de band staat op de zijkant (de wang).
- 30 De overgang tussen het loopvlak en de wang van de band heet de schouder van de band.
- 31 Met de naaf wordt het wiel aan het voertuig vastgemaakt.
- 32 Een draadspaakwiel wordt vaak gebruikt voor fietsen.
- 33 De breedte van de velg wordt weergegeven in inches.
- 34 Wielboutsen/moeren draai je los met een kruissleutel.
- 35 Een wiel zit vast met vier of vijf wielboutsen/moeren.
- 36 De volgorde van het vastdraaien van de wielboutsen/moeren is kruiselings.
- 37 Voor het vastdraaien van de wielboutsen/moeren gebruik je een momentsleutel.
- 38 Je gaat een wiel vervangen bij een auto. Voordat je de auto omhoog krijkt, draai je eerst de wielboutsen/moeren een halve slag (of: een beetje) los.
- 39 Een momentsleutel kun je instellen op een bepaald moment.

Quizvragen bij Hoofdstuk 4 Gereedschappen

Type vraag: afbeeldingenvraag

Uitleg: de docent laat een stuk gereedschap zien (of een plaatje hiervan). Wie weet zo snel mogelijk de juiste benaming van het gereedschap?

Wanneer u geen gereedschappen hebt, kunnen de plaatjes van het memoryspel van Hoofdstuk 4 gekopieerd en uitvergroot worden.

Behandelde gereedschappen	Antwoord
Open ringsleutel	40
Momentsleutel	41
Kruissleutel	42
Startersleutel	43
Gewone steeksleutel	44
Holpijp	45
Ringsleutel met dubbele zeskant	46
Haakse schroevendraaier	47
Verstelbare sleutel	48
Spanningzoeker	49
Waterpomptang	50
Haaksleutel	51
Geïsoleerde zijsnijtang	52
Kniesleutel met scharnierende doppen	53
Vuistschroevendraaier	54
Geïsoleerde combinatietang	55

Quizvragen bij Hoofdstuk 5 De motor van de auto

Type vraag: open vraag

Uitleg: geef zo snel mogelijk het juiste antwoord

Vraag	Antwoord
56 Noem drie soorten brandstof voor een auto.	56 Benzine, diesel, gas
57 Bij welke slag wordt brandstof met lucht de cilinder ingelaten?	57 Inlaatslag
58 Welke klep gaat omhoog ('op') om brandstof en lucht in de cilinder te laten?	58 Inlaatklep
59 Chemische energie wordt in de cilinder omgezet in warmte. Hoe noemen we die warmte met een moeilijk woord?	59 Thermische energie
60 Wat beweegt op en neer in de cilinder?	60 De zuiger
61 Aan het uiteinde van de zuiger zit een drijfstang. Waar duwt de drijfstang tegenaan?	61 De krukas

Vraag	Antwoord
62 Welke klep gaat open tijdens de uitlaatslag?	62 De uitlaatklep
63 Gaat de zuiger omhoog of omlaag tijdens de compressieslag?	63 Omhoog
64 Gaat de zuiger omhoog of omlaag tijdens de arbeidsslag?	64 Omlaag
65 Hoe heet de uitvinder die de verbrandingsmotor uitvond?	65 Nikolaus Otto

Opdracht 3 Folders

Vorbereiding

- Zet de tafels in de klas in groepjes.
- Leg de benodigde spullen klaar.
- Voor deze opdracht is foldermateriaal nodig. Geef leerlingen (vooraf) de opdracht langs minimaal twee autodealers en/of twee fietsenwinkels (truckbedrijven of motorspecialisten mag uiteraard ook) te gaan om verschillende productfolders te vragen (dit mogen ook oude folders zijn).

Tip: spreek af met een aantal plaatselijke dealers dat hun oude foldermateriaal standaard naar de school wordt gestuurd.

Nodig

- Folders van (vracht)auto's, (brom)fietsen, motoren, bussen, e.d.
- Scharen
- Lijm
- Vellen papier om de opdracht op uit te voeren

Uitvoering

Geef de leerlingen één of meer van de onderstaande opdrachten:

- 1 Maak een **collage** van plaatjes en teksten. Bedenk eerst een thema voor jouw/jullie collage. Neem bijvoorbeeld een kleur als thema en ga op zoek naar alle mogelijke voertuigen in die kleur. Uiteraard zoek je ook naar letters in die kleur. Je kunt ook een bepaald merk als thema nemen of een bepaald onderdeel van een voertuig. Maak het geheel zo mooi mogelijk. Het moet echt één geheel worden en niet alleen maar wat bij elkaar gezochte plaatjes.
- 2 Maak een **reclameposter**, bijvoorbeeld voor een bepaald type fiets, of voor rijden met een gordel, of voor het installeren van het juiste kinderzitje in de auto.
- 3 Pak de bladen van de vorige lessen er bij en ga op zoek naar zoveel mogelijk plaatjes die **aansluiten bij de gemaakte opdrachten**. Ga bijvoorbeeld op zoek naar plaatjes van derailleurssystemen bij hoofdstuk 1, lichtmetalen velgen bij hoofdstuk 3 en dergelijke. Plak de plaatjes op de achterkant van de eerder gemaakte bladen.
- 4 Maak een **werkstuk** over een bepaald (onderdeel van een) voertuig. Schrijf hierover, zoek er plaatjes bij of maak zelf tekeningen enzovoorts.

Hoofdstuk 7 Trucks en bussen

Doelen	Leerlingen hebben globale kennis van de bedrijfsautobranche. Leerlingen weten welke vaardigheden nodig zijn om trucks en bussen te onderhouden. Leerlingen weten globaal hoe een dagindeling van een onderhoudstechnicus er uitziet.
Niveau	Het niveau van de leerlingbladen in hoofdstuk zeven is eenvoudig. De bedoeling is spelenderwijs kennis op te doen.
Tijdsplanning	Dit onderdeel neemt ongeveer drie lesuren in beslag. Het is mogelijk de drie onderdelen afzonderlijk uit te voeren. De onderdelen zijn: het Bedrijfsautospel, Sleutelen en Kruip in de huid van een bedrijfsautotechnicus.

Lesuur 1

Onderdeel	Tijdsindicatie
-----------	----------------

Start/uitleg	10 minuten
--------------	------------

Spel	35 minuten
------	------------

Lesuur 2

Onderdeel	Tijdsindicatie
-----------	----------------

Start/uitleg	5 minuten
--------------	-----------

Uitwerking	35 minuten
------------	------------

Nabespreking	5 minuten
--------------	-----------

Lesuur 3

Onderdeel	Tijdsindicatie
-----------	----------------

Uitleg	10 minuten
--------	------------

Test	20 minuten
------	------------

Nabespreking	10 minuten
--------------	------------

Blad 1 Het bedrijfsautospel

Voorbereiding	- Kopieer de vragen en antwoorden van het origineel (per 5 leerlingen 1 set). - Knip de spelkaartjes uit. - Lees de spelregels.
Nodig	Per groepje van vijf leerlingen: Een set vragen en antwoorden.
Verloop van de les	Start Korte uitleg over de bedoeling van de les en de spelregels. Verdeel de leerlingen in groepjes van vijf. Deel de setjes die nodig zijn voor het spel uit. Kern: De leerlingen spelen het spel en beantwoorden vragen over de bedrijfsautobranche. Afronding: De leerling met de beste score van de klas krijgt 'eeuwige roem' of een andere prijs. Opdracht: Een groep van vijf leerlingen zit aan tafel. In het midden ligt de set kaarten met de blanco kant boven. Een leerling stelt een vraag die op een kaartje wordt gesteld aan een klasgenoot naast hem. Het antwoord staat op de voorkant van het kaartje onder de vraag. Als het antwoord goed is, ontvangt de leerling het kaartje en mag een nieuwe vraag worden beantwoord. Bij een fout antwoord is een volgende leerling aan de beurt.

De leerling die de meeste kaartjes verzamelt, is winnaar. Aan het eind van het lesuur krijgt de leerling met in totaal de meeste goede antwoorden 'eeuwige roem' of een andere prijs.

De vragen:

- Vraag 1 Hoeveel bedrijfsauto's zijn er in Nederland?
- A 400.000
 - B 800.000
 - C 1.200.000
- Antwoord A 400.000
- Vraag 2 Geef aan of de volgende stelling juist of onjuist is:
Bij zware vrachtauto's wordt er meestal olievering toegepast.
- A Juist
 - B Onjuist
- Antwoord B Onjuist, bij zware vrachtwagens wordt meestal luchtvering toegepast.
- Vraag 3 Je bent werkplaatsmanager in een garage voor bedrijfsauto's. Een klant klaagt dat zijn bedrijfsauto van de weg afloopt. Op welke afdeling wordt de bedrijfsauto gerepareerd?
- A Afdeling aandrijving
 - B Afdeling elektrische installatie
 - C Afdeling motortechniek
 - D Afdeling stuurinrichting
- Antwoord D Afdeling stuurinrichting
- Vraag 4 Je bent werkplaatsmanager in een garage voor bedrijfsauto's. Een klant belt op. Zijn bedrijfsauto start niet. Van welke afdeling stuur je iemand naar hem toe voor hulp?
- A Afdeling aandrijving
 - B Afdeling elektrische installatie
 - C Afdeling motortechniek
 - D Afdeling stuurinrichting
- Antwoord B Afdeling elektrische installatie
- Vraag 5 Je bent werkplaatsmanager in een garage voor bedrijfsauto's. Iemand belt op. Hij vertelt opgewonden dat hij panne heeft. Het olielampje brandde. Hij ging daarom langzaam rijden. Opeens stopte de motor ermee. Wie gaat deze klus klaren?
- A Afdeling aandrijving
 - B Afdeling elektrische installatie
 - C Afdeling motortechniek
 - D Afdeling stuurinrichting
- Antwoord C Afdeling motortechniek
- Vraag 6 Je bent werkplaatsmanager in een garage voor bedrijfsauto's. Een klant met een bedrijfsauto belt op en vraagt of hij bij jou een mistlamp kan laten plaatsen. Je controleert de planning van wie?
- A Afdeling aandrijving
 - B Afdeling elektrische installatie
 - C Afdeling motortechniek
 - D Afdeling stuurinrichting
- Antwoord B Afdeling elektrische installatie
- Vraag 7 (Tekening van touringcar) Wat is de naam van deze bedrijfsauto?
- Antwoord Touringcar
- Vraag 8 (Tekening van containertruck) Wat is de naam van deze bedrijfsauto?
- Antwoord Containertruck

- Vraag 9 (Tekening van tankwagen) Wat is de naam van deze bedrijfsauto?
Antwoord Tankwagen
- Vraag 10 Geef aan of de volgende stelling juist of onjuist is:
Een bedrijfsautotechnicus zoekt bij moderne bedrijfsauto's storingen op met Elektrisch Diagnose apparaatuur.
A Juist
B Onjuist
Antwoord A Juist
- Vraag 11 Hoe controleert de overheid of chauffeurs van bedrijfsauto's voldoende rusten?
Antwoord Met een tachograaf (instrument dat de rijtijd bijhoudt).
- Vraag 12 Geef aan of de volgende stelling juist of onjuist is:
Als bedrijfsautotechnicus mag je alleen aan vriessystemen van een koelwagen werken wanneer je in bezit bent van het STEK-diploma.
A Juist
B Onjuist
Antwoord A Juist
- Vraag 13 Wat is het belang van bedrijfsauto's voor onze economie?
Antwoord Zeer belangrijk. Zonder transport staat alles stil.
- Vraag 14 Waarom mag je een bedrijfsauto niet te zwaar beladen?
Antwoord Een te zwaar beladen bedrijfsauto stuurt en remt slecht en brengt daardoor de verkeersveiligheid in gevaar.
- Vraag 15 Hoeveel PK heeft een zware bedrijfsauto minimaal?
Antwoord Vanaf 200 PK tot 600 PK.
- Vraag 16 Welk rijbewijs heb je als chauffeur nodig om een zware bedrijfsauto te rijden?
Antwoord Het rijbewijs voor bedrijfsauto's, aanhangwagens en een chauffeursrijbewijs.
- Vraag 17 Geef aan of de volgende stelling juist of onjuist is:
Een moderne vrachtwagen heeft een compleet automatische schakeling die met een computer wordt gestuurd.
A Juist
B Onjuist
Antwoord B Onjuist. Bij een moderne vrachtwagen wordt voor een gedeelte geschakeld met een joystick, de rest gebeurt automatisch en wordt met een computer gestuurd.
- Vraag 18 Hoeveel liter diesel gaat er in de tank van een zware bedrijfsauto?
Antwoord Van 200 tot 1000 liter.
- Vraag 19 Een chauffeur mag maximaal vier uur achter elkaar rijden. Hoe lang mag een bedrijfsautotechnicus achter elkaar doorwerken?
Antwoord Na twee uur werken moet een bedrijfsautotechnicus een kwartier rusten.
- Vraag 20 In wat voor soort bedrijfsauto wordt melk van de boerderij naar de fabriek vervoerd?
Antwoord In een tankwagen.
- Vraag 21 Wie sponsoren de Truckraces het meest en waarom?
Antwoord De fabrikanten sponsoren ze het meest omdat de Truckraces ook voor testen van nieuwe uitvindingen voor bedrijfsauto's worden gebruikt.

- Vraag 22 Je bent werkplaatsmanager in een garage voor bedrijfsauto's. Een chauffeur belt mobiel. Hij staat langs de kant. Hij kan niet meer schakelen. Wie gaat erheen?
- A Afdeling aandrijving
 - B Afdeling elektrische installatie
 - C Afdeling motortechniek
 - D Afdeling stuurinrichting
- Antwoord A Afdeling aandrijving
- Vraag 23 Wat betekent APK?
- Antwoord Algemene Periodieke Keuring.
- Vraag 24 Mag elke bedrijfsautotechnicus een APK-keuring uitvoeren?
- Antwoord Nee. Je moet het diploma Keurmeester halen en je moet werken bij een bedrijf dat door de Rijksdienst voor Wegverkeer wordt erkend.
- Vraag 25 Hoe wordt de APK-keuring gecontroleerd?
- Antwoord Steekproefsgewijs door controleurs van de Rijksdienst voor Wegverkeer.
- Vraag 26 Noem drie bekende bedrijfsautomerken.
- Antwoord DAF, Scania, Volvo, Renault, Mercedes, M.A.N.
- Vraag 27 Wat betekent TIR?
- Antwoord Transport International Routiers
- Vraag 28 Waarom moet je als bedrijfsautotechnicus regelmatig onderhoud plegen aan een bedrijfsauto?
- Antwoord De auto rijdt dag in dag uit in binnen- en buitenland. Je moet dus zorgen dat de auto tip top in orde is, zodat er tijdens de reis geen problemen kunnen ontstaan.
- Vraag 29 Hoe zwaar mag een normale bedrijfsauto inclusief lading, maximaal wegen?
- Antwoord In Nederland weegt een normale bedrijfsauto maximaal 50 ton (50.000 kg) totaal terreingewicht.
- Vraag 30 Geef aan of de volgende stelling juist of onjuist is:
Vrachttuitwisselingssystemen zijn verbidingsconstructies die twee vrachtwagens aan elkaar koppelen.
- A Juist
 - B Onjuist
- Antwoord B Onjuist. Dit zijn elektronische databanken met informatie over vraag en aanbod van lading en laadruimte.
- Vraag 31 Geef aan of de volgende stelling juist of onjuist is:
Een koelcombinatie van een Nederlandse bedrijfsauto die in Italië rijdt wordt vanuit het transportbedrijf in Italië op temperatuur gehouden.
- A Juist
 - B Onjuist
- Antwoord A Juist. Dit gebeurt via een satelliet onder andere bij het vervoer van bloemen, vlees en groenten.
- Vraag 32 Hoe ga je om met gevaarlijke stoffen (motorolie, accuzuur en remvloeistof) in de werkplaats?
- Antwoord De gevaarlijke stoffen worden verzameld in vaten en geregeld opgehaald door de milieudienst.

Vraag

33 Hoe lang duurt de beroepsopleiding voor bedrijfsautotechnicus?

Antwoord

De opleiding voor bedrijfsautotechnicus met het juiste vmbo-pakket duurt twee jaar. Daarna kun je nog doorstuderen voor eerste bedrijfsautotechnicus en diagnostischtechnicus.

Vraag

34 Welke vooropleiding heb je minimaal nodig om bedrijfsautotechnicus te worden?

Antwoord

VMBO

▶ **KOPIEER ONDERSTAANDE SPELKAARTJES EN KNIP ZE UIT VOOR HET BEDRIJFSAUTOSPEL.**

6 Je bent werkplaatsmanager in een garage voor bedrijfsauto's. Een klant met een bedrijfsauto belt op en vraagt of hij bij jou een mistlamp kan laten plaatsen. Je controleert de planning van wie? A Afdeling aandrijving B Afdeling elektrische installatie C Afdeling motortechniek D Afdeling stuurinrichting <i>B Afdeling elektrische installatie</i>	1 Hoeveel bedrijfsauto's zijn er in Nederland? A 400.000 B 800.000 C 1.200.000 <i>A</i>
7 Wat is de naam van deze bedrijfsauto?  <i>Touringcar</i>	2 Geef aan of de volgende stelling juist of onjuist is: Bij zware vrachtauto's wordt er meestal olievering toegepast. A Juist B Onjuist <i>B Onjuist, bij zware vrachtwagens wordt meestal luchtvering toegepast.</i>
8 Wat is de naam van deze bedrijfsauto?  <i>Containertruck</i>	3 Je bent werkplaatsmanager in een garage voor bedrijfsauto's. Een klant klaagt dat zijn bedrijfsauto van de weg afloopt. Op welke afdeling wordt de bedrijfsauto gerepareerd? A Afdeling aandrijving B Afdeling elektrische installatie C Afdeling motortechniek D Afdeling stuurinrichting <i>D</i>
9 Wat is de naam van deze bedrijfsauto?  <i>Tankwagen</i>	4 Je bent werkplaatsmanager in een garage voor bedrijfsauto's. Een klant belt op. Zijn bedrijfsauto start niet. Van welke afdeling stuur je iemand naar hem toe voor hulp? A Afdeling aandrijving B Afdeling elektrische installatie C Afdeling motortechniek D Afdeling stuurinrichting <i>B Afdeling elektrische installatie</i>
10 Geef aan of de volgende stelling juist of onjuist is: Een bedrijfsautotechnicus zoekt bij moderne bedrijfsauto's storingen op met Elektrisch Diagnose apparaat. A Juist B Onjuist <i>A Juist</i>	5 Je bent werkplaatsmanager in een garage voor bedrijfsauto's. Iemand belt op. Hij vertelt opgewonden dat hij panne heeft. Het olielampje brandde. Hij ging daarom langzaam rijden. Opeens stopte de motor ermee. Wie gaat deze klus klaren? A Afdeling aandrijving B Afdeling elektrische installatie C Afdeling motortechniek D Afdeling stuurinrichting <i>C Afdeling motortechniek</i>

11 Hoe controleert de overheid of chauffeurs van bedrijfsauto's voldoende rusten? Met een tachograaf (instrument dat de rijtijd bijhoudt).	12 Geef aan of de volgende stelling juist of onjuist is: Als bedrijfsautotechnicus mag je alleen aan vries-systemen van een koelwagen werken wanneer je in bezit bent van het STEK-diploma. A Juist B Onjuist A Juist	13 Wat is het belang van bedrijfsauto's voor onze economie? Zeer belangrijk. Zonder transport staat alles stil.	14 Waarom mag je een bedrijfsauto niet te zwaar beladen? Een te zwaar beladen bedrijfsauto stuurt en remt slecht en brengt daardoor de verkeersveiligheid in gevaar.	15 Hoeveel PK heeft een zware bedrijfsauto minimaal? Vanaf 200 PK tot 600 PK.	16 Welk rijbewijs heb je als chauffeur nodig om een zware bedrijfsauto te rijden? Het rijbewijs voor bedrijfsauto's, aanhangwagens en een chauffeursrijbewijs.	17 Geef aan of de volgende stelling juist of onjuist is: Een moderne vrachtwagen heeft een compleet automatische schakeling die met een computer wordt gestuurd. A Juist B Onjuist B Onjuist. Bij een moderne vrachtwagen wordt voor een gedeelte geschakeld met een joystick, de rest gebeurt automatisch en wordt met een computer gestuurd.	18 Hoeveel liter diesel gaat er in de tank van een zware bedrijfsauto? Van 200 tot 1000 liter.	19 Een chauffeur mag maximaal vier uur achter elkaar rijden. Hoe lang mag een bedrijfsautotechnicus achter elkaar doorwerken? Na twee uur werken moet een bedrijfsautotechnicus een kwartier rusten.	20 In wat voor soort bedrijfsauto wordt melk van de boerderij naar de fabriek vervoerd? In een tankwagen.	21 Wie sponsoren de Truckraces het meest en waarom? De fabrikanten sponsoren ze het meest omdat de Truckraces ook voor testen van nieuwe uitvindingen voor bedrijfsauto's worden gebruikt.	22 Je bent werkplaatsmanager in een garage voor bedrijfsauto's. Een chauffeur belt mobiel. Hij staat langs de kant. Hij kan niet meer schakelen. Wie gaat erheen? A Afdeling aandrijving B Afdeling elektrische installatie C Afdeling motortechniek D Afdeling stuurinrichting A Afdeling aandrijving	23 Wat betekent APK? Algemene Periodieke Keuring	24 Mag elke bedrijfsautotechnicus een APK-keuring uitvoeren? Nee. Je moet het diploma Keurmeester halen en je moet werken bij een bedrijf dat door de Rijksdienst voor Wegverkeer wordt erkend.	25 Hoe wordt de APK-keuring gecontroleerd? Steekproefsgewijs door controleurs van de Rijksdienst voor Wegverkeer.
--	--	---	--	---	--	---	--	--	---	--	--	--	---	---

26 Noem drie bekende bedrijfsautomerken. DAF, Scania, Volvo, Renault, Mercedes, M.A.N.	27 Wat betekent TIR? Transport International Routiers
31 Geef aan of de volgende stelling juist of onjuist is: Een koelcombinatie van een Nederlandse bedrijfs- auto die in Italië rijdt wordt vanuit het transport- bedrijf in Italië op temperatuur gehouden. A Juist B Onjuist A Juist. Dit gebeurt via een satelliet onder andere bij het vervoer van bloemen, vlees en groenten.	28 Waarom moet je als bedrijfsautotechnicus regel- matig onderhoud plegen aan een bedrijfsauto? De auto rijdt dag in dag uit in binnen- en buitenland. Je moet dus zorgen dat de auto tip top in orde is, zodat er tijdens de reis geen problemen kunnen ontstaan.
32 Hoe ga je om met gevaarlijke stoffen (motorolie, accuzuur en remvloeistof) in de werkplaats? De gevaarlijke stoffen worden verzameld in vaten en geregeld door de milieudienst opgehaald.	29 Hoe zwaar mag een normale bedrijfsauto inclusief lading, maximaal wegen? In Nederland weegt een normale bedrijfsauto maximaal 50 ton (50.000 kg) totaal terrein gewicht.
33 Hoe lang duurt de beroepsopleiding voor bedrijfs- autotechnicus? De opleiding voor bedrijfsautotechnicus met het juiste vmbo- pakket duurt twee jaar. Daarna kun je nog doorstuderen voor eerste bedrijfsautotechnicus en diagnose technicus.	30 Geef aan of de volgende stelling juist of onjuist is: Vrachtwisselingssystemen zijn verbindingsscon- structies die twee vrachtwagens aan elkaar koppelen. A Juist B Onjuist B Onjuist. Dit zijn elektronische databanken met informatie over vraag en aanbod van lading en laadruimte.
34 Welke vooropleiding heb je minimaal nodig om bedrijfsautotechnicus te worden? VMBO	

Blad 2 Sleutelen

Nodig **Per opdracht per leerling:**

- Stripkarton
- Twee wc-rolletjes (voor de wielen)
- Paperclips

Opdracht 1

Bouw een chassis van een bedrijfsauto na.

Maak het chassis zo stevig mogelijk met zo min mogelijk karton.

Bouw er een cabine op met het draaipunt voor.

Vraag Vergelijk het chassis van de bedrijfsauto met het chassis van een personenauto. Wat valt je op?

Antwoord

Opdracht 2

Plaats de wielen onder het chassis zoals op de tekening. Maak een bedrijfsauto met draaistel. Probeer met zo min mogelijk bewegingen de wagen in te steken.

Vraag Wat valt je op?

Antwoord

Blad 3 Kruip in de huid van de bedrijfsautotechnicus

Voorbereiding Maak de test zelf een keer.

Nodig **Per leerling**

- 1 vragenlijst

Verloop van de lesVraag

Start

- Korte introductie.
- Leerlingen maken test. Eventueel leest u de situaties en de opties voor. In de praktijk wordt immers ook veel aanspraak gemaakt op de luistervaardigheden van de bedrijfsautotechnicus.
- Evaluatie klassikaal, de klas bepaalt wie de beste bedrijfsautotechnicus is.

Kern

Leerlingen maken kennis met het dagelijks werk van een bedrijfsautotechnicus in de bedrijfsautobranche. Op de vragen zijn geen foute antwoorden mogelijk. Wel kan naar aanleiding van de vragenlijst worden geconcludeerd of iemand situaties zo goed mogelijk heeft opgelost. Het kiezen voor de beste oplossing heeft in deze test te maken met vaardigheden die in elke werksituatie van belang zijn.



Het bedrijfsautospel

Blad 1

Naam: _____

Klas: _____

Opdracht:

Vorm een groepje van maximaal vijf leerlingen en ga bij elkaar zitten. Leg de set kaarten die je van je docent krijgt met de blanco kant naar boven op tafel. Leerling 1 pakt de bovenste kaart en leest de vraag die hierop staat voor aan de leerling links van hem/haar. Het antwoord is te lezen op het kaartje. Als het antwoord goed is krijgt de leerling het kaartje en een volgende vraag. Is het antwoord fout, dan gaat de kaart weer onderop de stapel en is de volgende leerling aan de beurt (de beantwoorder van net wordt nu vragensteller). De leerling die de meeste kaartjes verzamelt is winnaar.



Sleutelen

Blad 2

Naam: _____

Klas: _____

Nodig:

- Stripkarton
- Twee wc-rolletjes (voor de wielen)
- Paperclips

Opdracht 1

Bouw een chassis van een bedrijfsauto na.

Maak het chassis zo stevig mogelijk met zo min mogelijk karton.

Bouw er een cabine op met het draaipunt voor.

- 1 Vergelijk het chassis van de bedrijfsauto met het chassis van een personenauto. Wat valt je op?

.....

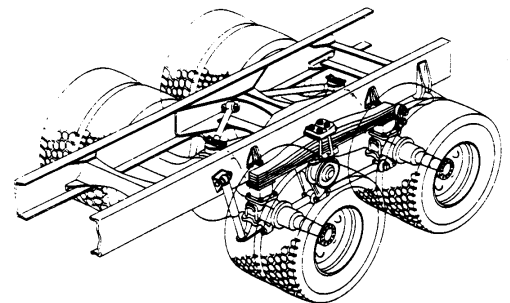
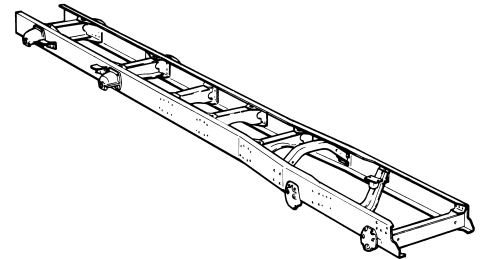
.....

.....

.....

.....

.....



Opdracht 2

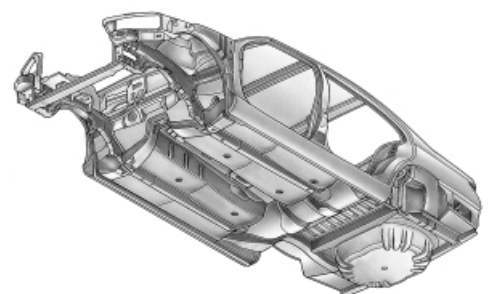
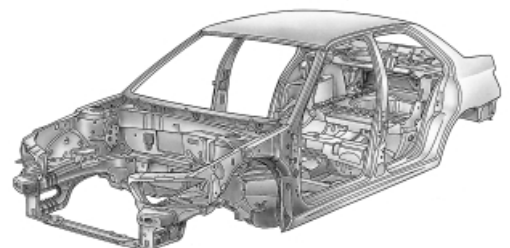
Plaats de wielen onder het chassis zoals op de tekening. Maak een bedrijfsauto met draaistel. Probeer met zo min mogelijk bewegingen de wagen in te steken.

- 2 Wat valt je op?

.....

.....

.....





Naam: _____

Klas: _____

Opdracht

Vandaag kruip je in de huid van een bedrijfsautotechnicus in de bedrijfsauto-
branche. Eén advies krijg je mee. Blijf vooral kalm en laat je niet gek maken.
Omcirkel het antwoord dat jou het meest juist lijkt.

1 Het is half acht 's morgens. Je komt net op je werk. Wat doe je?

- A Koffie drinken.
- B Werkorders bekijken.
- C Werkplek schoonmaken.

2 Je wordt gebeld. Er staat een chauffeur met een kapotte bedrijfsauto langs de weg. Je moet erheen om de vrachtwagen te maken.

Hoe ga je te werk?

- A Je belt de wegenwacht.
- B Je rijdt naar de bedrijfsauto en je vervangt de onderdelen die meestal kapot gaan.
- C Je vraagt hem telefonisch wat er exact is gebeurd.

3 De chauffeur vertelt dat de motor steeds haperde en ten slotte viel hij stil. Wat doe je?

- A Je gaat erheen en haalt de motor uit de bedrijfsauto.
- B Je vertelt de chauffeur dat je komt. Waarschijnlijk kan je ter plekke de motor repareren.
- C Je belt direct de sleepdienst en laat de bedrijfsauto naar de werkplaats brengen.

4 Na een kleine ingreep rijdt de bedrijfsauto weer, maar je vermoedt dat er meer aan de hand is. Er ligt remolie op de weg. De chauffeur heeft een lading bederfelijke waren bij zich. Wat doe je?

- A Je bekijkt de wagen vluchtig en laat hem alsnog vertrekken.
- B Je laat de vracht overladen in een andere vrachtauto. Je neemt het risico niet dat er iets gebeurt.
- C Je onderzoekt de bedrijfsauto verder en zegt tegen de chauffeur dat je snel de situatie probeert in te schatten.

5 De werkplaatsmanager belt je mobiel. Hij is geïrriteerd dat de planning van vandaag in het honderd loopt. Wat doe je?

- A Je gaat linea recta terug naar de zaak.
- B Je legt uit wat er aan de hand is en vraagt de manager om de planning aan te passen.
- C Je scheldt de manager uit voor rotte vis. Zo zal hij het wel afleren om je lastig te vallen.

6 De reparatie van de truck zit flink tegen. Je hebt teveel tijd nodig en je weet nog steeds niet wat er exact aan de hand is. Wat nu?

- A Je laat de wagen naar de werkplaats slepen.
- B Je gaat zelf naar de werkplaats om met een collega te overleggen.
- C Je wordt heel erg kwaad. Iedereen is tegen je. Je schopt eens flink tegen de kapotte wagen.

Naam: _____

Klas: _____

7 Het is intussen tijd voor een boterham. Je gaat naar de kantine, waar de werkplaatsmanager je direct aanspreekt over overwerk. Wat doe je?

- A Je zegt dat je na de lunch de planning met hem zal bespreken. De manager moet aangeven wat de meest dringende klussen zijn.
- B De manager is wel heel hardleers. Je scheldt hem nogmaals de huid vol.
- C Je zegt dat je graag overwerkt. Dat doe je immers altijd als het nodig is.

8 Op kantoor nemen de manager en jij samen de planning door. Hij vindt alles even belangrijk. Hoe ga jij daar mee om?

- A Je geeft aan hoeveel tijd je voor elke klus nodig denkt te hebben en welke volgorde naar jouw idee het meest logisch is.
- B Je zegt niets. Hij luistert toch niet en het maakt jou niet uit.
- C Je wordt boos en zegt dat hij moet beslissen. Plannen is zijn taak. Daar moet hij jou niet mee lastig vallen.

9 Op kantoor verschijnt nu een zichtbaar opgewonden man. De eigenaar van het transportbedrijf van de bedrijfsauto van vanochtend. De man eist dat de bedrijfsauto koste wat kost vandaag nog wordt gemaakt. Morgen is de wagen ingepland. De manager laat zich beïnvloeden. Beide mannen kijken naar jou. Wat nu?

- A Je zegt: 'komt voor elkaar'. Je staat op en loopt naar de werkplaats.
- B Je legt uit dat je nog geen diagnose hebt gesteld. Je wil je best doen om het probleem op te lossen, maar je kan niets beloven.
- C Je vertelt tot in detail wat je allemaal al hebt onderzocht en zegt de man dat hij beter een nieuwe wagen kan bestellen.

10 Met behulp van allerlei apparatuur achterhaal je aan het eind van de middag het probleem. Het repareren van dit euvel kost minstens acht uur en de benodigde onderdelen zijn niet op voorraad. Wat doe je?

- A Het is mooi geweest voor vandaag. Je knijpt er stiekem tussenuit.
- B Je gaat langs bij de werkplaatsmanager en legt hem uit wat er aan de hand is. Hoe hij dit zaakje oplost, is zijn probleem.
- C Je belt naar huis om te zeggen dat het laat wordt vanavond.

11 De manager heeft de klant gebeld. Even later stopt er een auto met gierende banden. De klant is zichtbaar boos en hij stevent meteen op je af. Hoe kom je erbij dat dat onderdeel kapot is. Dat kan helemaal niet, want gisteren reed de auto nog zonder problemen. Je kijkt de man aan en zegt:

- A 'Tsja. Heb ik me dan toch vergist?'
- B Je verkoopt de klant een flinke mep en roept dat hij het dan zelf maar moet uitzoeken.
- C Je legt uit wat je hebt gedaan en laat zien hoe je tot deze diagnose bent gekomen.

De man bedaart, als je de goede keuze hebt gemaakt. Hij biedt zijn excuses aan en legt uit dat hij op dit moment allerlei tegenslagen te verwerken krijgt. Je belooft dat je echt zult doen wat je kan en legt de man uit dat je de wagen niet kunt laten vertrekken voordat je zeker weet dat hij in orde is. Je wilt de man behoeden voor nog meer tegenslag. De man geeft je een hand en zegt dat je een prima bedrijfsautotechnicus bent. Je zucht eens diep. Dit lijkt je een mooie afsluiting van een hectische dag. Maar goed dat ze niet allemaal zo zijn.

Hoofdstuk 8 Schone voertuigen

Bij dit hoofdstuk over schone voertuigen maakt u gebruik van een cd-rom. De cd-rom gaat over milieuvriendelijke auto's.

Voor elke leerling die in het VMBO voertuigentechniek zit (leerjaar drie en vier), is een cd-rom beschikbaar.

Tevens is een toets beschikbaar (welke gekopieerd kan worden voor gebruik) van tien multiple choice vragen om de leerlingen na afloop te testen op de opgedane kennis.

Om een auto te laten rijden moet energie worden omgezet. Bijna altijd betekent dat de verbranding van brandstof in de motor. Daarbij komen uitlaatgassen vrij die het milieu vervuilen en die slecht zijn voor de gezondheid. Dat is een serieus probleem, want er komen steeds meer auto's. De regeringen stellen daarom steeds strengere eisen aan de uitlaatgassen. Ze dwingen daarmee de autofabrikanten hun auto's steeds schoner te maken en te blijven zoeken naar nieuwe oplossingen.

Zo zijn er nu auto's die maar heel weinig brandstof verbruiken. Er zijn ook auto's die op een schonere brandstof rijden, zoals aardgas of elektriciteit. Alle auto's die we tijdens dit programma gaan bekijken, zijn bijzonder. Bijzonder omdat ze het milieu slechts minimaal belasten en vooral omdat ze hypermoderne techniek aan boord hebben.

- Doelen
- De leerlingen maken kennis met verschillende moderne technieken van auto's.
 - De leerlingen worden zich bewust van de invloed op het milieu van de verschillende technieken.

Tijdsplanning Dit onderdeel neemt ongeveer twee lesuren in beslag.

Onderdeel	Tijdsindicatie
Start/uitleg	10 minuten
Informatie	20 minuten
Spel	20 minuten
Toets (op papier)	20 minuten
Nabespreking	10 minuten
Totaal	80 minuten

- Vorbereiding
- Bekijk alle onderdelen van de cd-rom.
 - Controleer of de pc's werken.
 - Installeer de cd-rom op alle pc's.
 - Kopieer de toets van tien multiple choice vragen.

- Nodig
- Per tweetal leerlingen**
- Pc waarop de cd-rom is geïnstalleerd.

- Verloop van de les
- Start**
- Korte uitleg van de bedoeling van de les.
 - Deel de leerlingen op in groepjes van twee leerlingen.
 - De leerlingen gaan achter de pc's zitten.

Kern

De leerling mag zelf weten in welke volgorde hij/zij het programma doorwerkt. In het programma zit ook een spel. Door de oefeningen goed te maken kan de leerling in het spel 'levens' verdienen. Bedoeling is dat de leerling spelenderwijs de leerstof doorneemt en kennis opdoet van moderne technieken en hun invloed op het milieu.

Afronding

- De leerlingen maken de toets van tien multiple choice vragen.
- De antwoorden worden besproken.
- Vraag na wat de leerlingen van deze les vonden en wat ze ervan hebben geleerd.
- Leg de link naar de keuze voor deze sector/afdeling en leg de link naar de beroeps-mogelijkheden in de praktijk.

Antwoorden De antwoorden op de vragen zijn 1.C, 2.D, 3.B, 4.B, 5.D, 6.C, 7.C, 8.nvt, 9.D, 10.D.

Hulp bij installatie en gebruik

Installatie

Kijk voor de systeemeisen achterop de cd-rom.

Sluit alle actieve programma's af.

Plaats de cd-rom in de speler.

Als de pc niet automatisch met de setup procedure begint, volg dan de stappen hieronder.

- Ga met de Windows verkenner naar de cd-rom.
- Dubbelklik op setup.exe.

Volg de aanwijzingen op het scherm.

Gebruik

Start het programma op via het icoontje op de desktop.

Kies een van de auto's links. Rechts is nu informatie beschikbaar inclusief een voice-over die met een knop kan worden geactiveerd. Linksonder zit een schuifregelaar voor het volume.

Na de keuze voor meer informatie verschijnt een schematische weergave van de betreffende auto. Hier wordt uitgelegd welke technieken deze auto bijzonder maken.

Na de intro kunnen de onderdelen worden geselecteerd. Een toelichting verschijnt aan de onderkant. Meestal met een afbeelding en/of animatie.

Bij de rijssituaties wordt gevisualiseerd op welke manier de verschillende onderdelen samenwerken om het voertuig zo zuinig/schoon mogelijk te laten rijden.

Wat de gevolgen zijn voor het milieu is te vinden in het onderdeel uitlaatgassen. Hier worden de vier voertuigen met elkaar vergeleken. Het is ook mogelijk om een bepaalde auto met een standaard auto of zelfs met een scooter te vergelijken.

Hierna kun je een toets maken. Via het beantwoorden van vragen zijn 'levens' te verdienen voor het spel.

De antwoorden worden bewaard zolang de leerling het programma heeft draaien. Na een herstart is dit niet meer het geval.

Het spel is te starten via het showroom scherm. Hier zit een knop naar het spel.

Het draait om de banden. Schuif de banden om de wielen en zorg ervoor dat je geen banden overhoudt.

Achtergrondinformatie

De inhoud van deze cd-rom voldoet aan de deelkwalificaties K1 t/m K17 van het Toets Service Document.

Wie is Novem?

De Nederlandse onderneming voor energie en milieu (Novem) stimuleert duurzame ontwikkeling van de samenleving, zowel in Nederland als daarbuiten, op het gebied van energie en milieu. Als uitvoeringsorganisatie van de overheid werkt Novem delen uit van het energie- en milieubeleid en vertaalt deze in concrete programma's en activiteiten. De meeste opdrachten worden uitgevoerd in opdracht van de ministeries van Economische Zaken (EZ), Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Verkeer en Waterstaat (V&W) en Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV).

Novem is actief binnen vier themagebieden:

- Thema Duurzaam Bouwen, Wonen, Werken
- Thema Duurzame Energievoorziening
- Thema Duurzaam Producenten
- Thema Duurzame Mobiliteit

Kerntaak is beleidsuitvoering, maar daarnaast wordt ook een belangrijke rol vervuld in het vlak van beleidsadvisering en -evaluatie. Novem werkt continu aan de opbouw van internationale kennis op het gebied van energie en milieu en het onderhoud van haar internationale netwerk. Buiten Nederland is Novem actief voor opdrachtgevers als het Internationale Energie Agentschap en de Europese Unie.

Dit project is mede mogelijk gemaakt door ondersteuning van het Ministerie van VROM, middels het DEMO-programma, dat wordt uitgevoerd door NOVEM.

Binnen het programma DEMO bestaat de mogelijkheid van kennisoverdrachtsprojecten. Deze projecten hebben tot doel de resultaten van onder het programma DEMO uitgevoerde projecten toegankelijk te maken voor een grotere doelgroep.

In dit kader heeft Innovam voorgesteld een cd-rom te ontwikkelen voor de bovenbouw van het VMBO voertuigtechniek, met als onderwerp 'Schone Voertuigen'. Concreet wordt aandacht besteed aan 'Personen- en bedrijfsauto's op aardgas', de 'Hybride Toyota Prius' en de '3-liter VW Lupo'. Met behulp van deze cd-rom kunnen de leerlingen kennismaken met de technieken van genoemde auto's. Daarnaast is grote aandacht voor het belang van milieubewustzijn en worden de leerlingen enthousiast gemaakt voor de moderne autotechniek.

Heeft u vragen over deze cd-rom stuur dan een e-mail naar: schonevoertuigen@iopc.nl.

Naam: _____

Klas: _____

- Vragen
1. Volkswagen heeft een erg zuinige auto gemaakt. Hoeveel verbruikt deze ongeveer?
A. 1 liter per 100 km
B. 2 liter per 100 km
C. 3 liter per 100 km
D. 4 liter per 100 km
 2. Wat is het bijzondere aan de motoren van de Toyota Prius?
A. Elk wiel heeft een elektromotor
B. De Prius heeft een elektromotor voor de achterwielen en een benzinemotor voor de voorwielen
C. De Prius heeft een dieselmotor en een elektromotor
D. De Prius heeft een gecombineerde elektromotor en benzinemotor
 3. De Th!nk City is een elektrische auto en verbruikt dus helemaal geen energie.
A. Dit is waar
B. Dit is niet waar
 4. Welke brandstof gebruikt de Fiat Multipla op deze cd-rom?
A. Benzine
B. Aardgas
C. Dieselolie
D. Elektriciteit
 5. Van welke sensor heeft een benzine- of aardgasmotor een signaal nodig voor het bepalen van de juiste hoeveelheid brandstof?
A. Temperatuurvoeler
B. Snelheidsmeter
C. Barometer
D. Lambdasensor
 6. De Th!nk wordt opgeladen een stekker in het stopcontact te steken. Hoe lang duurt dit opladen ongeveer?
A. 2 – 4 uur
B. 4 – 6 uur
C. 6 – 8 uur
D. langer dan 8 uur
 7. Waarvoor zorgt de omvormer in de Toyota Prius?
A. Voor het omzetten van wisselspanning naar gelijkspanning
B. Voor het omzetten van gelijkspanning naar wisselspanning
C. Voor het omzetten van elektriciteit in waterstofgas
D. Voor het omzetten van stroom in spanning

Naam: _____

Klas: _____

- Vragen
8. Milieu is niet alleen meer of minder uitlaatgassen van auto's. Ook een school heeft met milieu te maken. Noem vier onderwerpen waarbij jullie school maatregelen heeft genomen om het milieu te sparen.
- A.
- B.
- C.
- D.
9. Bij de VW Lupo is veel aandacht besteed aan de luchtweerstand van de carrosserie. Wat is de meest ideale vorm als het gaat om luchtweerstand?
- A. pijl
- B. cilinder
- C. bol
- D. druppel
10. Kooldioxide is een gas dat uit de uitlaat van (de meeste) auto's komt. Waar komen we dit gas bijna dagelijks tegen?
- A. In de regen
- B. Tijdens het douchen
- C. In drinkwater
- D. In frisdrank

Deze map is ontwikkeld door de Innovam Groep, het opleidings- en kenniscentrum van de mobiliteitsbranche, in opdracht van stichting Opleidings- en Ontwikkelingsfonds Motorvoertuigen- en Tweewielerbedrijf (OOMT). Zij heeft tot doel te zorgen voor voldoende gekwalificeerd personeel voor de mobiliteitsbranche. Ook stimuleert zij de werving en instroom van werknemers en zorgt voor het op peil houden van kennis, kunde en vaardigheden van het zittend personeel. In stichting OOMT zijn FNV Bondgenoten, CNV BedrijvenBond, De Unie, BOVAG en NCBRM vertegenwoordigd.

