

Klas: _____

Naam: _____



Interface....

Sturen en meten met de computer.

Een project voor het VMBO met een metaal; elektro en/of metalektro; GL of T(&)L afdeling. De leerling maakt een eigen interface en leert de achterliggende theorie ondermeer met behulp van speciaal geschreven software.

© 2006-2008 H. O. Boorsma.



Hoofdstukken

1. Inhoudsopgave.	2
2. Inleiding.	3
3. Wel; Niet; En; Of; Led; Anode; Kathode.	4
4. Onderdelen voor de Interface.	7
5. Ontwerp van de kast.	11
6. Teken een uitslag van een behuizing in autocad.	12
7. Waarheidstabellen.	17
8. Frontplaat layout maken in autocad.	21
9. Logische poorten; schakelingen en IC's.	22
10. Boren, monteren en solderen van de interface.	28
11. Schakel formules.	31
12. Het Binaire Stelsel.	35

2. Inleiding.

Een interface is een apparaat dat gebruikt wordt om signalen van en naar de computer 'om' te zetten.

Het gaat hier om spanningen uit de computer die je kunt gebruiken om lampen en motoren aan te sturen.

Het is de bedoeling dat je een interface gaat maken, die je thuis op je computer aan kunt sluiten.

Daar zijn natuurlijk wel kosten aan verbonden. De goedkoopste uitvoering zal ongeveer € 15,00 gaan kosten.

Je kunt ook uitgebreidere varianten kiezen. Er zijn zelfs ontwerpen waarmee je 230 Volt apparatuur kunt schakelen. Die zijn echter wel een heel stuk duurder.

De kast waarin de elektronica komt ga je zelf ontwerpen en maken. Een ontwerp schets je eerst en teken je daarna in AUTOCAD.

De kast maak je natuurlijk in de metaalafdeling.

Onderdelen voor deze interface mag je alleen bestellen na overleg met je vakleraar. Het solderen doe je in de elektrotechniek afdeling.

Je mag de interface alleen op de computer aansluiten wanneer je vakleraar hiervoor getekend heeft!
(Zie bladzijde 30.)

Voordat je kunt beginnen moet je iets weten over digitale schakelingen.

Lessen hierover krijg je met behulp van een speciaal computerprogramma en natuurlijk je boeken.

Het hele project kost best veel tijd. Denk dus niet dat volgende week je interface al klaar is.



Een interface
zet signalen om
van
&
naar
de computer.

3. Wel; Niet; En; Of; Led; Anode; Kathode.



Op de interface zitten schakelaars en Led's. Deze onderdelen worden op de computer aangesloten.

Hoe deze onderdelen werken en aangesloten worden leer je met behulp van een computer programma.

- ☑ Zoek een computer waar een interface kastje bij staat. Je mag je eigen kastje gebruiken als dat klaar is.

LET OP! Eerst de computer uitschakelen en daarna pas de interface aansluiten!

- ☑ Start het computer programma 'Digitale Technieken' en volg Les 1.

Les 1 Wel, Niet, En, Of, Led, Anode, Kathode.

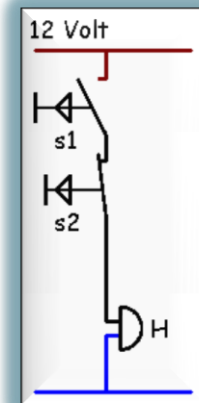
Tijdens de les op de computer moet je de onderstaande vragen en opdrachten maken.

1. Teken in de onderstaande tabel met liniaal de bijbehorende symbolen.

Bel	Maakcontact	Verbreek contact	Transformator	Maakcontact bediend

2. Bekijk het hiernaast getekende schema en streep het verkeerde woord door.

- s1 Is een maak/verbreek contact.
- s2 Is een maak/verbreek contact.
- s1 Is onbediend/bediend.
- s2 Is onbediend/bediend.
- De bel H kun je aanzetten door s1/s2 in te drukken.

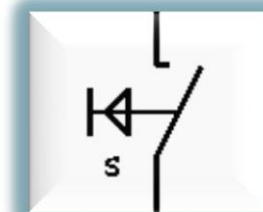


3. Een andere benaming voor serieschakeling is:

En/Of schakeling.

4. Bekijk het hiernaast getekende symbool en streep het verkeerde woord door.

- s is een maakcontact/verbreekcontact.
- s is op dit moment bediend/onbediend.

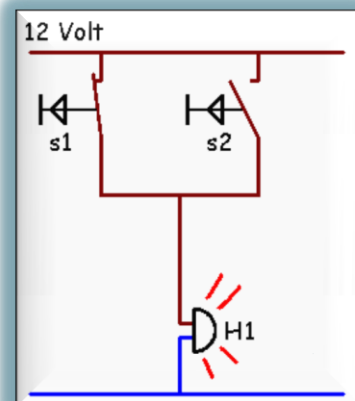


5. Een andere benaming voor parallelschakeling is:

En/Of schakeling.

6. Bekijk het hiernaast getekende schema en streep het verkeerde woord door.

- s1 en s2 staan parallel/in serie.
- Dit is een En/Of schakeling.
- De bel is op dit moment bediend/onbediend.

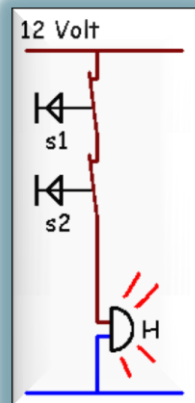


7. Een verbreekcontact wordt niet bediend.

Door het contact kan wel/geen stroom lopen.

8. Bekijk het hiernaast getekende schema en streep het verkeerde woord door.

- s1 en s2 staan parallel/in serie.
- Dit is een En/Of schakeling.
- De bel is op dit moment bediend/onbediend.



9. Wat is een Led?

Een led is een lampje/lichtgevende diode.

10. Hoe wordt de langste aansluiting van een Led genoemd?
anode/kathode.

Een andere benaming hiervoor is
plus/min.

11. Van een Led wordt de kathode op de plus en de anode op de min aangesloten.

De Led zal wel/niet kunnen branden.

12. De letters LED staan voor de Engelse woorden

L = _____

E = _____

D = _____



Light Emitting Diodes

4. *Onderdelen voor de Interface.*

Voordat je een ontwerp kunt maken voor je eigen interface moet je weten welke onderdelen je gaat gebruiken.

- 8 Led's
- 8 Led houders.
- 8 weerstanden.
- 5 drukknoppen.
- 1 Centronics connector. (Female)

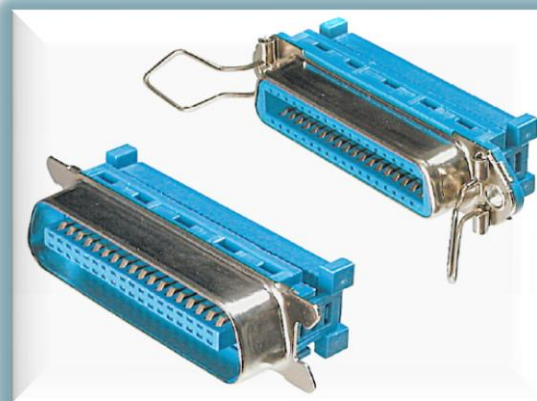
De centronics connector gebruik je om de interface elektrisch aan te sluiten op de computer.

De hiernaast getekende connectoren kun je met een lintkabel aansluiten.

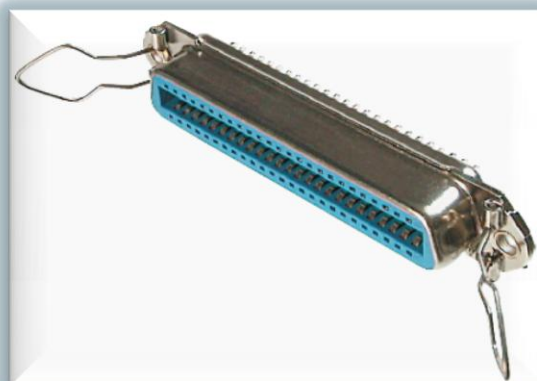
Voor jouw interface heb je een 36 pins female soldeerbare connector nodig. Hiernaast zie je daar een afbeelding van.

Aan deze connector moet je de draden solderen.

- ☒ Zoek op internet¹ de gegevens van deze connector en beantwoord de onderstaande vragen.



Geschikt voor flat cable montage.



Female connector om te solderen.

13. Hoe breed is de female connector?

_____ millimeter.

14. Hoe hoog is de female connector?

_____ millimeter.

15. Hoe groot moet het gat voor de connector in de kast gemaakt worden?

_____ millimeter breed en _____ millimeter hoog.

¹ Tip: gebruik in een zoekmachine de volgende zoekwoorden... *inbouwbus centronics 36pol*

16. De connector wordt in het kastje vastgezet met 2 boutjes en moertjes.
Met welke diameter moeten deze gaatjes geboord worden?

De diameter van de boor is _____ millimeter.

17. Hoe groot is de afstand tussen twee pinnen (elektrische aansluitingen)
van de centronics connector?

_____ millimeter.

18. Hoeveel kost de female connector?

_____ Euro.

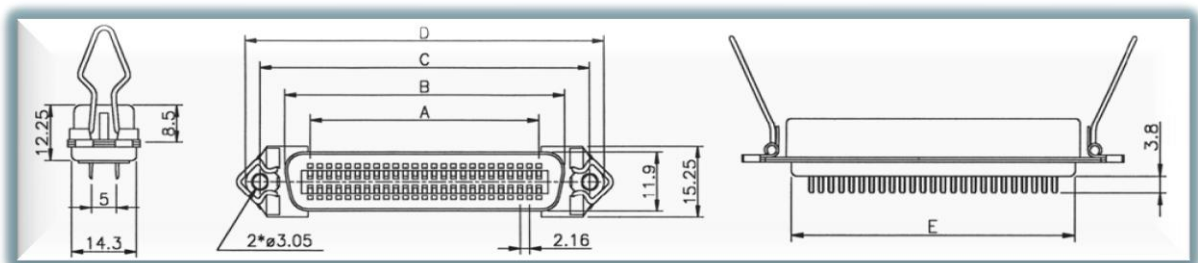
19. Er zijn voor het aansluiten van de draden twee uitvoeringen leverbaar.
Welke twee zijn dat?

_____ en

20. Bovenstaande gegevens heb ik gevonden op de website van.

het adres is van deze website is

http://www._____



Afbeeldingen van het datasheet.

Led's gebruiken we omdat deze weinig stroom nodig hebben. Je kunt het beste 5 mm Led's gebruiken.

De stroom mag maximaal 10 mA per led of uitgang zijn.

Houd rekening met de houder waar de led in geplaatst moet worden. Deze moet meestal minstens 8 mm geboord worden.

Hiernaast zie je een voorbeeld van een Led houder.



Led houder.

Drukknoppen hebben een gatdiameter van 11 tot 15 mm.

Je moet dus weten welke drukknoppen je gaat gebruiken voordat je een ontwerp kunt gaan maken.

Houd er rekening mee dat de bovenkant van de drukknop groter is dan de boordiameter.

Dus ver genoeg uit elkaar tekenen.

Omdat de spanning uit de printerpoort 5 Volt is moet er een weerstand in serie aangesloten worden op de Led.

Elke Led krijgt een eigen weerstand dus moet je er 8 bestellen.

De waarde van de weerstand moet ongeveer 480 Ohm zijn. (0,25 Watt)



Drukknoppen.

De interface wordt met een printerkabel aangesloten op de computer.

In kringloopwinkels zijn deze meestal wel verkrijgbaar voor € 1,50.

Misschien heb je er thuis ook nog wel 1 liggen.



Printerkabel.

21. Vul de onderstaande (stuk)lijst voor de interface in.

Onderdeel	Bestel nummer	Kleur	Aantal	Prijs per stuk in €	Totaal prijs in €
Led.					
Led houder.					
Drukknop.					
Weerstand 480 Ω					
Centronics connector.					
Printer kabel					
Totaal :					

22. Hoe groot is de diameter voor het gat van de led houder?

_____ millimeter.

23. Hoe groot is de diameter voor het gat van de drukknop?

_____ millimeter.

24. Hoe groot is de grootste diameter/breedte van de drukknop?

_____ millimeter.

25. In welke kleuren zijn Led's verkrijgbaar?

26. In welke diameters zijn Led's verkrijgbaar?

_____ mm.

_____ mm.

_____ mm.

5. *Ontwerp van de kast.*

Alle onderdelen moeten netjes in een kast gemonteerd worden. Die kast ga je zelf ontwerpen en daarna maken.

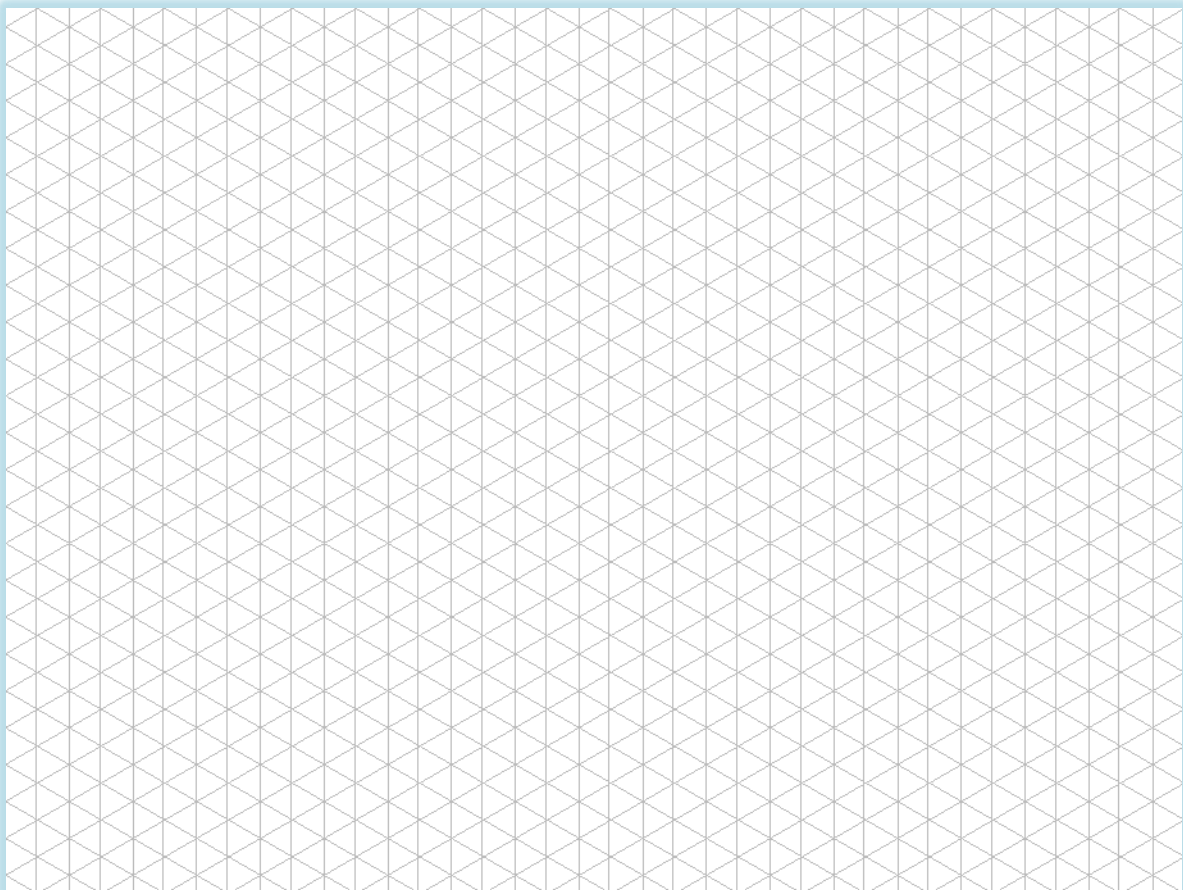
Op internet kun je vast wel leuke ontwerpen vinden die je kunt gebruiken als voorbeeld. Hiernaast zie je een aantal voorbeelden.

- ☒ Teken hieronder een scheve projectie van de kast die je wilt maken.

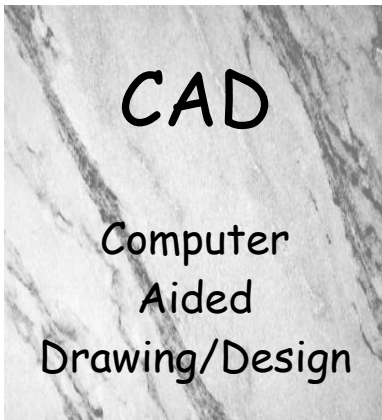


Montagekasten.

Denk vooral na over hoe je de plaat onderdelen aan elkaar vast moet maken.



6. Teken een uitslag van een behuizing in autocad.

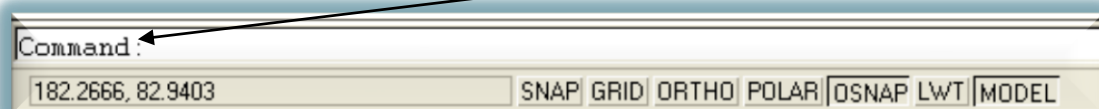


In dit hoofdstuk leer je hoe je autocad kunt gebruiken voor het maken van een eenvoudige behuizing. Je tekent eerst een uitslag en drukt die af met behulp van een printer.

Daarna ga je deze uitknippen en in elkaar plakken. Op deze manier krijg je inzicht in het maken van een uitslag en leer je hoe je autocad moet gebruiken.

☒ Start Autocad.

Heel belangrijk is de statusregel van autocad. Hier kun je lezen wat autocad van je verwacht. Op dit moment verwacht autocad een opdracht. (Command:)



Voer de volgende opdrachten nauwkeurig uit.

☒ Kies in het tekenmenu de rechthoek!



In de statusregel kun je lezen wat autocad nu van je verwacht.

'specify first corner point or.....'

Simpel gezegd vraagt autocad om het eerste hoekpunt van de rechthoek.

☒ Typ: 20,70 <Enter>

Op het scherm zie je, wanneer je de muis beweegt, een 'elastische' rechthoek.

☒ Typ: @250,70 <Enter>

Het @ zorgt er voor dat autocad rekent van de linker onderhoek van deze rechthoek.

☒ Kies de rechthoek .

☒ Typ in 70,20 <Enter>

☒ Typ in @150,170 <Enter>

Op het scherm staat nu een uitslag van een behuizing.

Voer om de rechthoek passend op het scherm te krijgen de volgende opdrachten uit.

- ☒ Klik: View / Zoom / Extents.

Nu nog twee hulp rechthoeken

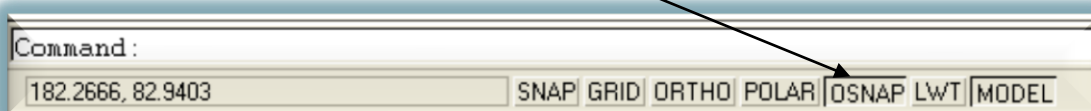
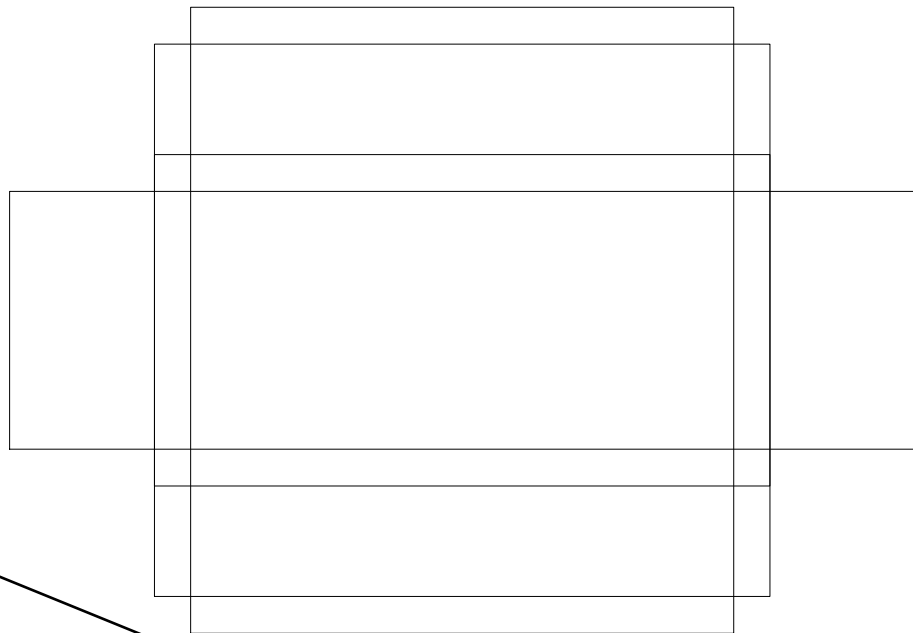
- ☒ Kies de rechthoek .
- ☒ Typ in 60,30 <Enter>
- ☒ Typ in @170,150 <Enter>
- ☒ Kies de rechthoek .
- ☒ Typ in 60,60 <Enter>
- ☒ Typ in @170,90 <Enter>

De tekening op het scherm moet er uitzien zoals hieronder getekend is.

Om lijnen nauwkeurig te tekenen heb je gereedschap nodig.

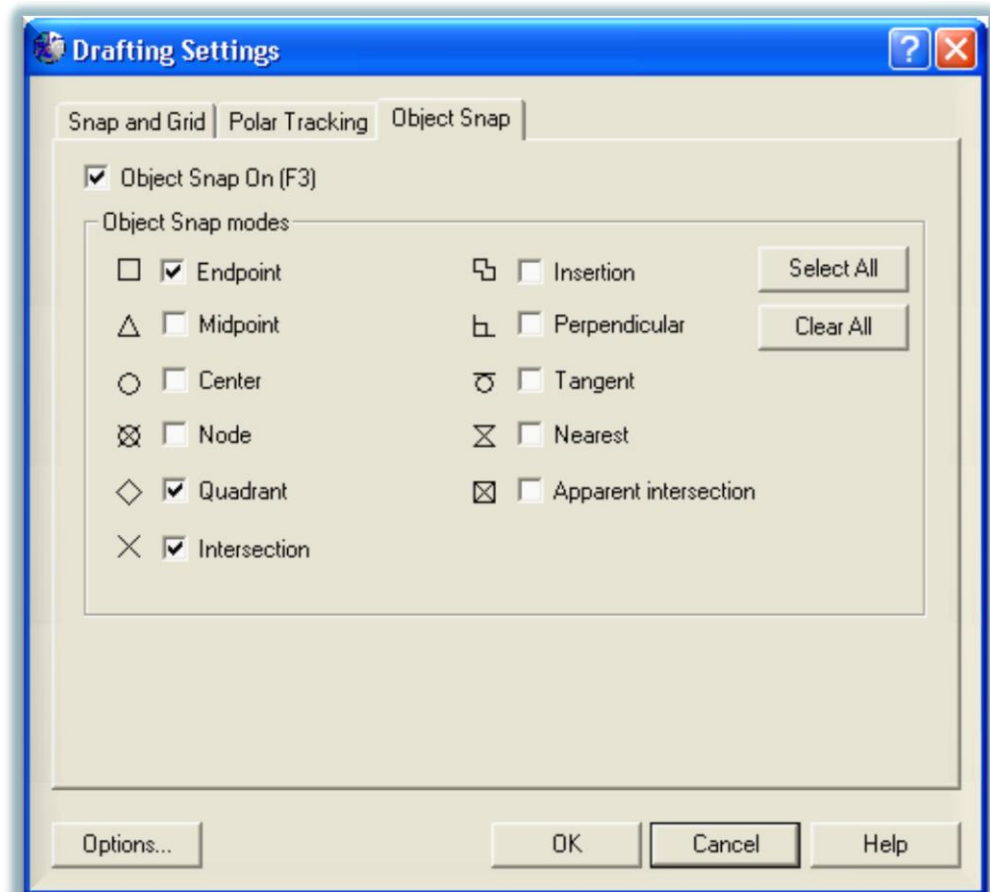
Dit gereedschap moet je instellen.

- ☒ Klik in de statusregel met de RECHTER muistoets op OSNAP



- ☒ Klik in het kleine menu dat verschijnt op Settings...
- ☒ Stel het venster op je beeldscherm in zoals op de volgende bladzijde getekend is.



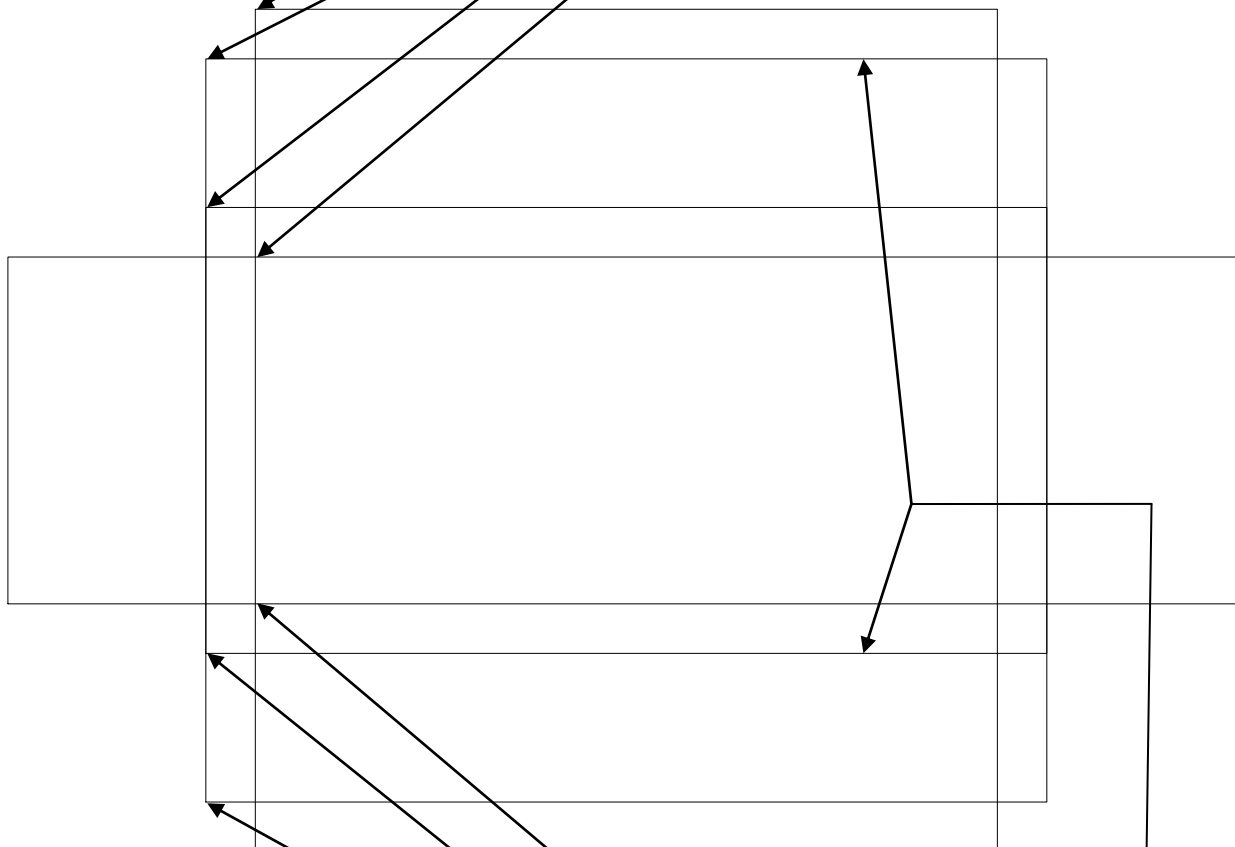


☒ Klik daarna op OK.

Er moeten nog 8 schuine lijnen getekend worden.

Omdat het begin en het einde van deze lijnen al getekend is, mag je ze met de muis tekenen.

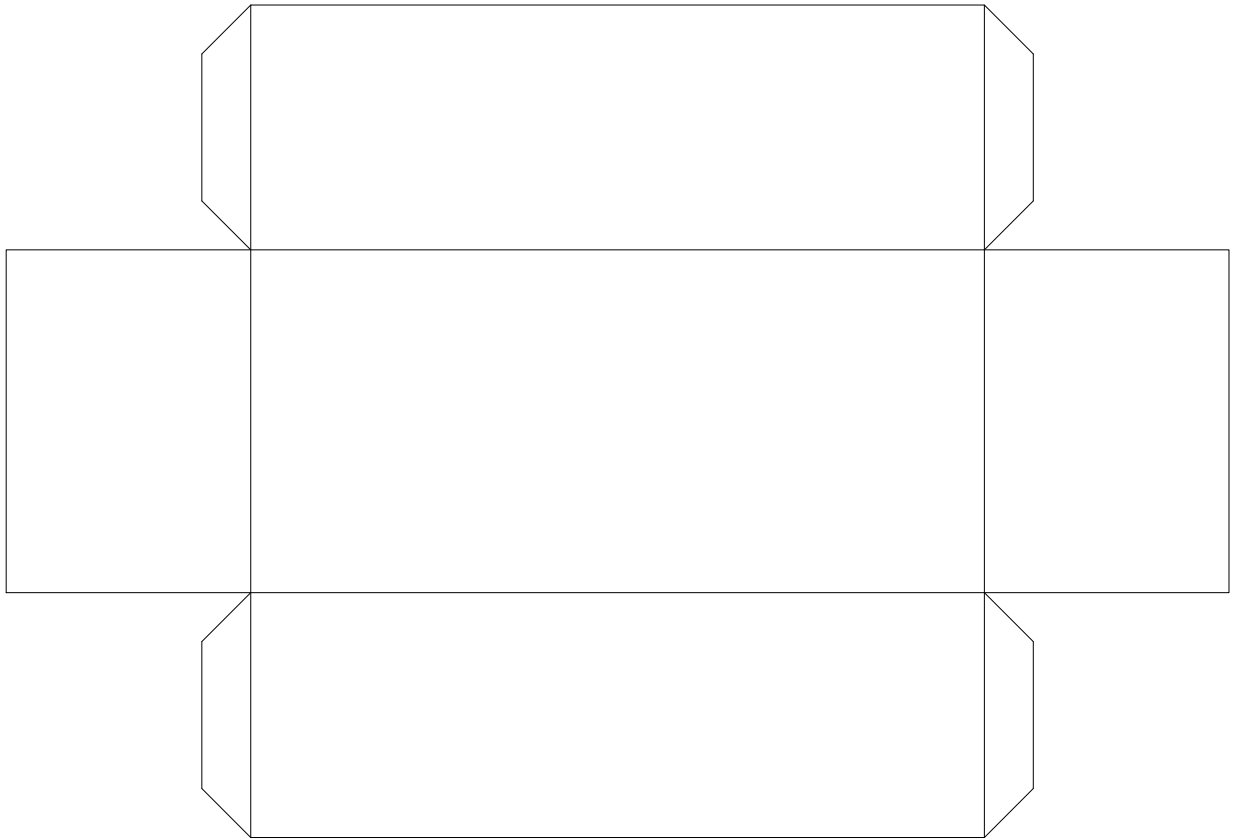
- ☒ Kies de lijn 
- ☒ Klik nu achtereenvolgens: hier, hier; hier; hier en druk op <Enter>



- ☒ Kies de lijn 
- ☒ Klik nu achtereenvolgens: hier, hier; hier; hier en druk op <Enter>
- ☒ Herhaal dit voor de rechterkant van de tekening.

- ☒ Klik nu hier en hier en druk op de Delete toets van het toetsenbord.

Wanneer je het goed gedaan hebt, staat op jouw scherm dezelfde tekening als op de volgende pagina.



- ☒ Wanneer de tekening klopt, druk je hem af op de printer, anders moet je de opdrachten opnieuw uitvoeren. Lukt het de tweede keer nog niet, vraag dan om hulp van je leraar.
- ☒ Knip de tekening uit langs de buitenste lijnen en maak er een bakje van. Schrijf je naam op de bodem en lever het in bij de leraar.

Op dit moment gaan we niet verder in op het werken met autocad. Voor het tekenen van je eigen uitslag moet je boeken van je eigen afdeling gebruiken.

7. Waarheidstabellen.

Tot nu toe hebben we de werking van de En; OF; Wel en Niet functies met licht en geluid duidelijk gemaakt.

De uitkomst van deze 'bewerkingen' kunnen ook in een tabel geschreven worden.

Zo'n tabel noemen we een waarheidstabel.

Met behulp van een computer programma maak je kennis met waarheidstabellen.

- ☒ Zoek een computer waar een interface kastje bij staat. Je mag je eigen kastje gebruiken als dat klaar is.

LET OP! Eerst de computer uitschakelen en daarna pas de interface aansluiten!

- ☒ Start het computer programma 'Digitale Technieken' en volg Les 2.

Waarheidstabel
OF

a	b	E
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

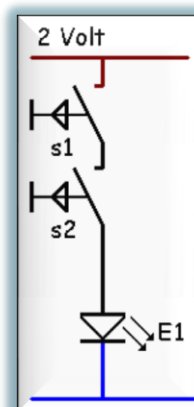
Les 2 Waarheidstabellen.

27. Hoe noemen we de hiernaast getekende schakeling?
En/Of schakeling.

28. Het onderdeel E1 is:
een lampje/een bel/een Led.

29. Vul de onderstaande waarheidstabel in voor het schema dat hiernaast getekend is.

s1	s2	E1
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

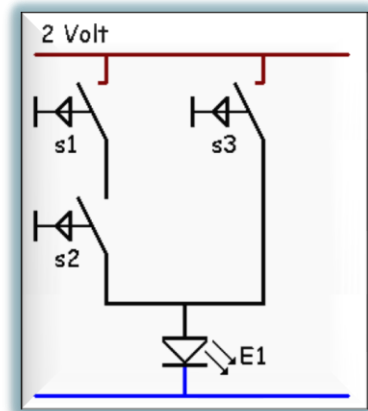


30. Hoeveel schakelstanden heeft schakelaar s1 van vraag 29?

1/2/3/4.

31. Vul de onderstaande waarheidstabel in voor het schema dat hiernaast getekend is.

s1	s2	s3	E1
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

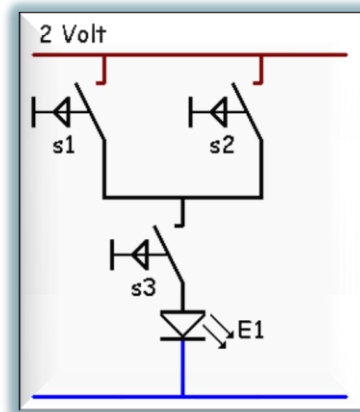


32. Hoe zijn de schakelaars s1 en s2 van vraag 31 geschakeld?
in serie/parallel.

33. Hoe zijn de schakelaars s1 en s3 van vraag 31 geschakeld?
in serie/parallel.

34. Vul de onderstaande waarheidstabel in voor het schema dat hiernaast getekend is.

s1	s2	s3	E1
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	



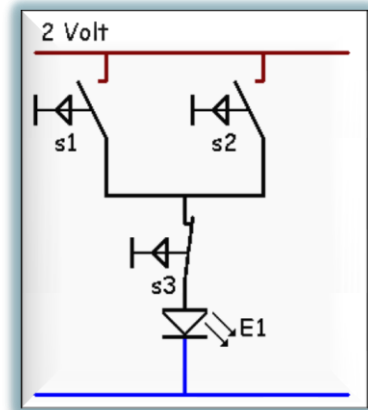
35. Hoeveel schakelstanden zijn er in een schakeling met 3 schakelaars?

2/4/8/16

Een schakeling met
3 schakelaars heeft
8 schakelmogelijkheden.

36. Vul de onderstaande waarheidstabel in voor het schema dat hiernaast getekend is.

s1	s2	s3	E1
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	



Gebruik de bovenstaande waarheidstabel om antwoord te geven op de volgende vragen.

37. Alleen s1 wordt bediend.

E1 zal wel/niet branden.

38. Alleen s1 en s2 worden bediend.

E1 zal wel/niet branden.

39. Alleen s3 wordt bediend.

E1 kan dan nooit/zal dan altijd branden.

40. Alle schakelaars worden bediend.

E1 zal nu wel/niet branden.

8. *Frontplaat layout maken in autocad.*

Het grote voordeel van tekenen met autocad is dat je met maten kunt werken. Wanneer je dus iets tekent en het afdruckt, kloppen de maten.

In dit hoofdstuk ga je zelf het frontje van je interface ontwerpen. Een aantal zaken van het ontwerp liggen vast.

- Er moeten 8 led's op een rij in komen.
- Bij elke led komt een aanduiding te staan. (E1; E2; E3...)
- Er moeten 5 drukknoppen op een rij in komen.
- Bij elke drukknop komt een aanduiding te staan. (s1; s2; s3...)
- Teken een kruisje precies op de plaatsen waar je moet boren.

Toch is er ruimte voor een eigen logo of bijvoorbeeld een pasfoto van jezelf

- ☒ Start autocad en ontwerp je eigen frontje. De basis van je tekening is een rechthoek. De grootte is afhankelijk van je eigen ontwerp, of van de behuizing die je gekocht hebt.
- ☒ Wanneer je ontwerp klaar is, druk je deze in zwart wit af op de printer.
- ☒ Druk nu je frontje nog een keer af, maar nu in kleur. Gebruik dit frontje voor je interface. Wanneer plakken niet lukt, kun je boeklon (doorzichtig plakplastic) gebruiken.

Met boeklon is je frontje beschermd tegen vette vingers enz. Je plakt het boeklon over de randen van je afgedrukte frontje en daarna de uitstekende randen aan de achterkant van het metaal.

9. Logische poorten; schakelingen en IC's.

In een vorig hoofdstuk zijn de WEL; NIET; EN; OF in een stroomkringschema besproken.

Deze functies kunnen met relais gemaakt worden.

Bij de introductie van de eerste 'computers' werd de manier van het tekenen van schema's ook veranderd.

Dit is vooral in de jaren 60 gedaan door de Amerikaanse ruimtevaart en het leger.

Het tekenen van dit soort schema's is genormaliseerd.

In Europa is dat de IEC norm en in Amerika de IEEE norm. Helaas zijn ze niet gelijk aan elkaar.

De IEEE norm wordt wereldwijd gebruikt maar in Nederland gebruiken we de IEC norm.

Met behulp van een computer programma maak je kennis met de verschillende normen en de werking er van.

- ☑ Zoek een computer waar een interface kastje bij staat. Je mag je eigen kastje gebruiken als dat klaar is.

LET OP! Eerst de computer uitschakelen en daarna pas de interface aansluiten!

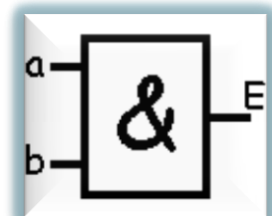
- ☑ Start het computer programma 'Digitale Technieken' en volg Les 3.



Les 3 Logische poorten en schakelingen.

41. Vul de onderstaande waarheidstabel in, van de hiernaast getekende poort.

a	b	E
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

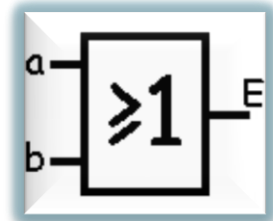


42. Hoe noemen we de logische poort van vraag 41?

EN/OF poort.

43. Vul de onderstaande waarheidstabel in, van de hiernaast getekende poort.

a	b	E
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



44. Hoe noemen we de logische poort van vraag 43?

EN/OF poort.

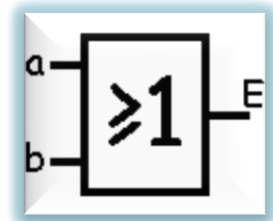
45. Van de hiernaast getekende poort is het volgende bekend.

Op poort a staat een spanning van 0,4 Volt.

Op poort b staat een spanning van 4,5 Volt.

Hoe groot zal de spanning op uitgang E zijn?

0 Volt/4,2 Volt/4,5 Volt/5 Volt zijn.

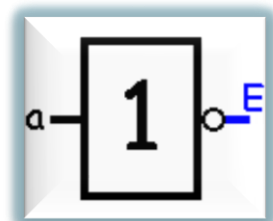


46. Logische poorten hebben wel eigen voeding nodig.

Waar/Niet waar

47. Vul de onderstaande waarheidstabel in van de hiernaast getekende poort.

a	E
0	
1	

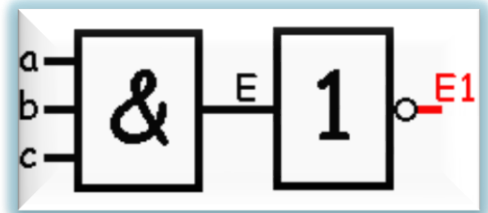


48. Teken in de onderstaande tabel met liniaal de bijbehorende symbolen.

Logische EN	Logische OF	Logische NIET

49. Vul de onderstaande waarheidstabel in van de hiernaast getekende poorten.

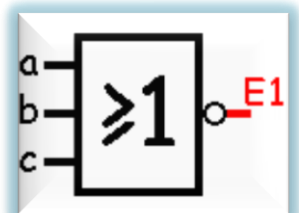
a	b	c	E	E1
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		



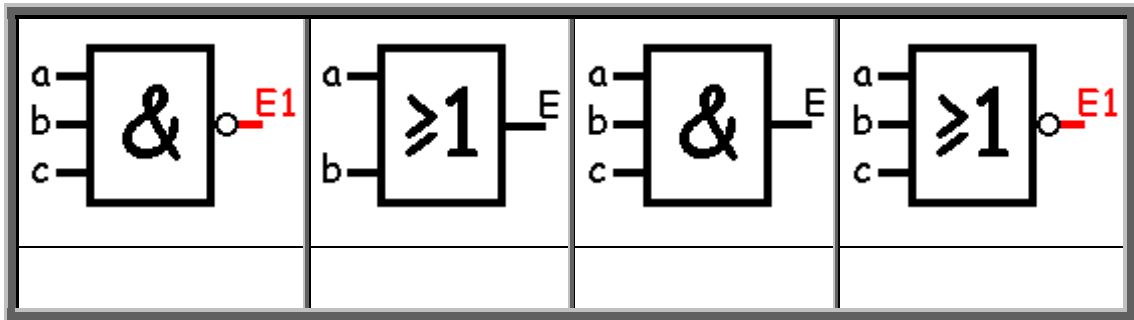
50.

51. Vul de onderstaande waarheidstabel in van de hiernaast getekende poort.

a	b	c	E1
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

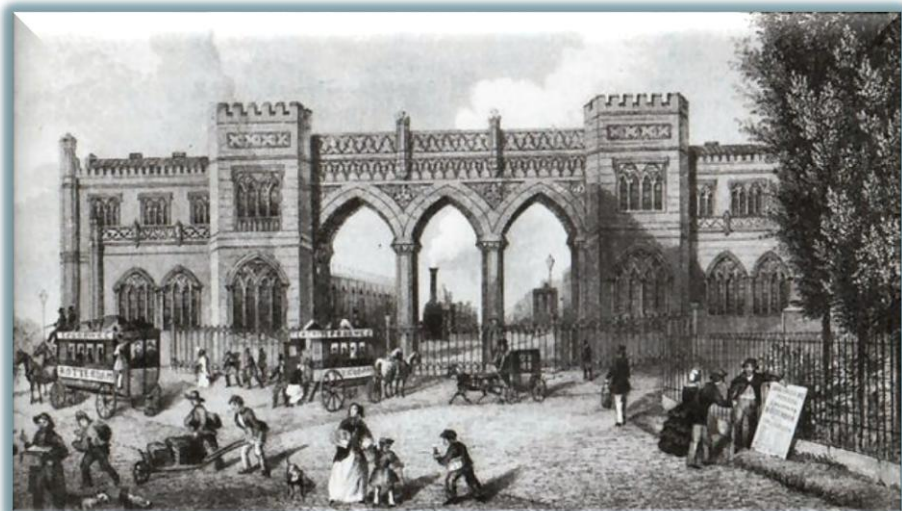
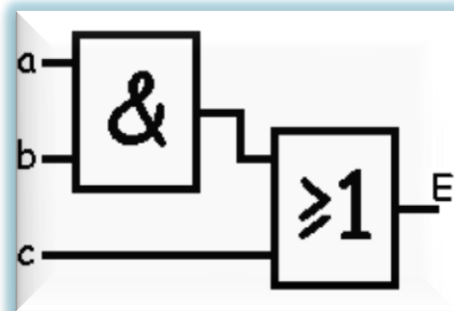


52. Schrijf in de tabel, onder elke getekende poort de juiste benaming.
Kies uit: EN; OF; NEN; NOF.



53. Vul de onderstaande waarheidstabel in van de hiernaast getekende poorten.

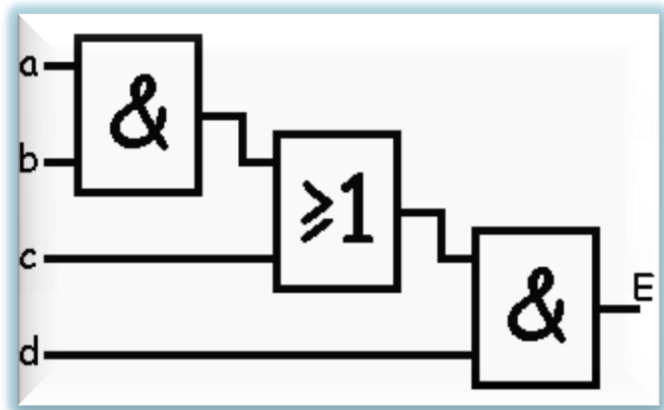
a	b	c	E
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	



Een OF 'schakeling' met 3 poorten.

54. Vul de onderstaande waarheidstabel in van de hiernaast getekende poorten.

a	b	c	d	E
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

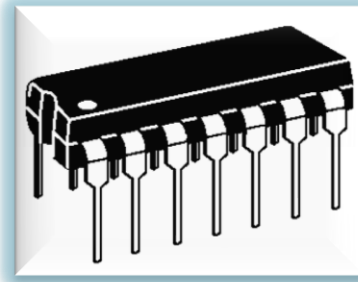


$$E = (a.b + c).d$$

Het hiernaast getekende onderdeel noemen we een IC, ofwel integrated circuit.

Op internet is meestal eenvoudig terug te vinden wat er in zo'n IC zit en wat het doet.

Dit gegevens staan in een DATASHEET.



Geïntegreerde schakeling.

- ☒ Geef antwoord op de onderstaande vragen door internet te gebruiken.²

55. De volgende vragen gaan over het IC 7409.

- In dit IC zitten 1/2/3/4 logische poorten.
- De logische poorten zijn AND/OR/NAND/NOR poorten.
- Dit IC heet 2/4/6/8/9 ingangen.
- Dit IC heeft 1/2/3/4 uitgangen.

56. De volgende vragen gaan over het IC 7402.

- In dit IC zitten 1/2/3/4 logische poorten.
- De logische poorten zijn AND/OR/NAND/NOR poorten.
- Dit IC heet 2/4/6/8/9 ingangen.
- Dit IC heeft 1/2/3/4 uitgangen.

57. De volgende vragen gaan over het IC 7411.

- In dit IC zitten 1/2/3/4 logische poorten.
- De logische poorten zijn EN/OF/NEN/NOF poorten.
- Dit IC heeft 4/6/8/9 ingangen.
- Dit IC heeft 1/2/3/4 uitgangen.

² Trefwoorden om op te zoeken zijn: IC; datasheet; Fairchild; Philips.
Dit is ook een handige site: <http://www.datasheetarchive.com/>

10. Boren, monteren en solderen van de interface.

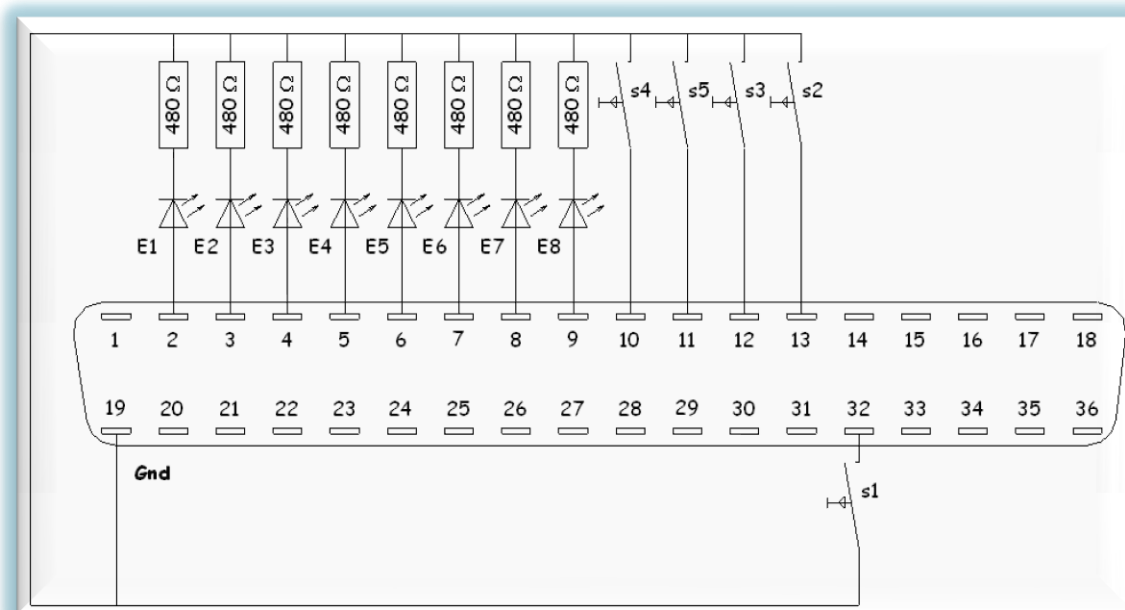
De behuizing van de interface kan voor iedereen anders zijn. Daarom staan in dit hoofdstuk alleen een aantal goede tip's.



Plaat- of conische boren.

Voordat je de interface mag aansluiten op de computer moet je deze laten controleren door je leraar.

- ✚ Voor je gaat boren moet je op de juiste plek centerpuntjes slaan.
- ✚ Boor het gat minstens 2 mm. kleiner met een gewone boor. Maak het daarna op maat en rond met een zogenaamde conische plaatboor. (Zie figuur.)
- ✚ Wanneer je het gat van de centronics connector nauwkeurig gemaakt hebt, kun je de gaten boren terwijl de connector al op zijn plaats zit.
- ✚ Gebruik voor het vastzetten van de connector schroefjes/moeren M3.
- ✚ Gebruik 'boeklon' om je eigen gemaakte frontje vast te zetten.
- ✚ Verbind 1 aansluiting van alle 5 drukknoppen met elkaar.
Gebruik hiervoor een stukje 'gestript' VD 1,5 mm draad. Hieraan kun je dan weer eenvoudig de weerstanden solderen.
- ✚ Op de volgende bladzijde staat een bedrading schema van de interface.



De aansluitingen van de onderdelen.

- ☒ Vul in de onderstaande tabel de kleuren in van de draden die jij wilt gebruiken.

Nummer	Kleur	Beschrijving
2		E1
3		E2
4		E3
5		E4
6		E5
7		E6
8		E7
9		E8
10		S4
11		S5
12		S3
13		S2
32		S1
19		Ground

- ☑ Laat je interface controleren door je leraar voordat je hem aansluit op een computer.
- ☑ Laat de leraar hieronder een handtekening zetten wanneer hij je interface goedgekeurd heeft.

Handtekening docent:

Je kunt je interface met een hulpprogramma testen.

- ☑ Zoek een computer en gebruik je eigen kastje.

LET OP! Eerst de computer uitschakelen en daarna pas de interface aansluiten!

- ☑ Start het computer programma 'UitInAmatie'



UitInAmatie.

Het hiernaast getekende programma komt dan op het scherm te staan.

De uitgangen test je door op E1; E2; E3; enz. te klikken.

De ingangen test je door op s1; s2; s3; s4 en s5 van je interface te drukken

Opvallend is dat s5 een NIET is....

Animaties start je door op de knoppen linksonder te klikken. Je stopt door er nogmaals op te klikken.

De snelheid van de animatie regel je met de schuifbalken.

11. Schakel formules.

Wanneer je de voorgaande lessen goed gevolgd hebt, weet je wat een EN, OF en NIET functie is.

We gebruiken de functies ook in het dagelijkse leven.

Bijvoorbeeld: Moet je boren?
 Zet een bril op **EN** span je werkstuk goed in.

In de techniek komt het vaak voor dat aan meerdere voorwaarden voldaan moet worden, voordat er iets gedaan mag worden.

Bijvoorbeeld: Moet de liftdeur open?
 Staat de lift stil **EN** op de juiste plaats.

In een liftschacht zitten schakelaars die door de lift ingedrukt kunnen worden. Wordt een schakelaar ingedrukt, dan weet 'je' op welke verdieping de lift is.

In plaats van dit soort zinnen, gebruiken we formules. Dit wordt ook wel schakelalgebra genoemd.

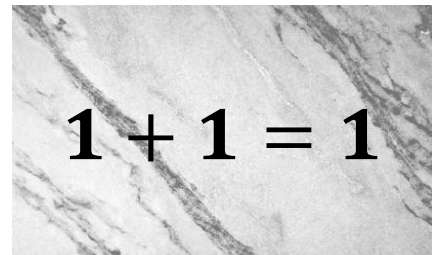
In een schakel formule wordt voor de EN een . (punt) en voor OF een + (plus) gebruikt.

Met het computer programma leer je meer daarover.

- ☒ Zoek een computer waar een interface kastje bij staat. Je mag je eigen kastje gebruiken als dat klaar is.

LET OP! Eerst de computer uitschakelen en daarna pas de interface aansluiten!

- ☒ Start het computer programma 'Digitale Technieken' en volg Les 4.



58. Hoe spreek je de schakel formule $E = a . b$ uit?

- o E is a OF b
- o E is niet a OF b
- o E is a EN b
- o E is niet a EN b

59. Hoe spreek je de schakel formule $E = a + b$ uit?

- o E is a OF b
- o E is niet a OF b
- o E is a EN b
- o E is niet a EN b

60. Hoe spreek je de schakel formule $E = \bar{a} . b$ uit?

- o E is a OF b
- o E is niet a OF b
- o E is a EN b
- o E is niet a EN b

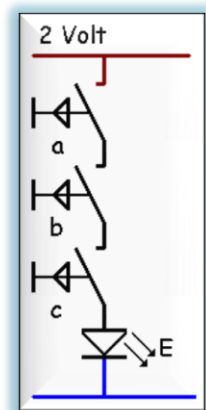
61. Hoe spreek je de schakel formule $E = a + \bar{b}$ uit?

- o E is a OF b
- o E is a OF niet b
- o E is a EN b
- o E is a EN niet b

☒ Ga nu verder met les 4, stap 15 op de computer.

62. Welke formule hoort bij de hiernaast getekende schakeling?

- o $E = a + b + c$
- o $E = a . b . c$
- o $E = \overline{a + b + c}$
- o $E = \bar{a} . \bar{b} . \bar{c}$

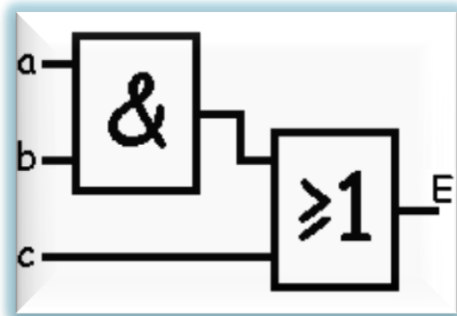


63. Hoe spreek je de formule $E = a + b \cdot c$ uit?

- ☐ E is a OF b OF c
- ☐ E is a EN b EN c
- ☐ E is a EN b Of c
- ☐ E is a OF b EN c

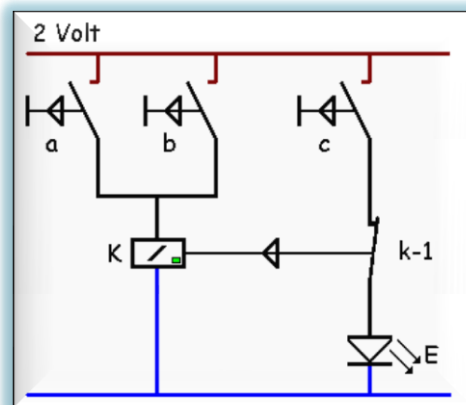
64. Welke formule hoort bij het hiernaast getekende schema?

- ☐ E is a OF b OF c
- ☐ E is a EN b EN c
- ☐ E is a EN b Of c
- ☐ E is a OF b EN c



65. Wanneer zal de Led in het hiernaast getekende schema branden?

- ☐ Wanneer je a EN b bedient.
- ☐ Wanneer je b EN c bedient.
- ☐ Wanneer je a EN c bedient.
- ☐ Wanneer je a EN b niet en c wel bedient.



66. Hoe noemen we het onderdeel met de letter K in de figuur van vraag 64?

- ☐ Led.
- ☐ Bel.
- ☐ Relais.
- ☐ Blok schema.

Je hebt nu het hoofdstuk over schakelformules afgesloten.

Misschien denk je dat je dit niet dagelijks gebruikt.

Toch komt het voor dat je het gebruikt, zonder het te weten. Wist je bijvoorbeeld dat Google tussen zoekwoorden altijd een EN (AND) invult?

Dat wil dus zeggen dat alleen gezocht wordt naar sites waar alle ingevoerde trefwoorden in voorkomen.

Wanneer je in Google **appels peren** typt, is dat voor Google gelijk aan appels AND peren.



appels EN peren

Je krijgt alleen pagina's waar beide woorden in voorkomen. (1.320.000 pagina's.)

Bij **appels OR peren** krijg je pagina's waar 1 van de trefwoorden op voorkomt, of beide.



appels OF peren.

Dat zijn er dus veel meer (20.900.000), zoals je hierboven kunt zien.

Ook de NIET kun je in Google gebruiken. Je hebt dan echter wel de Engelse NIET nodig. Dus de NOT.

12. Het Binaire Stelsel.

Hoe computers werken is voor veel mensen een vraag. Er is ook niet eenvoudig een antwoord op te geven. Dat komt omdat er veel principes tegelijk gebruikt worden.

Een belangrijk principe is bijvoorbeeld het binaire stelsel. Binair wil zeggen dubbel of tweeledig.

De basis van een computer is 0 of 1.

Dat lijkt simpel, maar in een computer zitten miljoenen nullen en enen.

Door 'nullen' en 'enen' samen te voegen kun je grote getallen maken.

We beginnen eenvoudig door maar 8 nullen en enen te gebruiken. Hoe dat werkt leer je met het computerprogramma.

- ☑ Zoek een computer waar een interface kastje bij staat. Je mag je eigen kastje gebruiken als dat klaar is.

LET OP! Eerst de computer uitschakelen en daarna pas de interface aansluiten!

- ☑ Start het computer programma 'Digitale Technieken' en volg Les 5.



De werking van een computer volgens 'de Matrix'...

67. Op welke manier 'herkent' Google plaatjes op het internet?

68. Hoe wordt het hiernaast getekende geheugen genoemd?

_____ geheugen.

69. Wat kan in hierin opgeslagen worden?

70. Hoe wordt het tweetallige stelsel ook wel genoemd?

Het _____ stelsel.

71. Hoe wordt een groep van 8 bits genoemd?

Een _____

72. Hoeveel verschillende mogelijkheden zijn er met 8 bits?

_____ mogelijkheden.

73. Hoe spreek je de som 2^2 uit?

_____ of _____

74. Hoe bereken je 2^5 ? Geef ook het antwoord.

___ x ___ x ___ x ___ x ___ = _____

75. Hoe groot is de decimale waarde van 2^{16} ?

Op een rekenmachine kun je de toetsen x^y of de y^x gebruiken.

76. Hoe heet de wiskundige bewerking die je moet uitvoeren om 2^4 te berekenen?

☒ Ga verder met de les op de computer!!



77. Schrijf in de onderstaande tabel de juiste decimale waarden.

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
								Decimaal
0	0	0	0	1	1	0	1	
0	0	1	0	1	0	1	0	
1	0	0	0	1	0	1	0	
1	0	1	1	1	1	0	1	

78. Vul in de onderstaande tabel 'nullen' en 'eenen' op de juiste plaats in.

	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Decimaal	128	64	32	16	8	4	2	1
10				0	1	0	1	0
43								
73								
187								
219								

☒ Ga verder met de les op de computer!!

79. Zoek op internet een ascii tabel op. Vul daarna/daarmee de decimale waarde van de bijbehorende letters in.

Letters	B	i	n	a	i	r
Ascii waarde						

80. Vul de bijbehorende letters van decimale ascii waarde in.

Ascii waarde	73	110	116	101	114	102	97	99	101
Letters									

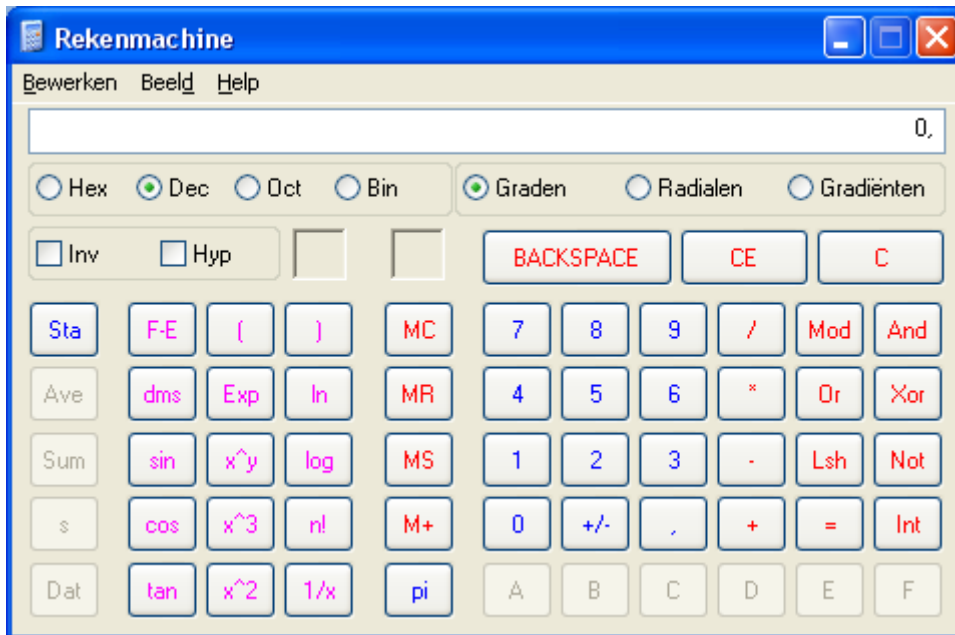
Voor het aanzetten van uitgangen op de interface wordt het binaire stelsel gebruikt. De enen en nullen geven aan of de lamp of een Led wel of niet brandt.

In windows zit een rekenmachine die je ook kunt gebruiken voor het omrekenen van decimaal naar binair en andersom.

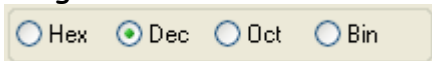
- ☒ Start de rekenmachine van windows.
Start / Programma's / Bureau-accessoires / Rekenmachine

- ☒ Klik op Beeld en daarna op Wetenschappelijk.

Als het goed is staat dan de onderstaande figuur op het scherm.



- ☒ Zorg er voor dat de rekenmachine ingesteld is zoals hieronder getekend is.



- ☒ Klik achtereenvolgens op 187 en daarna op 

Op de display komt nu de binaire waarde te staan. (10111011) Zie je dat de cijfers 2 tot en met 9 niet meer te bedienen zijn?

De Hex staat voor Hexadecimaal. Dit is weer een ander rekenstelsel.

Ascii tabel

000 = <nul>	052 = 4	103 = g	154 = š	205 = Í
002 = <soh>	053 = 5	104 = h	155 = >	206 = Î
003 = <stx>	054 = 6	105 = i	156 = œ	207 = Ï
004 = <etx>	055 = 7	106 = j	157 = □	208 = Ð
005 = <eot>	056 = 8	107 = k	158 = ž	209 = Ñ
006 = <enq>	057 = 9	108 = l	159 = Ÿ	210 = Ò
007 = <ack>	058 = :	109 = m	160 = <spatie>	211 = Ó
008 = <backspace>	059 = ;	110 = n	161 = ì	212 = Ô
009 = <tab>	060 = <	111 = o	162 = ¢	213 = Õ
010 = <lf>	061 = =	112 = p	163 = £	214 = Ö
011 = <vt>	062 = >	113 = q	164 = ¤	215 = ×
012 = <ff>	063 = ?	114 = r	165 = ¥	216 = Ø
013 = <cr>	064 = @	115 = s	166 =	217 = Ù
014 = <so>	065 = A	116 = t	167 = §	218 = Ú
015 = <si>	066 = B	117 = u	168 = ¨	219 = Û
016 = <dle>	067 = C	118 = v	169 = ©	220 = Ü
017 = <dc1>	068 = D	119 = w	170 = ª	221 = Ý
018 = <dc2>	069 = E	120 = x	171 = «	222 = Þ
019 = <dc3>	070 = F	121 = y	172 = ¬	223 = ß
020 = <dc4>	071 = G	122 = z	173 = -	224 = à
021 = <nac>	072 = H	123 = {	174 = ®	225 = á
022 = <paste>	073 = I	124 =	175 = ¯	226 = â
023 = <etb>	074 = J	125 = }	176 = °	227 = ã
024 = <can>	075 = K	126 = ~	177 = ±	228 = ä
025 = 	076 = L	127 = □	178 = ²	229 = å
026 = <eof>	077 = M	128 = €	179 = ³	230 = æ
027 = <esc>	078 = N	129 = □	180 = ´	231 = ç
028 = <fs>	079 = O	130 = ,	181 = μ	232 = è
029 = <gs>	080 = P	131 = f	182 = ¶	233 = é
030 = <rs>	081 = Q	132 = „	183 = ·	234 = ê
031 = <us>	082 = R	133 = ...	184 = ¸	235 = ë
032 = <space>	083 = S	134 = †	185 = ¹	236 = ì
033 = !	084 = T	135 = ‡	186 = º	237 = í
034 = "	085 = U	136 = ^	187 = »	238 = î
035 = #	086 = V	137 = ‰	188 = ¼	239 = ï
036 = \$	087 = W	138 = Š	189 = ½	240 = ð
037 = %	088 = X	139 = <	190 = ¾	241 = ñ
038 = &	089 = Y	140 = Œ	191 = ¸	242 = ò
039 = '	090 = Z	141 = □	192 = À	243 = ó
040 = (	091 = [	142 = Ž	193 = Á	244 = ô
041 =)	092 = \	143 = □	194 = Â	245 = õ
042 = *	093 =]	144 = □	195 = Ã	246 = ö
043 = +	094 = ^	145 = '	196 = Ä	247 = ÷
044 = ,	095 = _	146 = '	197 = Å	248 = ø
045 = -	096 = `	147 = "	198 = Æ	249 = ù
046 = .	097 = a	148 = "	199 = Ç	250 = ú
047 = /	098 = b	149 = •	200 = È	251 = û
048 = 0	099 = c	150 = -	201 = É	252 = ü
049 = 1	100 = d	151 = —	202 = Ê	253 = ý
050 = 2	101 = e	152 = ~	203 = Ë	254 = þ
051 = 3	102 = f	153 = ™	204 = Ì	255 = ÿ

