

be-OI 2016**Eerste ronde -
BELOFTEN**woensdag 27 januari
2016

Invullen in HOOFDLETTERS en LEESBAAR aub

VOORNAAM :

NAAM :

SCHOOL :

100**Gereserveerd****Belgische Informatica-olympiade** (duur : 1u30' maximum)

Dit is de vragenlijst van de eerste ronde van de Belgische Informatica-olympiade 2016. Ze bevat 12 vragen, en je krijgt **maximum 1u30'** de tijd om ze op te lossen.

Algemene opmerkingen (lees dit aandachtig voor je begint)

- Controleer of je de juiste versie van de vragen hebt gekregen (die staat hierboven in de hoofding).
 - De categorie **beloften** is voor leerlingen tot en met het 2e middelbaar,
 - de categorie **junior** is voor het 3e en 4e middelbaar,
 - de categorie **senior** is voor het 5e middelbaar en hoger.
- Vul duidelijk je voornaam, naam en school in, **alleen op dit eerste blad**.
- Jouw antwoorden moet je invullen op de daarop voorziene antwoordbladen, die je achteraan vindt.
- Als je door een fout buiten de antwoordkaders moet schrijven, schrijf dan alleen verder op hetzelfde blad papier (desnoods op de achterkant).
- Schrijf **duidelijk leesbaar** met blauwe of zwarte **pen of balpen**.
- Je mag alleen schrijfgerief bij je hebben. Rekentoestel, GSM, ... zijn **verboden**.
- Je mag altijd extra kladpapier vragen aan de toezichthouder of leerkracht.
- Wanneer je gedaan hebt, geef je deze eerste bladzijde terug (met jouw naam erop), en de pagina's met jouw antwoorden. Al de rest mag je bijhouden.
- Meerkeuzevragen werken als volgt : bij een goed antwoord krijg je de punten, bij een fout antwoord verlies je de punten. Geef je geen antwoord, dan krijg je geen punten. Je kan geen negatieve score halen. Om op een meerkeuzevraag te antwoorden, kruis je het hokje aan (☒) dat met het juiste antwoord overeenkomt. Om een antwoord te annuleren, maak je het hokje volledig zwart (☐).
- De toezichthouder of leerkracht zal geen vragen beantwoorden. Elke fout in de opgave moet je beschouwen als onderdeel van de proef.

Veel succes !

De Belgische Informatica-olympiade wordt mogelijk gemaakt door de steun van deze sponsors en leden :



©2016 Belgische Informatica-olympiade (beOI) vzw

Dit werk is vrijgegeven onder de licentie : Creative Commons Naamsvermelding 2.0 België

Vraag 1 – Multiplayer

Auteur : Cédric Peeters

Kevin, Lenty en Vincent spelen een on-line computerspel. Dit weekend willen ze afspreken om allemaal tegelijk samen te spelen. Dit zijn de momenten waarop ze elk kunnen spelen :

Kevin : zaterdag van 10u00 tot 11u30, zaterdag van 13u00 tot 16u00, en zondag van 14u15 tot 18u00.

Lenty : zaterdag van 11u00 tot 12u20, zaterdag van 16u15 tot 19u00, zondag van 09u00 tot 11u45 en zondag van 14u30 tot 17u30.

Vincent : zaterdag van 15u00 tot 19u00, zondag van 09u30 tot 13u00 en zondag van 15u15 tot 18u30.

Q1(a) [3 ptn]	Wat is de dag, de begin-tijd en de eind-tijd van de langste periode waarbij ze allemaal tegelijk samen kunnen spelen ?
Oplossing: Zondag van 15u15 tot 17u30.	

Q1(b) [3 ptn]	Wat is de lengte, in minuten, van de kortste periode (groter dan 0) waarbij ze allemaal tegelijk samen kunnen spelen ?
Oplossing: 135 minuten.	

Vraag 2 – Wolf in schaapskleren

Auteur : Nico Ekkart

Een wolf heeft zich, verkled als schaap, verborgen in de kudde van boer Janus. Janus zet de hele kudde op een rij en wil de wolf zo snel mogelijk ontmaskeren. Hij kan aan iedereen in de rij vragen waar de wolf is. Er kunnen drie antwoorden gegeven worden : “ergens links van mij”, “ergens rechts van mij” en “ik ben de wolf”.

Q2(a) [2 ptn]	Hoeveel vragen moet Janus stellen om zeker te weten wie de wolf is als er 2 schapen zijn ?
Oplossing: 1	

Q2(b) [3 ptn]	Hoeveel vragen moet Janus stellen om zeker te weten wie de wolf is als er 5 schapen zijn ?
Oplossing: 2	

Q2(c) [5 ptn]	Hoeveel vragen moet Janus stellen om zeker te weten wie de wolf is als er 52 schapen zijn ?
Oplossing: 5	

Vraag 3 – Poolse notatie

Auteur : Robin Jadoul, Joachim Ganseman

Computerbedrijf Pewlett-Hackard maakte een nieuwe rekenmachine, de *PH-16*. Helaas liep er iets mis tijdens de productie : op de *PH-16* moet je eerst de bewerking intypen (+, − of ×), en dan pas de twee gegevens waarop je de bewerking wil uitvoeren ! Als je op deze rekenmachine 5 + 2 wil uitrekenen, moet je + 5 2 intypen.

Je kan op de *PH-16* daarom alleen getallen van één cijfer intypen (0 tot en met 9). De resultaten kunnen wel groter dan 9 of kleiner dan 0 zijn. Gelukkig werkt de rest van de rekenmachine wel zoals het moet :

- iets dat tussen haakjes staat, wordt eerst uitgerekend,
- × en / (deling) gaan voor op + en −,

- al de rest wordt van links naar rechts uitgerekend.

Nog een voorbeeld : als je $2 + (8 \times 5)$ wil uitrekenen, dan moet je $+ 2 \times 8 5$ intypen. (Een voordeel van deze notatie is dat je geen haakjes meer nodig hebt, en je mag ze dus weglaten !) Want :

- eerst werk je de vermenigvuldiging uit : (8×5) wordt $\times 8 5$,
- dan werk je de som uit : $2 + \times 8 5$ wordt $+ 2 \times 8 5$.

Q3(a) [2 ptn]	Wat is de uitkomst van deze berekening op de PH-rekenmachine ? – 9 7
Oplossing: 2	

Q3(b) [2 ptn]	Wat is de uitkomst van deze berekening op de PH-rekenmachine ? + 6 – 5 3
Oplossing: 8	

Q3(c) [3 ptn]	Wat is de uitkomst van deze berekening op de PH-rekenmachine ? $\times + 3 2 5$
Oplossing: 25	

Q3(d) [4 ptn]	Wat moet je intypen als je dit wil uitrekenen ? (Laat de haakjes weg uit het resultaat !) $(2 \times (3 \times 4)) + 5$
Oplossing: $+ \times 2 \times 3 4 5$	

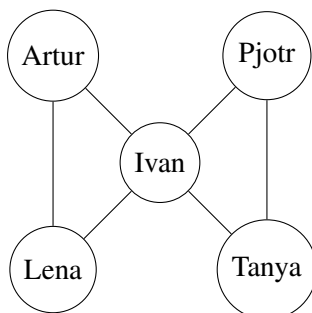
Vraag 4 – The spy who loved me

Auteur : Robin Jadoul

De Belgische Geheime Dienst heeft een netwerk van spionnen ontdekt dat ons land saboteert. Voor deze spionnen is het erg belangrijk dat ze boodschappen kunnen doorgeven, ofwel direct aan elkaar ofwel via de andere spionnen.

Gelukkig heeft de Dienst kunnen achterhalen wie met wie in contact staat. Nu willen ze het netwerk uitschakelen. Ze geven de opdracht aan *Agent +32* om exact 1 spion uit te schakelen, zodat de andere spionnen niet meer met alle overigen kunnen communiceren.

Als er een lijn is tussen twee namen van de spionnen, wil dat zeggen dat ze rechtstreeks boodschappen met elkaar uitwisselen.



Q4(a) [2 ptn]	Welke spion kan er uitgeschakeld worden om het plan te doen slagen ?
Oplossing: Ivan	

De Geheime Dienst heeft plots nieuwe informatie ! *Agent* +32 krijgt alleen de tabel hieronder. Als er een kruisje staat, wil dat zeggen dat de twee personen rechtstreeks met elkaar boodschappen uitwisselen. Bijvoorbeeld in de eerste rij kan je lezen dat Ivan in contact staat met Timur en Lena (en met zichzelf).

	Ivan	Tanya	Timur	Artur	Lena	Pjotr
Ivan	x		x		x	
Tanya		x	x	x		x
Timur	x	x	x	x	x	
Artur		x	x	x		x
Lena	x		x		x	
Pjotr		x		x		x

Q4(b) [4 ptn]

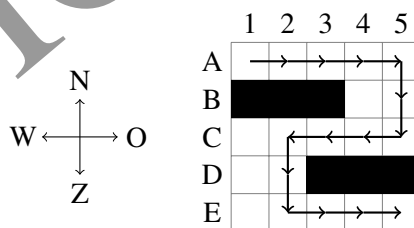
Welke spion kan er uitgeschakeld worden om het plan te doen slagen ?

Oplossing: Timur

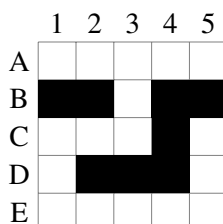
Vraag 5 – Zoek de uitgang

Auteur : Gilles Geeraerts

Je zit aan het stuur van een robot die zich verplaatst op een vierkant terrein onderverdeeld in vakjes (zie de tekening hieronder). In het begin staat de robot in het vakje (A,1), en hij moet de weg vinden naar vakje (E,5). Zwartgekleurde vakjes zijn obstakels die de robot moet ontwijken. De robot kan alleen horizontaal of verticaal bewegen. Om de richting aan te geven, gebruiken we de 4 windrichtingen die we aanduiden met N, O, Z, W (zie de tekening hieronder).



Je moet de robot een reeks instructies geven om zich te verplaatsen, die hij één na één kan uitvoeren, zodat hij vanaf vakje (A,1) op vakje (E,5) terechtkomt. Bijvoorbeeld, op de tekening hierboven staat deze reeks instructies getekend : OOOOZZWWZZOOO .



Q5(a) [3 ptn]

Geef een reeks instructies waarmee de robot vakje (E,5) kan bereiken vanaf vakje (A,1), volgens de tekening hiernaast.

Oplossing: OO ZZ WW ZZ OOOOO

	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					
E					

Q5(b) [3 ptn]

Geef een reeks instructies die *minder dan 10 letters lang is*, waarmee de robot vakje (E,5) kan bereiken vanaf vakje (A,1), volgens de tekening hiernaast.

Oplossing: OOO ZZZ O Z

Een verbeterde versie van deze robot begrijpt ook moeilijker instructies. Je kan nu getallen gebruiken om aan te duiden hoe vaak de laatste instructie herhaald moet worden. Bijvoorbeeld : W4 is hetzelfde als WWWW ; NW3 is hetzelfde als N WWWW. Je mag ook haakjes gebruiken om aan te duiden dat de hele reeks instructies tussen de haakjes herhaald moet worden. Bijvoorbeeld : (NW)3 is hetzelfde als NW NW NW. Dat kan je dan opnieuw combineren : de reeks (NW3)3 is hetzelfde als drie keer de reeks NW3, enzovoort.

	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					
E					

Q5(c) [4 ptn]

Geef een reeks instructies van *maximaal 6 tekens*, waarmee de robot vakje (E,5) kan bereiken vanaf vakje (A,1), volgens de tekening hiernaast.

Oplossing: O3 Z3 O Z

Vraag 6 – Grammatica

Auteur : Gilles Geeraerts

Professor Chmosky is de vele taalfouten van zijn leerlingen grondig beu. Hij stelt een nieuwe manier van zinsontleding voor, in de hoop dat ze op die manier wel juiste zinnen leren maken. « Iedereen weet dat een zin bestaat uit een onderwerp gevolgd door een persoonsvorm, ofwel uit een onderwerp gevolgd door een persoonsvorm en een woordgroep », zegt hij. « Ik noteer dat zo » :

ZIN → ONDERWERP + PERSOONSVORM (1)

ZIN → ONDERWERP + PERSOONSVORM + WOORDGROEP (2)

« Ik noem elk van deze lijnen een *regel*. We kunnen op dezelfde manier andere regels toevoegen, bijvoorbeeld om uit te leggen wat een onderwerp is : »

ONDERWERP → LIDWOORD + ZELFSTANDIG NAAMWOORD (3)

ONDERWERP → LIDWOORD + BIJVOEGLIJK NAAMWOORD + ZELFSTANDIG NAAMWOORD (4)

Hij legt uit dat het nu heel eenvoudig is om te kijken of een zin correct is ! Je neemt een blad papier, schrijft bovenaan « ZIN », en dan gebruik je de gegeven regels om stukjes tekst te vervangen : kom je iets tegen dat in een regel aan de linkerkant van de pijl staat, dan mag je het vervangen door wat aan de rechterkant van die pijl staat. Bijvoorbeeld, door regels (1) en (4) van hierboven toe te passen, krijg je :

ZIN

ONDERWERP + PERSOONSVORM

LIDWOORD + BIJVOEGLIJK NAAMWOORD + ZELFSTANDIG NAAMWOORD + PERSOONSVORM

En dat betekent dat een zin die deze structuur volgt correct is.

Professor Chmosky schrijft nu deze regels op het bord :

ZIN → ONDERWERP + PERSOONSVORM

ONDERWERP → LIDWOORD + BIJVOEGLIJK NAAMWOORD + ZELFSTANDIG NAAMWOORD

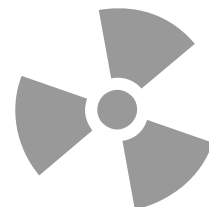
LIDWOORD → de

BIJVOEGLIJK NAAMWOORD → dikke

ZELFSTANDIG NAAMWOORD → kat

PERSOONSVORM → eet

PERSOONSVORM → slaapt



Zeg voor elk van de volgende zinnen of ze juist zijn volgens deze regels van Chmosky :

	Juist	Fout	Zin
Q6(a) [2 ptn]	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	de kat eet
Q6(b) [2 ptn]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	de dikke kat slaapt
Q6(c) [2 ptn]	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	de dikke hond slaapt
Q6(d) [2 ptn]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	de dikke kat eet

Vraag 7 – Codetaal

Auteur : Gilles Geeraerts

Je vriend Blaise heeft een techniek uitgevonden om je geheime berichten te kunnen sturen die niemand anders kan ontcijferen (of dat hoopt hij toch ...). Het systeem gebruikt een *sleutel* die alleen jij en Blaise kennen, waarmee je de berichten kan versleutelen *en* ontcijferen. Deze sleutel is eigenlijk een reeks van 10 getallen, bijvoorbeeld :

2, 4, 7, 3, 10, 2, 1, 1, 0, 5

Een bericht versleutelen doe je als volgt. Neem de eerste letter van het bericht (bijvoorbeeld M); ga dan evenveel letters verder in het alfabet als het eerste getal in de sleutel (hier 2, en we bekommen dus de letter O); dat wordt de eerste letter van het versleutelde bericht. Daarna doe je hetzelfde met de tweede letter van het bericht en het tweede getal van de sleutel, enzovoort. Als je aan het einde van de sleutel bent, begin je terug vanaf het begin van de sleutel. Bijvoorbeeld :

Origineel bericht : B O M M E N E N G R A N A T E N

Sleutel : 2 4 7 3 10 2 1 1 0 5 2 4 7 3 10 2

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Versleuteld bericht : D S T P O P F O G W C R H W O P

Merk op dat we de spaties niet versleutelen. Alleen letters worden vervangen.

Q7(a) [4 ptn]	Gebruik de sleutel van hierboven om het volgende bericht te versleutelen : « BASJI BOEZOEK »
Oplossing: DEZMS DPFZTGO	

Q7(b) [4 ptn]

Als je de sleutel van hierboven gebruikt, wat is dan het origineel bericht dat overeenkomt met het versleutelde « NSUJ VKWF BJ QM » ?

Oplossing: LONG LIVE BE OI

Vraag 8 – Teken eens een rechthoek

Auteur : Patrick Bischof, geïnspireerd op Bebras

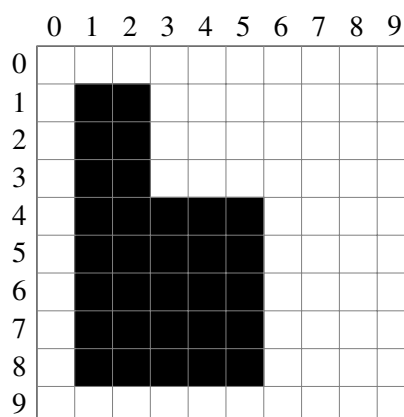
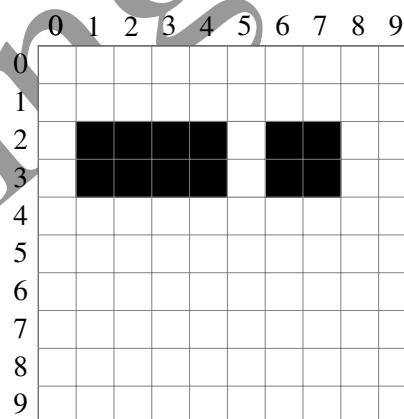
De tekening op het rooster hieronder werd gemaakt door enkele rechthoeken (witte of zwarte) te tekenen, de ene bovenop de andere. Om een rechthoek te tekenen moet je de positie opgeven, de breedte, de hoogte, en de kleur. We schrijven dan : **rechthoek**(*lk*,*br*,*rk*,*or*,*kl*) om een rechthoek te tekenen, waarbij :

- *lk* is de meest linkse kolom ;
- *br* is de bovenste rij ;
- *rk* is de meest rechtse kolom ;
- *or* is de onderste rij ; en
- *kl* is de kleur (0 voor zwart en 1 voor wit).

Om een tekening te maken tekenen we verschillende rechthoeken na elkaar, op een witte achtergrond. Een rechthoek wordt altijd bovenop alle vorigen getekend. De volgende reeks rechthoeken produceert bijvoorbeeld de tekening ernaast :

rechthoek(1,2,7,3,0)

rechthoek(5,2,5,3,1)



Q8(a) [5 ptn]

Welke reeks van twee rechthoeken moet je tekenen om de tekening hiernaast te maken ?

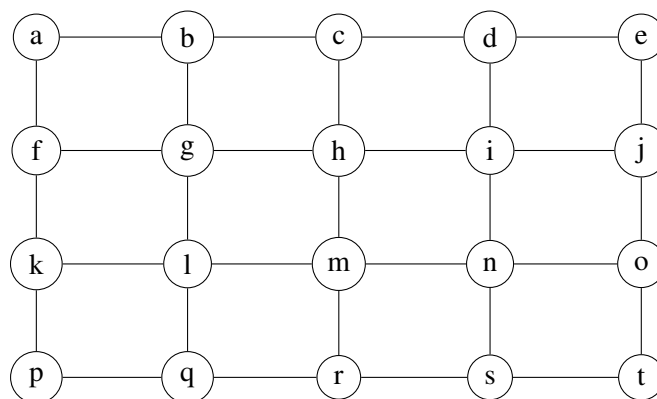
Oplossing:

rechthoek(1,1,2,[3-8],0) en
 rechthoek([1-3],4,5,8,0), ofwel :
 rechthoek(1,1,5,8,0) waarna
 rechthoek(3,1,5,3,1)

Vraag 9 – Fietskoerier

Auteur : Niels Joncheere, Joachim Ganseman

Een fietskoerier moet pakjes bezorgen in New York. De koerier werkt vooral in een klein stukje van de stad in het centrum. Het stratenplan ziet er zo uit :



Kruispunten worden aangeduid met cirkels, en straten met lijnen. We kunnen altijd een *pad* vinden van het ene kruispunt naar het andere, door de lijnen te volgen en te noteren welke kruispunten we passeren.

Bijvoorbeeld : $a \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow h$ is een pad van kruispunt a naar kruispunt h .

Alle straten zijn even lang en even druk, en vragen dus evenveel tijd om erdoor te fietsen.

Q9(a) [3 ptn]

Wat is dan het snelste pad van kruispunt g naar kruispunt n ? Geef alle mogelijkheden.

Oplossing: $g \rightarrow h \rightarrow i \rightarrow n$, $g \rightarrow h \rightarrow m \rightarrow n$, $g \rightarrow l \rightarrow m \rightarrow n$

De verkeerslichten zorgen ervoor dat het veel langer duurt om naar links af te slaan op een kruispunt, dan om rechtdoor te rijden of naar rechts af te slaan.

Q9(b) [4 ptn]

Wat is dan het snelste pad van kruispunt g naar kruispunt n ? Geef alle mogelijkheden.

Oplossing: $g \rightarrow h \rightarrow i \rightarrow n$

Vraag 10 – Logisch !

Auteur : Fabian Gilson

Bij deze vraag moet je logische vierkanten oplossen (ook Mastermind genoemd). Bij dit spel moet je een reeks letters of symbolen vinden (de oplossing), met behulp van enkele hints. Elke hint bestaat uit twee onderdelen : een *voorstel* voor de oplossing, en een *antwoord* dat kan bestaan uit :

- « x goed geplaatste letters », betekent dat x letters (of symbolen) van dit voorstel ook voorkomen in de oplossing, op dezelfde plaats ;
- « x slecht geplaatste letters », betekent dat x letters (of symbolen) van dit voorstel ook voorkomen in de oplossing, maar op een andere plaats.

Je krijgt een reeks hints, en je moet de echte oplossing vinden (die is uniek). Hier is een voorbeeld :

A	B	C	2 goed geplaatste letters
A	C	F	1 goed geplaatste letter
B	E	F	2 slecht geplaatste letters

De oplossing is **ABE**. Uit de eerste twee hints kan je afleiden dat **A** onderdeel is van de oplossing (want het is de enige letter in beide rijen die op dezelfde plaats blijft en aan de antwoorden voldoet). Je weet daarmee ook dat **C** geen deel is van de oplossing, want ze staat in de eerste twee hints op een andere plaats, maar het aantal letters vermeld in het antwoord vermindert toch. Het antwoord van de laatste hint zegt dat twee letters van de oplossing aanwezig zijn op die rij op een andere plaats, **E** moet dus de laatste letter zijn want anders had **F** als goed geplaatst aangeduid moeten zijn.

Los nu de volgende logische vierkanten op :

A	B	1 goed geplaatste letter
C	A	1 goed geplaatste letter

A	E	F	H	2 goed geplaatste letters
C	F	H	E	2 slecht geplaatste letters
B	H	F	A	2 slecht geplaatste letters
A	H	F	C	2 goed geplaatste letters

3	4	7	2	2 goed geplaatste cijfers en 1 slecht geplaatst
7	3	4	2	2 goed geplaatste cijfers en 1 slecht geplaatst
3	0	7	4	2 goed geplaatste cijfers en 1 slecht geplaatst
5	3	4	2	2 goed geplaatste cijfers en 1 slecht geplaatst

Q10(a) [2 ptn] Wat is de oplossing ?

Oplossing: CB

Q10(b) [4 ptn] Wat is de oplossing ?

Oplossing: AEBC

Q10(c) [4 ptn] Wat is de oplossing ?

Oplossing: 3042

Vraag 11 – Rule 184

Auteur : Joachim Ganseman

Het is maandagochtend, en dat betekent : file op de Antwerpse ring. Stap voor stap gaat het verkeer vooruit. Maar een auto kan alleen een stap vooruit zetten, als die een lege plek voor zich had, anders moet hij wachten. Als de zwarte stippen auto's zijn en de witte vakjes lege plekken, gaat dat zo :

Stap 0 : ...

●		●	●	●		●		●	●		
---	--	---	---	---	--	---	--	---	---	--	--

 ... →

Stap 1 : ...

	●	●	●		●		●	●		●	
--	---	---	---	--	---	--	---	---	--	---	--

 ... →

Stap 2 : ...

	●	●		●		●	●		●		●
--	---	---	--	---	--	---	---	--	---	--	---

 ... →

(Je mag aannemen dat er voorbij de linker- en rechter-uiteindes enkel lege vakjes zijn.)

Stel dat je begint met het volgende patroon :

Stap 0 : ...

●		●	●		●	●	●		●	●		
---	--	---	---	--	---	---	---	--	---	---	--	--

 ... →

Q11(a) [2 ptn] Hoe ziet de volgende stap eruit ? Teken een patroon zoals hierboven.

Oplossing: ...

	●	●		●	●	●		●		●		
--	---	---	--	---	---	---	--	---	--	---	--	--

 ...

Q11(b) [2 ptn] En de stap daarna ?

Oplossing: ...

	●		●	●	●		●		●		●		
--	---	--	---	---	---	--	---	--	---	--	---	--	--

 ...

De burgemeester wil iets doen aan de files, en vraagt je om het probleem te bestuderen. Je hebt natuurlijk wel betere dingen te doen dan de hele dag naar auto's te kijken. Daarom neem je een foto van de situatie. Daaruit kan je afleiden wat de situatie voordien was. Op die foto staat :

...  ...

Q11(c) [4 ptn] Hoe zag de weg er TWEE stappen eerder uit ?

Oplossing: ...  ...

Na lang nadenken vond je de oplossing ! Er moeten zoveel mogelijk auto's op de weg rijden, maar wel op zo'n manier dat ze altijd allemaal in beweging blijven.

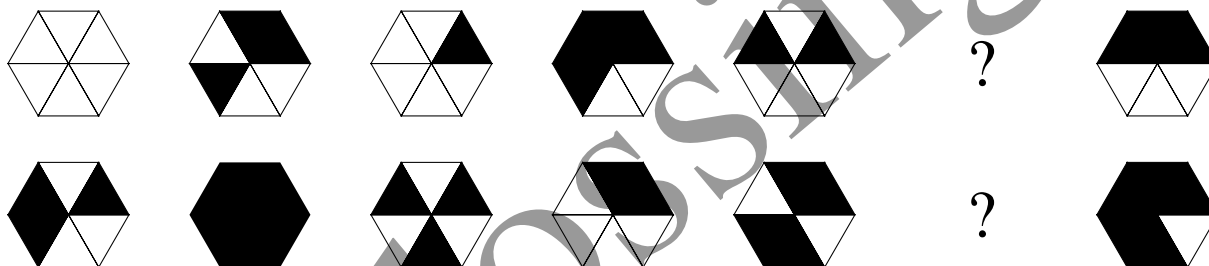
Q11(d) [2 ptn] Hoe moeten de auto's dan op de weg rijden ?

Oplossing: ...  ...

Vraag 12 – Hexabits

Auteur : Joachim Ganseman, naar Ivan Moscovich' The Big Book of Brain Games

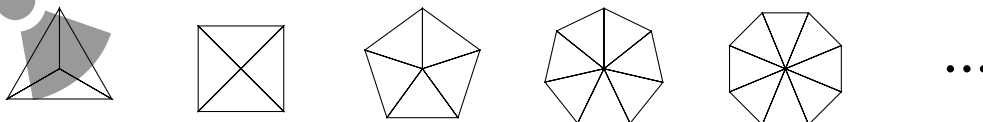
We verdelen een zeshoek in 6 driehoeken zoals op de tekeningen hieronder. Elk driehoekig deel kan ofwel wit, ofwel zwart zijn. Op die manier kan je 14 patronen maken die allemaal uniek zijn, hoe je de zeshoek ook draait. Welke twee patronen ontbreken hier ?



Q12(a) [4 ptn] Teken de ontbrekende zeshoeken.

Oplossing:  in eender welke rotatie.

We kunnen hetzelfde systeem toepassen bij vierkanten, vijfhoeken, zevenhoeken, ... :



Q12(b) [4 ptn] Hoeveel unieke zwart-wit patronen kunnen we maken bij het vierkant hierboven ?

Oplossing: 6