



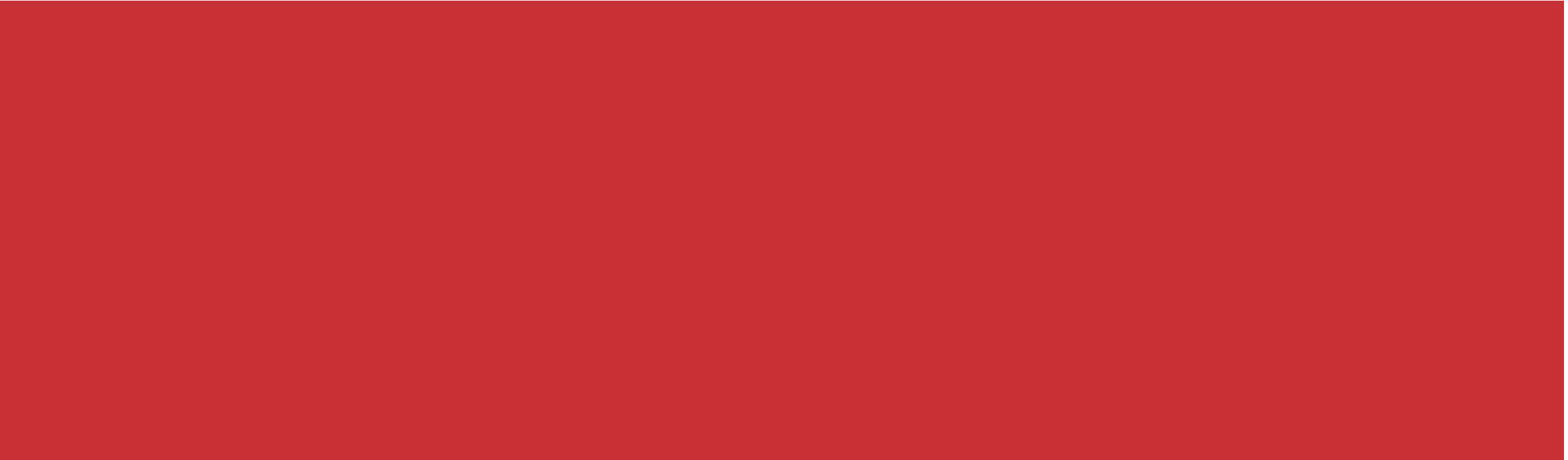
BACHELORPROEFPROJECT UCLL

DRONES VLIEGEN HET ONDERWIJS BINNEN



HOOFDSTUK I:

INLEIDING TOT DE UITDAGING





HOOFDSTUK I

I Wat is een drone?

DEFINITIE VAN EEN DRONE

Waaraan denk je als je het woord "Drone" hoort?



A word cloud of terms associated with drones. The word 'Vliegen' is the largest and most central, rendered in red. Other prominent words include 'Camera' in orange, 'Sensor' in green, 'Besturen' in blue, and 'Programmeren' in purple. Smaller words like 'robot', 'Snelheid', 'Elektriciteit', 'Propelors', 'Hoog', 'Signaal', 'Metaal', and 'Klein' are also visible. The words are arranged in a dynamic, overlapping fashion.

Vliegend machine
Signaal
Metaal
Klein
Sensor
Besturen
Programmeren
Hoog
Vliegen
Camera
Propelors
Snelheid
robot
Elektriciteit
Afstand bestuurbaar

Schrijf een naar jouw mening correcte definitie voor een drone.

Een robot dat
geprogrammeerd word,
zodat het door sensoren de
juiste weg volgt.

Een drone is vliegende robot
die je kan besturen op
afstand

Een droge is een vliegende
machine met
afstandsbediening sensoren
en een camera

Een vliegend, op afstand
bestuurbaar, elektrische
machine.

Een drone is een vliegende
robot die je kan besturen

Iets dat je kan
programmeren zodat die
gaat vliegen



HOOFDSTUK I

2 Zijn Drones Nuttig

TOEPASSINGEN VAN EEN DRONE

Waarvoor worden drones op dit moment al gebruikt?



A word cloud of various applications for drones, with words of different sizes and colors. The words are: Pakjes leveren (orange), Drone show (dark red), Vlieg (dark red), Bewaking (orange), Zoektocht (yellow), politie (orange), Racen (red), Filmen (green), Wapens (purple), Vrije tijd (orange), Opsporen (green), Hhf (blue), Voor kinderen (green), Leger (blue), and Spioneren (blue). The word 'Filmen' is the largest and most prominent.

Pakjes leveren
Drone show
Vlieg
Bewaking
Zoektocht
politie
Racen
Filmen
Wapens
Vrije tijd
Opsporen
Hhf
Voor kinderen
Leger
Spioneren

TOEPASSINGEN VAN EEN DRONE

- Bekijk nu de onderstaande krantenkoppen met een aantal toepassingen van drones in de actualiteit:

Drone vliegt met bloedstalen van Diksmuide naar Ieper: sneller transport, snellere diagnose

vrtnws

Oekraïense drones nemen Russische fabrieken in het vizier, en de timing is geen toeval

De Morgen

Stiller, milieuvriendelijker en veilig, dit is hét alternatief voor vuurwerk: “Tot 5.000 drones tegelijk de lucht in”

HLN



9 DRONE APPLICATIONS

INTERESTING
ENGINEERING

TOEPASSINGEN VAN EEN DRONE

- **Wat is er belangrijk bij deze voorbeelden?**
 - De drones moeten telkens een bepaalde route afleggen.

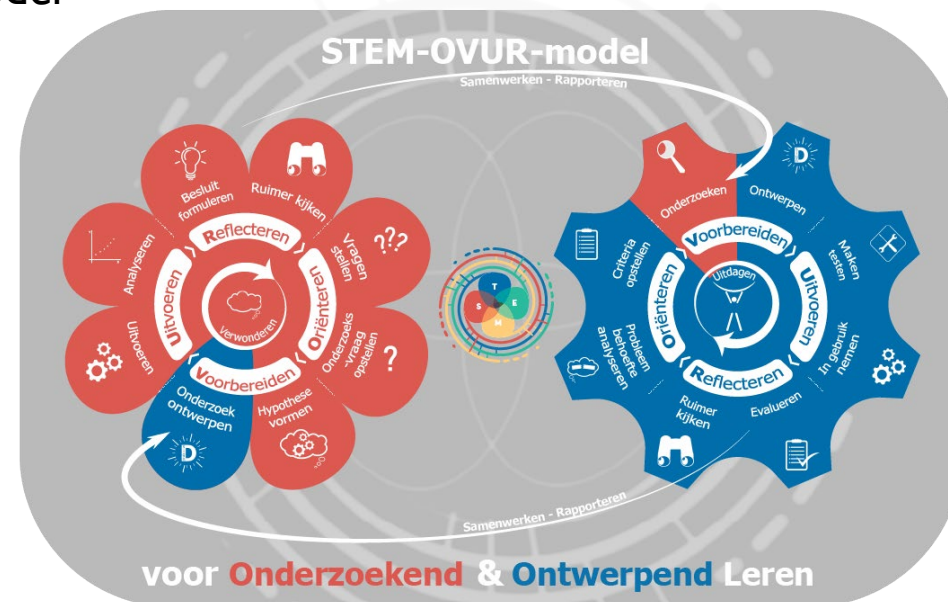


HOOFDSTUK I

3 De Uitdaging

DE UITDAGING

- Je hebt zojuist ontdekt dat een drone een route of parcours volgt. Ze moeten ergens naartoe vliegen, terwijl ze belemmerende factoren proberen te vermijden. Daarom moet de drone zo efficiënt en snel mogelijk zijn doel bereiken.
- **Onze uitdaging:** Laat een drone zo vlot mogelijk een bepaald parcours afleggen!
- Ontwerpen en Onderzoeken aan de hand van het STEM-OVUR model



HOOFDSTUK 2:

DE PROPELLERS VAN EEN DRONE



HOOFDSTUK 2: INDELING

1. Hoe zorgt de vorm van de propellers ervoor dat de drone kan vliegen?
 1. Krachten
 2. De opwaartse kracht bij een drone
 3. De vorm van een vliegtuigvleugel
 4. De propellers van een drone
2. Hoe kun je een drone besturen?
 1. De derde wet van Newton
 2. Het aantal propellers
 3. De drone besturen



HOOFDSTUK 2

I Hoe Zorgt De Vorm Van De Propellers Ervoor Dat De Drone Kan Vliegen?



I.I KRACHTEN

HOOFDSTUK 2

A EFFECT VAN EEN KRACHT

P7

- Een **kracht** op een voorwerp is elke uitwendige oorzaak die een **verandering** van **snelheid** (bewegingstoestand) of **vervorming** van dat voorwerp tot gevolg heeft:
 - **Statisch effect:** Een kracht veroorzaakt een verandering van **vorm**.
 - **Dynamisch effect:** Een kracht veroorzaakt een verandering van **snelheid**.



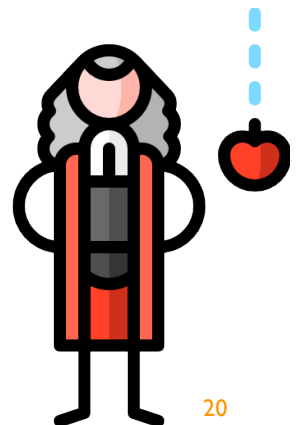
- **Opdracht p8:** Duid bij de onderstaande foto's aan over welk soort effect het gaat:

		
☒ Statisch effect ☐ Dynamisch effect	☐ Statisch effect ☒ Dynamisch effect	☒ Statisch effect ☐ Dynamisch effect
		
☒ Statisch effect ☐ Dynamisch effect	☐ Statisch effect ☒ Dynamisch effect	☐ Statisch effect ☒ Dynamisch effect

B GROOTTE VAN EEN KRACHT

- De grootte van een kracht stellen we voor met een **hoofdletter F** (*Force*) en de eenheid voor kracht is **Newton (N)**

Grootheid	Symbool	Eenheid	Symbool
(grootte van een) kracht	F	Newton	N



C DE KRACHT ALS PIJL (VECTOR)

Onderzoek:

- Oriënteren:

- Oriënteringsvraag: *Welke eigenschappen heeft een kracht?*

- Voorbereiden

- **Hypothese:**

Is enkel de grootte van een kracht van belang of heeft een kracht nog andere eigenschappen? Wat denk jij? Schrijf het hieronder.

C DE KRACHT ALS PIJL (VECTOR)

Onderzoek:

- Uitvoeren:

- *Op welke verschillende manieren kunnen we de stoel verschuiven door er een kracht op in te werken?*
 - Een leerling gaat op een stoel zitten.
 - Een medeleerling oefent een kracht op de stoel+leerling uit door met de stoel+leerling te schuiven.
 - Denk met je klas na over verschillende mogelijke krachten die je op de stoel+leerling kunt uitoefenen. Anders gezegd, op welke verschillende manieren kan je de stoel verschuiven?

- Reflecteren:

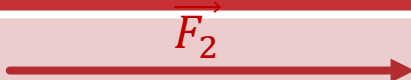
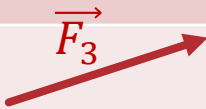
Krachten hebben een:

- Grootte (hard of zacht duwen)
- Richting (schuin of recht duwen).
- Zin (duwen of trekken).
- Aangrijpingspunt (waar je duwt)

C DE KRACHT ALS PIJL (VECTOR)

Daarom stel je krachten voor met **pijlen**, ook wel **vectoren** genoemd.

- De lengte van de pijl stelt de grootte voor.
- De as waarop de pijl ligt, stelt de richting voor.
- De pijlpunt stelt de zin voor.
- Het aangrijpingspunt is het beginpunt van de pijl.

Eigenschap		
Grootte van de kracht: lengte van de pijl		
Richting van de kracht: as waarop de pijl ligt		
Zin: Naar de pijlpunt		

C DE KRACHT ALS PIJL (VECTOR)

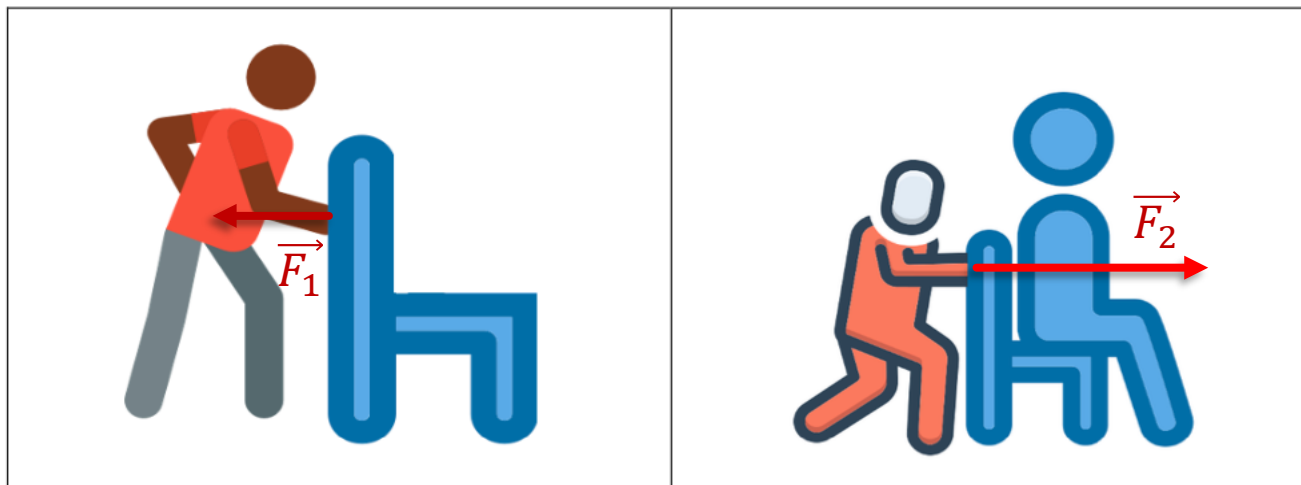
Opdracht

Je bent zeer beleefd op je eerste date en je trekt eerst de stoel van je date naar achter. Vervolgens gaat je date zitten en schuif je de stoel naar voor.

Teken:

1. op de linker figuur de krachtvector op de stoel bij het naar achter trekken van de stoel,
2. op de rechter figuur de krachtvector op de stoel+date bij het naar voor duwen van de stoel.

Let telkens op de grootte, richting, zin en aangrijpingspunt van de vectorpijl.
Benoem telkens ook de pijl.



D SOORTEN KRACHTEN



Foto van pixabay.com

De motor van een auto oefent een kracht uit op de auto.



Foto van pixabay.com

De wind oefent een kracht uit op de zeilen van de boot.

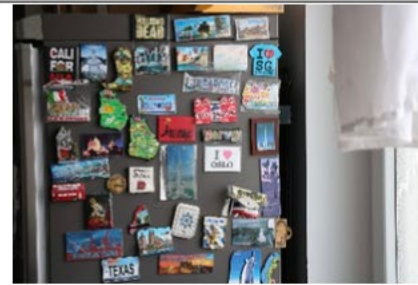


Foto van pixabay.com

De koelkast oefent een kracht uit op de magneetjes.

- **Opdracht p12:** Geef zelf nog een aantal voorbeelden van krachten:

E ZWAARTEKRACHT



Foto van pixabay.com

Als de man zijn evenwicht verliest, valt hij naar beneden op de aarde.



Foto van pixabay.com

Als je een zware doos optilt, voel je hoe je armen een neerwaartse kracht moeten tegenwerken



Foto van pixabay.com

Isaac Newton vroeg zich af waarom een appel altijd naar beneden valt.

- **Zwaartekracht:** verticale richting gericht naar het middelpunt van de aarde
- We stellen de grootte van de zwaartekracht voor als F_z en de vector als $\vec{F}_z$

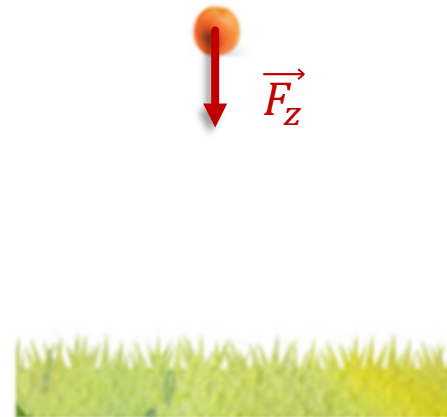
E ZWAARTEKRACHT

- Opdracht p13:

Stel hieronder de zwaartekracht op de sinaasappel voor met een vectorpijl:



Tekening 1



Tekening 2

F KRACHTEN SAMENSTELLEN

- **Onderzoek p14**
- Oriënteren: Onderzoeksvraag
 - *Welke kracht ontstaat er als twee of meer krachten op een voorwerp inwerken.*
- Voorbereiden: Hypothese
 - Wat denk je dat er zal gebeuren?
- Uitvoeren: Twee leerlingen oefenen een kracht uit op een stoel waarop een derde leerling zit.
 - Een leerling duwt naar voor en een leerling duwt naar links.
Wat neem je waar?
De leerling beweegt naar linksvoor.
 - Een leerling duwt naar links en een leerling duwt even hard naar rechts.
Wat neem je waar?
De leerling beweegt niet.

F KRACHTEN SAMENSTELLEN

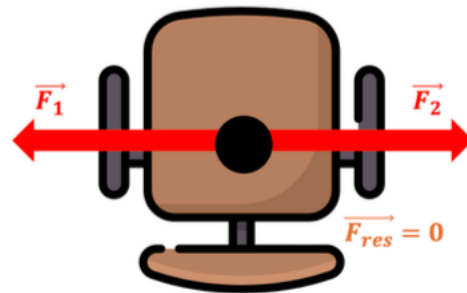
■ Onderzoek p15

- Reflecteren: Als twee krachten op een voorwerp inwerken, dan ondervindt het voorwerp een kracht die de som is van de afzonderlijke krachten. Je noemt dit de **resulterende kracht**.

1) Hoe moeten de twee leerlingen duwen zodat de stoel stil zou staan?

De twee leerlingen moeten zo duwen zodat hun krachten elkaar opheffen, dit wil zeggen even groot in dezelfde richting, maar met een tegengestelde zin

Als er twee even grote maar tegengestelde krachten inwerken op een voorwerp, dan is de **resulterende kracht** op dat voorwerp **nul**. Een voorwerp dat stilstaat, **blijft** dan stilstaan.



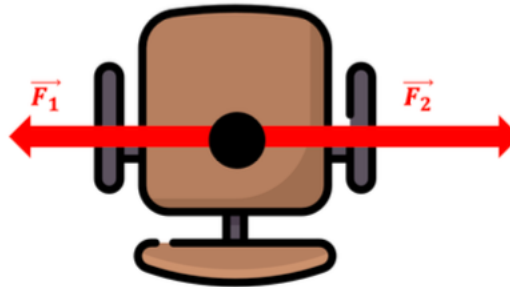
F KRACHTEN SAMENSTELLEN

- **Onderzoek p15**
- Reflecteren:

2) Een leerling duwt naar links, maar een andere leerling duwt harder naar rechts. Wat zijn de richting en zin van de resulterende kracht?

De richting is horizontaal en de zin is naar rechts.

Als twee krachten met dezelfde richting maar tegengestelde zin inwerken op een voorwerp, dan bepaalt de zin van de grootste kracht de zin van de bewegings- of snelheidsverandering.



I.I KRACHTEN :WAT MOET JE ONTHOUDEN

■ Kader p16:

Wat moet je onthouden?

- Een kracht is een oorzaak van vervorming of snelheidsverandering.

Grootheid	Symbool	Eenheid	Symbool
(grootte van een) kracht	F	Newton	N

- Een kracht wordt gekenmerkt door zijn:
 - **grootte**
 - **richting**
 - **zin**

Daarom wordt een kracht grafisch voorgesteld door een **pijl** (of **vector**). Je noteert de krachtvector als $\vec{F}$.

- Er bestaan vele verschillende **soorten** krachten: duwkracht, windkracht, magnetische kracht...
- De **zwaartekracht** is een belangrijke bijzondere kracht:
 - Ze werkt in op elk voorwerp in de buurt van de aarde.
 - Ze heeft volgende kenmerken:
 - Richting: verticaal
 - Zin: naar het middelpunt van de aarde
- De **resulterende kracht** is de som van 2 of meer krachten die op een voorwerp inwerken. De uiteindelijke snelheidsverandering van het voorwerp wordt bepaald door de resulterende kracht.
- Als twee even grote maar tegengestelde krachten inwerken op een voorwerp, is de **resulterende kracht** gelijk aan **nul**. Een voorwerp dat stilstaat, **blijft** dan stilstaan.



I.2 DE OPWAARTSE KRACHT BIJ EEN DRONE

HOOFDSTUK 2

ONDERZOEK

■ Onderzoek p17

Je zal nu de verticale krachten op een drone bestuderen.

Welke kracht werkt altijd in op een drone?

- ☐ Zwaartekracht
- ☐ Windkracht
- ☐ Duwkracht

Wat zijn de richting en de zin van die kracht?

Verticaal en naar het middelpunt van de aarde

ONDERZOEK

■ Onderzoek p17

Welke kracht (richting en zin) is er dus nog nodig om de drone te laten opstijgen?

- ☐ een verticale opwaartse kracht
- ☐ een verticale neerwaartse kracht
- ☐ een horizontale kracht naar links
- ☐ een horizontale kracht naar rechts

Hoe groot moet die kracht minstens zijn?

De kracht moet minstens even groot als de zwaartekracht.

Waarom?

- ☐ Dan verdwijnt de zwaartekracht en stijgt de drone op.
- ☐ Dan verandert de zin van de zwaartekracht en wijst de zwaartekracht naar boven.
- ☐ De resulterende kracht is dan een opwaartse kracht naar boven.

Hoe kan je die kracht opwekken? Wat moet je doen opdat de drone zou kunnen opstijgen?

We kunnen deze kracht opwekken door de propellers van de drone te laten draaien.

ONDERZOEK

- **Waarom creëert het draaien van de propellers een opwaartse kracht?**
- Jullie onderzoeken dit aan de hand van een aantal onderzoeken in jullie groepjes.
- **Wat zijn de richting en zin van een kracht op een voorwerp dat zich in een luchtstroom bevindt.**
- Vul de Hypothese in p18

Voorbereiden



Hypothese vormen

Kruis hieronder je hypothese aan:

- ☐ De kracht wijst altijd naar boven.
 - ☐ De kracht wijst altijd naar beneden.
 - ☐ De richting en de zin van de kracht hangen af van de snelheid van de lucht.
 - ☐ De kracht wijst naar de zone met de snelst bewegende luchtdeeltjes.
- Neem Bijlage I erbij.

ONDERZOEK

- Na het onderzoek:
- Vul de Reflectie in op p18 + 19

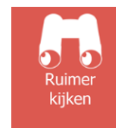
Reflecteren



Besluit formuleren

Kruis hieronder het besluit aan:

- ☐ De kracht wijst altijd naar boven.
- ☐ De kracht wijst altijd naar beneden.
- ☐ De richting en de zin van de kracht hangen af van de snelheid van de lucht.
- ☐ De kracht wijst naar de zone met de snelst bewegende luchtdeeltjes.



Ruimer kijken

Bij welk(e) proefje(s) van het practicum ontstond een opwaartse kracht?

I. Blad papier onder je mond

Kan er in een luchtstroom een opwaartse kracht ontstaan?

Ja,

Ontstaat er altijd een opwaartse kracht in een luchtstroom?

Neen, niet altijd.

Als er in een luchtstroom een opwaartse kracht ontstaat, dan wordt die kracht soms ook de **liftkracht** genoemd.

Wat gebeurt met de drone als de liftkracht en de zwaartekracht even groot zijn?

Hint: Denk aan de demo met de stoel waarbij een leerling naar links en een leerling naar rechts duwde.

- ☐ De drone gaat stijgen.
- ☐ De drone blijft op dezelfde hoogte.
- ☐ De drone landt zachtjes op de grond.

Verklaar met behulp van het begrip 'resulterende kracht'.

De zwaartekracht en liftkracht hebben beide een verticale richting, maar hun zin is tegengesteld. Wanneer de twee krachten even groot zijn zullen ze elkaar opheffen en is de resulterende kracht gelijk aan 0 Newton.

I.2 DE OPWAARTSE KRACHT BIJ EEN DRONE

- Vul de “Wat moet je onthouden” aan op p20:

Wat moet je onthouden?

Vul aan. Kies uit: *groter/kleiner - kracht - deeltjes - weg van/ naar -- luchtstroom - snelheden - liftkracht*

Als een voorwerp zich in een _____ bevindt waarvan de luchtdeeltjes met verschillende _____ bewegen, dan ondervindt het voorwerp een _____ die _____ de zone met snelst bewegende luchtdeeltjes wijst. Dit fenomeen is een bijzonder geval van **de Wet van Bernoulli**.

Hoe groter de snelheidsverschillen in de luchtstroom, hoe _____ de kracht zal zijn.

De **opwaartse kracht** die kan ontstaan als gevolg van de wet van Bernoulli wordt ook wel de _____ genoemd.

I.2 DE OPWAARTSE KRACHT BIJ EEN DRONE

- Vul de “Wat moet je onthouden” aan op p20:

Wat moet je onthouden?

Vul aan. Kies uit: *groter/~~kleiner~~ - kracht - deeltjes - ~~weg van~~/ naar -- luchtstroom - snelheden - liftkracht*

Als een voorwerp zich in een luchtstroom bevindt waarvan de luchtdeeltjes met verschillende snelheden bewegen, dan ondervindt het voorwerp een kracht die naar de zone met snelst bewegende luchtdeeltjes wijst. Dit fenomeen is een bijzonder geval van **de Wet van Bernoulli**.

Hoe groter de snelheidsverschillen in de luchtstroom, hoe groter de kracht zal zijn.

De **opwaartse kracht** die kan ontstaan als gevolg van de wet van Bernoulli wordt ook wel de liftkracht genoemd.



I.3 DE VORM VAN EEN VLEGTUIGVLEUGEL

HOOFDSTUK 2

ONDERZOEK

- Welke kracht ondervindt een vliegtuigvleugel in een luchtstroom?

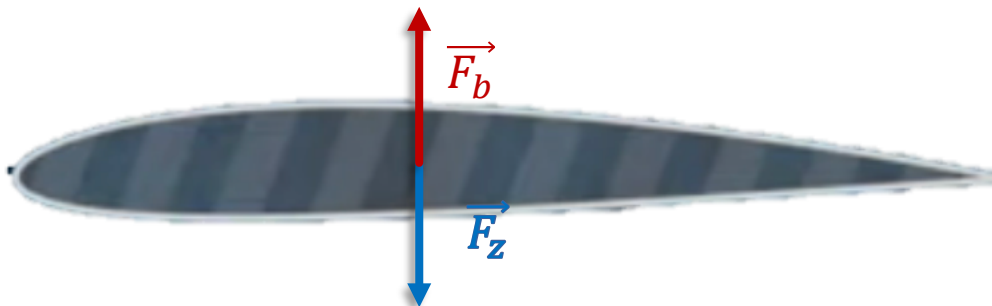
Voorbereiden



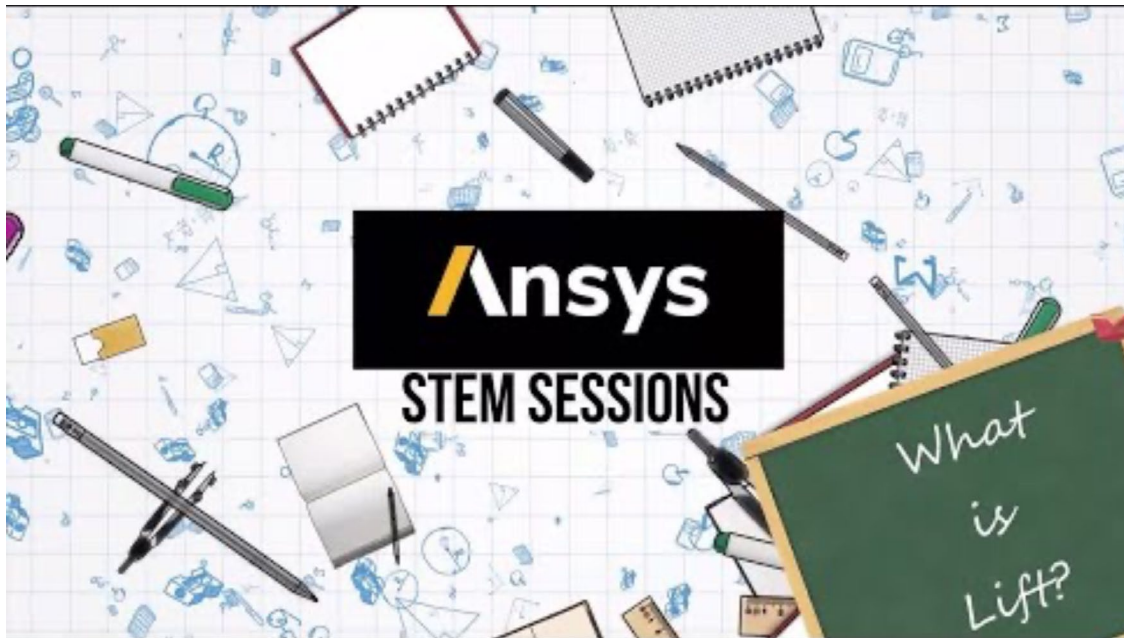
Hypothese vormen

Teken in het midden van de vliegtuigvleugel:

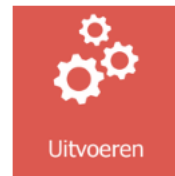
- ☐ met een **blauwe pijl** de zwaartekracht
- ☐ met een **rode pijl** de kracht die je denkt dat een vliegtuigvleugel ondervindt ten gevolge van de wet van Bernoulli.



ONDERZOEK



Uitvoeren



Uitvoeren

Neem waar wat er gebeurt wanneer de blazer aangezet wordt.

De vliegtuigvleugel bewoog naar

- ☒ boven
- ☐ beneden
- ☐ niet

ONDERZOEK

Reflecteren



Besluit formuleren

De vliegtuigvleugel in een luchtstroom ondervindt een resulterende kracht

- ☒ Naar boven
- ☐ Naar beneden
- ☐ Die nul is

ONDERZOEK

Hieronder kan je de doorsnede van een vleugel van een vliegtuig zien.

1) Vergelijk de afstand die de lucht moet afleggen om over de vleugel te gaan en voor eronder door te gaan. Welke luchtlaag legt de grootste afstand af?

- ☒ De luchtlaag aan de bovenkant van de vleugel
- ☐ De luchtlaag aan de onderkant van de vleugel



ONDERZOEK

2) Welke luchtlaag heeft bijgevolg de grootste snelheid?

- ☒ De luchtlaag aan de bovenkant van de vleugel
- ☐ De luchtlaag aan de onderkant van de vleugel

Verklaar waarom. Gebruik de volgende woorden in je antwoord:

afstand - tijd - snelheid - groter - dezelfde

De lucht boven de vleugel moet een grotere afstand afleggen
in dezelfde tijd als de lucht onder. De snelheid van de lucht
boven de vleugel moet dus, groter zijn.

Hint: Je kan dit vergelijken met twee fietsers. Ze vertrekken op hetzelfde tijdstip aan hetzelfde huis en komen op hetzelfde tijdstip op school aan. De ene fietser maakt echter een omweg, terwijl de andere fietser de kortste weg neemt. Wat kan je zeggen over de snelheid van de fietsers?

I.3 DE VORM VAN EEN VLEGTUIGVLEUGEL

Wat moet je onthouden?

De vorm van een vliegtuigvleugel

Schrap wat er niet past

De vleugel van een vliegtuig is zo ontworpen dat de lucht boven de vleugel *meer/minder* afstand moet afleggen. Hierdoor is de snelheid van de luchtstroom boven de vleugel *groter/kleiner* dan de snelheid onder de vleugel. Vanwege de wet van Bernoulli (Zie 1.2) ontstaat er dus een opwaartse kracht.



I.4 DE PROPELLERS VAN EEN DRONE

HOOFDSTUK 2

DE PROPELLERS VAN EEN DRONE

Pg. 24

Welke eigenschappen van een propeller of zijn beweging zouden een invloed kunnen hebben op het vliegen?

A word cloud of Dutch terms related to drone propellers. The words are arranged in a horizontal, overlapping manner. The word 'Snelheid' is the largest and most central. Other words include 'De vorm van de propellor', 'Draairichting', 'Opstijgen', 'Draai beweging', 'Links-rechts bewegen', 'De hoek van de propellers', 'Snelhijd', 'Sza', 'Grootte', 'Opwaartse kracht', 'Neerstorten', and 'Richting draaibeweging'. The colors of the words vary, including blue, red, green, orange, and purple.

De vorm van de propellor
Draairichting
Opstijgen
Draai beweging
Links-rechts bewegen
De hoek van de propellers
Snelheid
Snelhijd
Sza
Grootte
Opwaartse kracht
Neerstorten
Richting draaibeweging

WAT GAAN WE ONDERZOEKEN?



Onderzoeks-
vraag
stellen

Onderzoeksvraag stellen

Misschien vroeg je je af of de draaizin van de propellers een rol speelt. Dat leidt tot volgende onderzoeksvraag: *Hoe verschilt de inwerkende kracht op een propeller die met wijzers van de klok mee draait en een propeller die tegenwijzerzin draait?*

HYPOTHESE

Voorbereiden



Hypothese vormen

Kruis hieronder je hypothese aan:

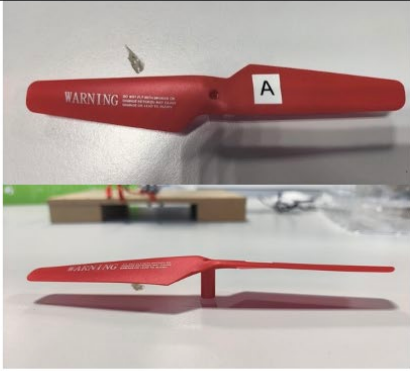
De propellers ondervinden

- ☐ een opwaartse kracht. De draaizin speelt geen rol.
- ☐ een opwaartse kracht als ze met de wijzerzin mee draaien en een neerwaartse kracht als ze tegenwijzerzin draaien.
- ☐ een neerwaartse kracht als ze met de wijzerzin mee draaien en een opwaartse kracht als ze tegenwijzerzin draaien.
- ☐ De vorm van de propeller bepaalt welke draaizin een opwaartse kracht en welke draaizin een neerwaartse kracht als gevolg heeft.

HYPOTHESE

Stel je hypothese op onderstaande figuren grafisch voor:

- Duid de draairichting aan op het bovenaanzicht.
- Stel met een pijl de kracht voor die volgens jou op de propeller zal inwerken op het zijaanzicht.

	Wijzerzin	Tegenwijzerzin
Propeller A	 The image shows two views of a red propeller labeled 'A'. The top view shows the propeller with a curved arrow indicating clockwise rotation. The side view shows the propeller mounted on a motor, with a curved arrow indicating clockwise rotation.	 The image shows two views of a red propeller labeled 'A'. The top view shows the propeller with a curved arrow indicating counter-clockwise rotation. The side view shows the propeller mounted on a motor, with a curved arrow indicating counter-clockwise rotation.
Propeller B	 The image shows two views of a red propeller labeled 'B'. The top view shows the propeller with a curved arrow indicating clockwise rotation. The side view shows the propeller mounted on a motor, with a curved arrow indicating clockwise rotation.	 The image shows two views of a red propeller labeled 'B'. The top view shows the propeller with a curved arrow indicating counter-clockwise rotation. The side view shows the propeller mounted on a motor, with a curved arrow indicating counter-clockwise rotation.

ONDERZOEK

Luister eerst aandachtig voordat je de stappen zelf uitvoert!

Neem per groep een SYMA drone, batterij en controller:

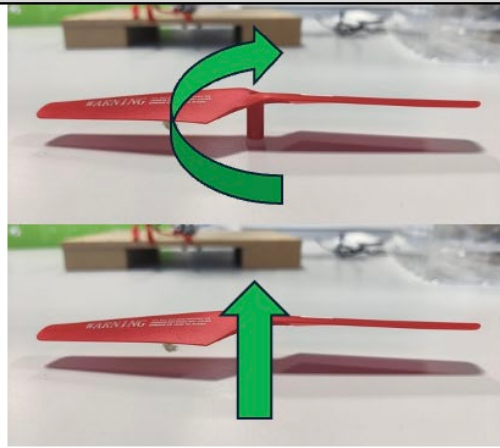
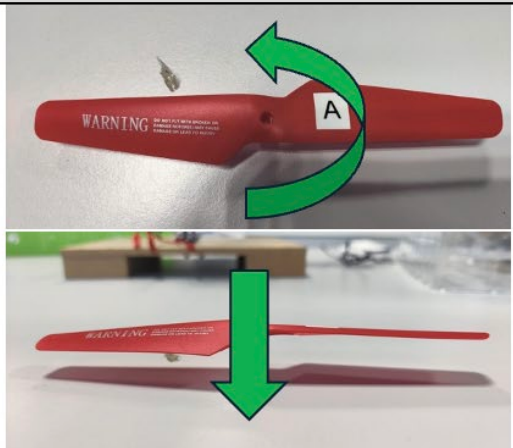
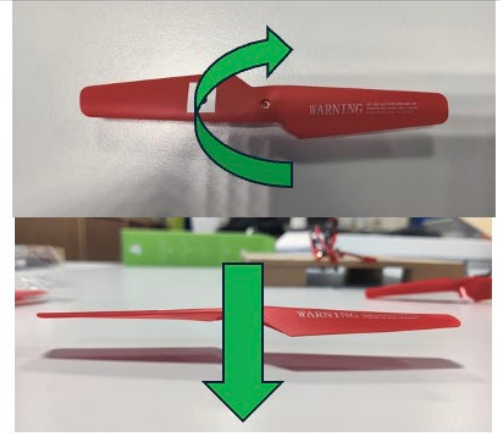
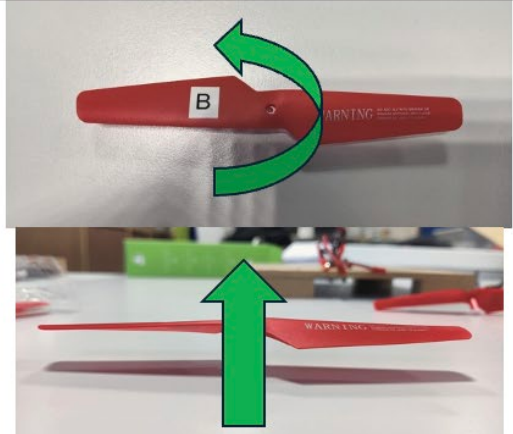
- Plaats de batterij in de drone.
- Groep per groep zet je de SYMA drone en de controller aan.
- Verbind de controller met de SYMA drone door de linker joystick snel naar boven en onder te bewegen.
- Duw de linker joystick van de controller één maal omhoog om de drone te starten.
- Hou de linker joystick van de controller omhoog gedruwd en hou één voor één je hand boven en onder de propellers. **LET OP DAT JE DEZE NIET AANRAAKT!**
- Bespreek jullie bevindingen binnen jullie groep

ONDERZOEK

Uitvoeren



Uitvoeren en Analyseren

	Wijzerzin	Tegenwijzerzin
Propeller A		
Propeller B		

REFLECTEREN

Reflecteren



Besluit formuleren

De propeller ondervindt een opwaartse kracht...

- ☐ ... als de propeller in wijzerzin draait
- ☐ ... als de propeller in tegenwijzerzin draait
- ☒ ... afhankelijk van de vorm van de propeller: sommige propellers ondervinden een opwaartse kracht als ze in wijzerzin draaien, andere als ze in tegenwijzerzin draaien.

WAT MOET JE ONTHOUDEN?

Wat moet je onthouden?

Vul aan:

Kies uit: *wijzerzin - resulterende kracht - zwaartekracht - draaien - tegenwijzerzin*

Een drone kan opstijgen door de propellers te laten draaien.

De vorm van de propeller bepaalt of de propeller in wijzerzin of in tegen-wijzerzin moet draaien om een opwaartse kracht te ondervinden.

De opwaartse kracht op de propellers is een gevolg van de wet van Bernoulli.

Deze kracht dient ervoor om de zwaartekracht tegen te werken en om dan een opwaartse resulterende kracht te creëren.

Sommige propellers ondervinden een opwaartse kracht als ze in wijzerzin draaien, andere als ze in tegenwijzerzin draaien.



HOOFDSTUK 2

2 Hoe kan je een drone besturen?



2.1 DE DERDE WET VAN NEWTON

HOOFDSTUK 2



Je leerde al dat je de grootte van de kracht uitdrukt in newton. Isaac Newton is een bekende wetenschapper die een krachtentheorie ontwikkeld heeft. Hij formuleerde drie wetten. Met twee ervan maakte je eigenlijk al kennis. We beschrijven ze hier vereenvoudigd:

VOORBEELDEN DERDE WET VAN NEWTON



Je springt van een roeibootje af. Het roeibootje oefent een kracht uit op jou waardoor je snelheid verandert. Maar wat gebeurt er met het bootje? Het beweegt naar achter. Dat wil zeggen dat jij ook een kracht op het bootje uitoefent.



Als je bij een schietkraam op de kermis met een geweer schiet, dan oefent het geweer een kracht uit op de kogel. De kogel oefent een even grote kracht uit op het geweer, wat je voelt als de terugslag van het geweer. Daarom moet je het geweer stevig tegen je schouder houden.



Als je in een roeibootje peddelt met een roeispaan, dan duw je het water met de roeispaan naar achter. Het gevolg hiervan is dat het water een voorwaartse reactiekracht uitoefent waardoor je roeibootje naar voren zal bewegen.

De derde wet van Newton: de wet van actie en reactie

Als een voorwerp A een kracht uitoefent op voorwerp B, dan oefent voorwerp B ook een kracht uit op voorwerp A. De kracht van A op B noem je de **actiekracht** en de kracht van B op A de **reactiekracht**.

ONDERZOEK

- Kruis je hypothese aan op p31
- Volg het onderzoek dat uitgevoerd wordt in de klas...

UITVOEREN

Voer de meting uit voor een aantal verschillende actiekrachten en schrijf je meetresultaten op in de tabel.

Meting	F_{persoon}	F_{deur}
	(N)	(N)
1		
2		
3		

Wat neem je waar?

REFLECTEREN

Reflecteren



Besluit
formuleren

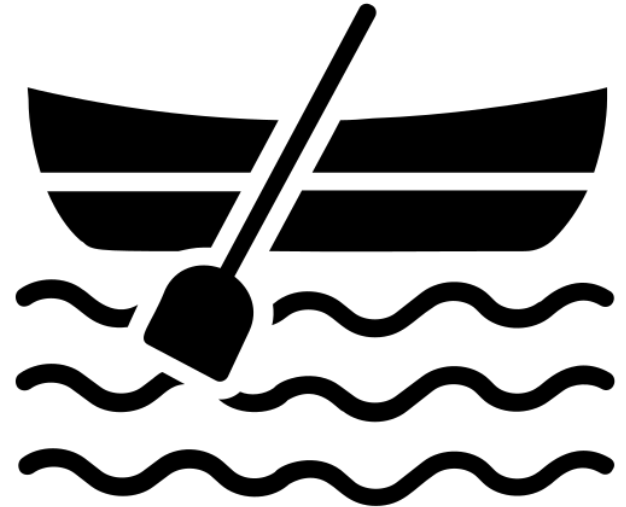
Besluit formuleren

Vorm zelf een besluit: gebruik de volgende begrippen:

*Voorwerp A - actiekracht $\vec{F}$ - voorwerp B - reactiekracht - groter/even
groot/kleiner - dezelfde/tegengestelde zin*

RUIMER KIJKEN

TEKEN DE ACTIEKRACHT IN HET ROOD EN DE REACTIEKRACHT IN HET BLAUW OP DE VOORBEELDEN.





2.2 HET AANTAL PROPELLERS

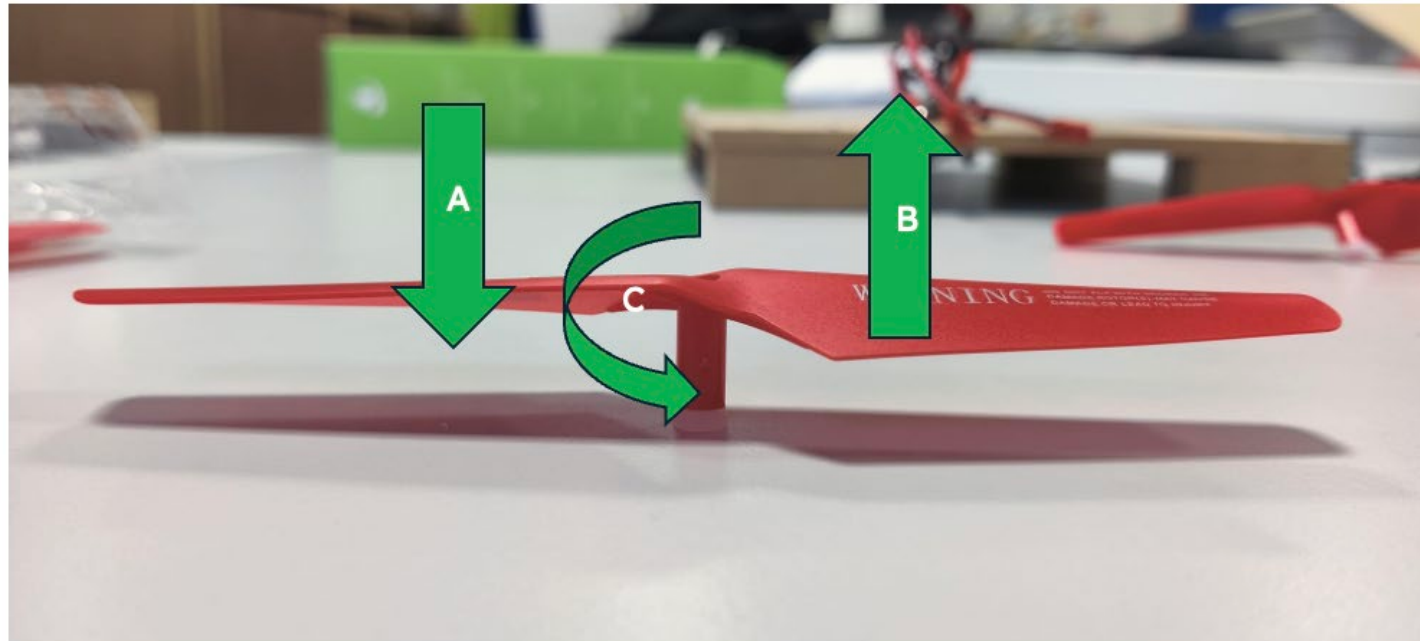
HOOFDSTUK 2

DUID AAN:

Op een propeller werken drie krachten in:

- De zwaartekracht (A)
- De liftkracht ten gevolge van de wet van Bernoulli (B)
- Een ronddraaiende horizontale kracht die de drone via een motortje op de propeller uitoefent zodat de propeller ronddraait. (C)

Teken op onderstaande figuur al deze krachten:

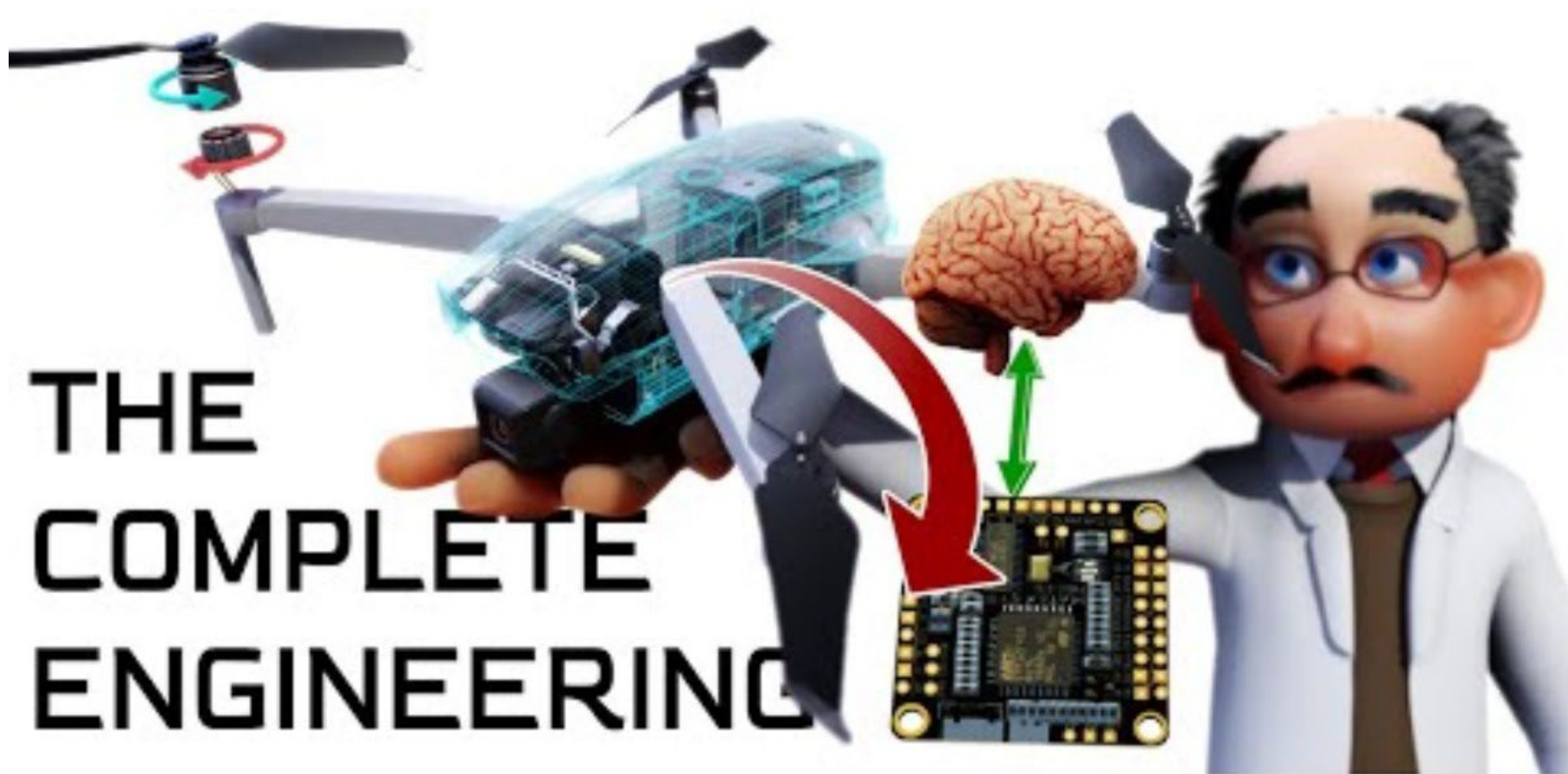


VIDEO

- Bekijk de video in groep en beantwoord de vragen op p34-36



HET AANTAL PROPELLERS VAN EEN DRONE

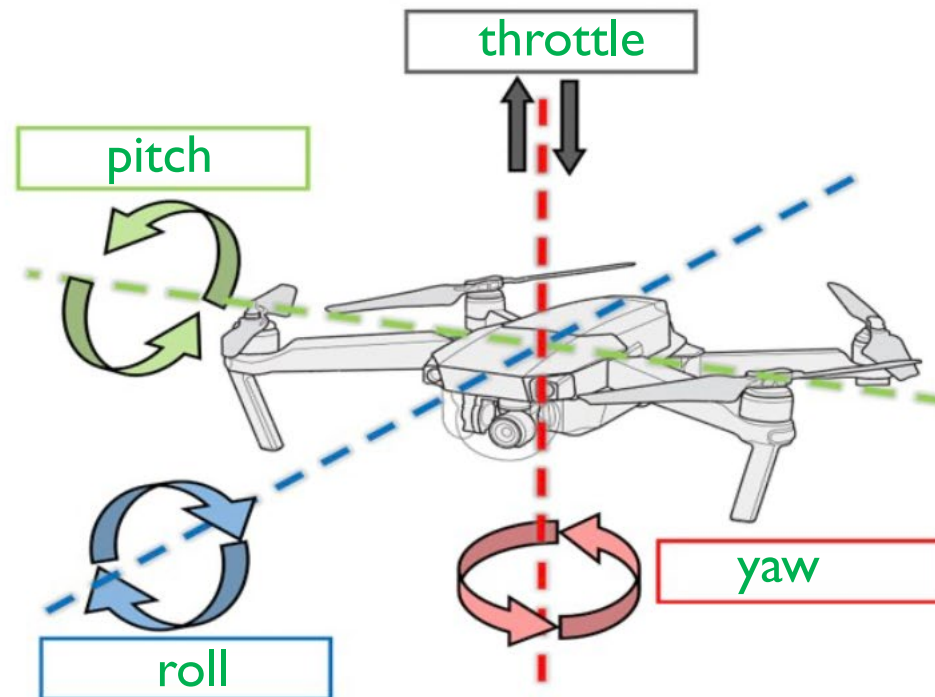




2.3 DE DRONE BESTUREN

HOOFDSTUK 2

- Vul de onderstaande begrippen in op de afbeelding:
pitch– throttle – yaw - roll



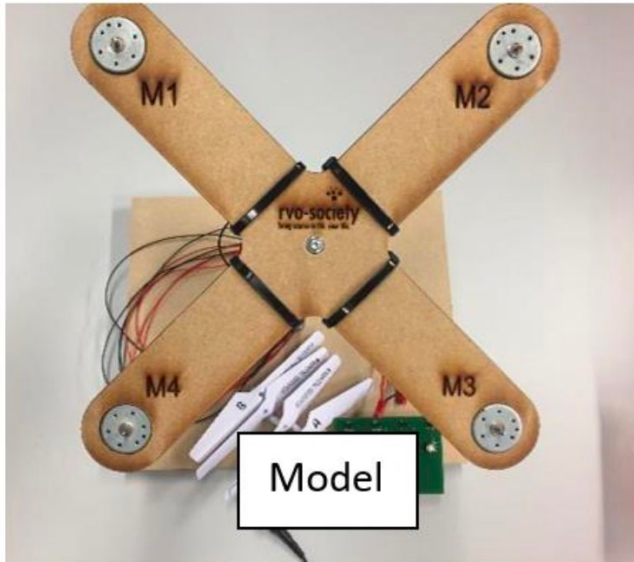
Figuur 2 - Bron: Brightlab - Onderzoek een drone

Voorbereiden



Hypothese vormen

Kruis hieronder je hypothese aan:

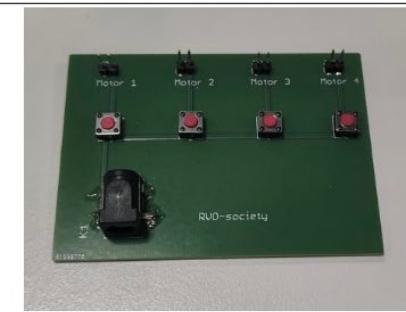


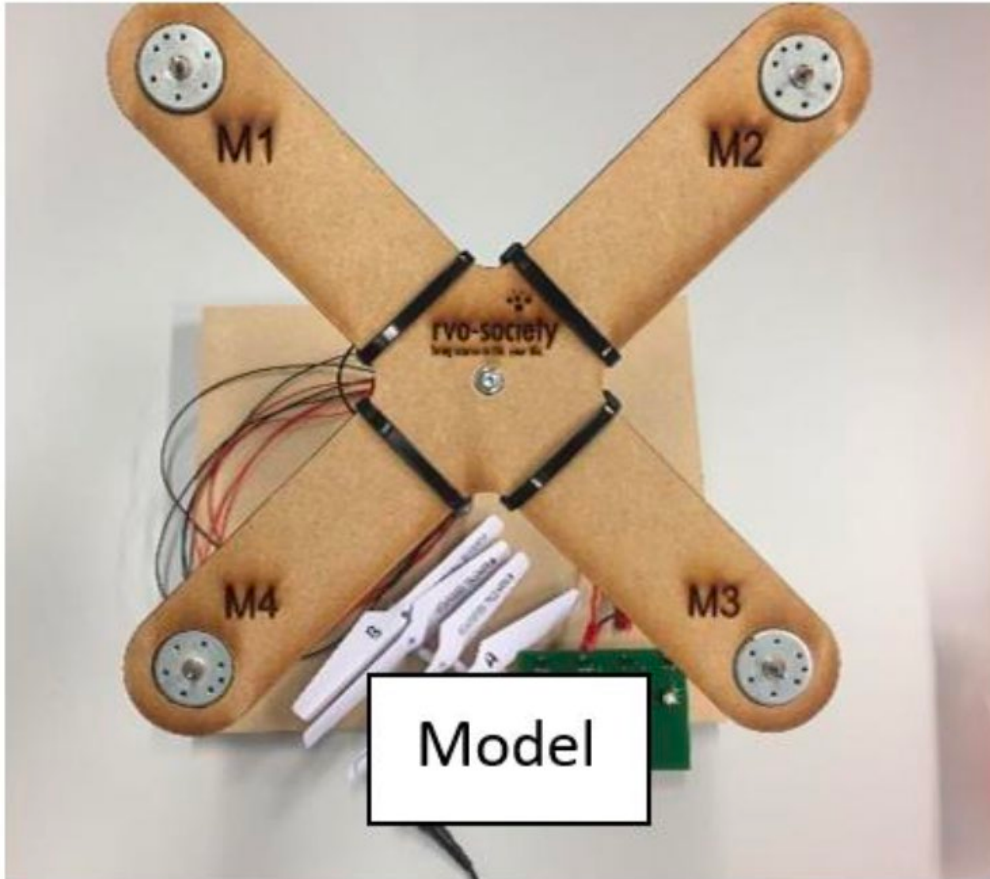
Beweging	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄
Het model naar voor kantelen				
Het model naar achter kantelen				
Het model naar links kantelen				
Het model naar rechts kantelen				
Het model wijzerzin rond zijn as laten draaien.				
Het model tegenwijzerzin rond zijn as laten draaien.				

- Per groepje nemen jullie één maal elk van de onderdelen op de foto's.
- Plaats de propellers op de motoren van de drone.
- Verbind de connectoren van de drone met de pinnen op het controlepaneel.
- Sluit de stroom aan op het controlepaneel.
- Voer de proef uit.

Materiaal:

- Houten drone met staander
- Stroomtoevoer
- Moederbord
- 4 propellers (2x A, 2x B)





Uitvoeren en reflecteren

 Uitvoeren	 Besluit formuleren	<i>Uitvoeren en besluit formuleren</i>
--	---	--

Test en vul onderstaande tabel in:

Beweging	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄
Het model naar voor kantelen			✓	✓
Het model naar achter kantelen	✓	✓		
Het model naar links kantelen		✓	✓	
Het model naar rechts kantelen	✓			✓
Het model wijzerzin rond zijn as laten draaien.		✓		✓
Het model tegenwijzerzin rond zijn as latendraaien.	✓		✓	

Bron: Brightlab - Onderzoek een drone

WAT MOET JE ONTHOUDEN

Pg. 39

Wat moet je onthouden?

Gebruik de volgende woorden: zijde - diagonaal - voorste - achterste - linkse - rechtse

Wil je de drone laten ronddraaien, dan moet je de propellers op de juiste _____
diagonaal sneller laten ronddraaien dan de andere twee propellers.

Wil je de drone naar voor, naar achter of opzij laten bewegen, dan moet je de twee propellers op de juiste _____
zijde sneller laten ronddraaien dan de andere twee propellers.

Voor: _____achterste propellers

Achter: _____voorste propellers

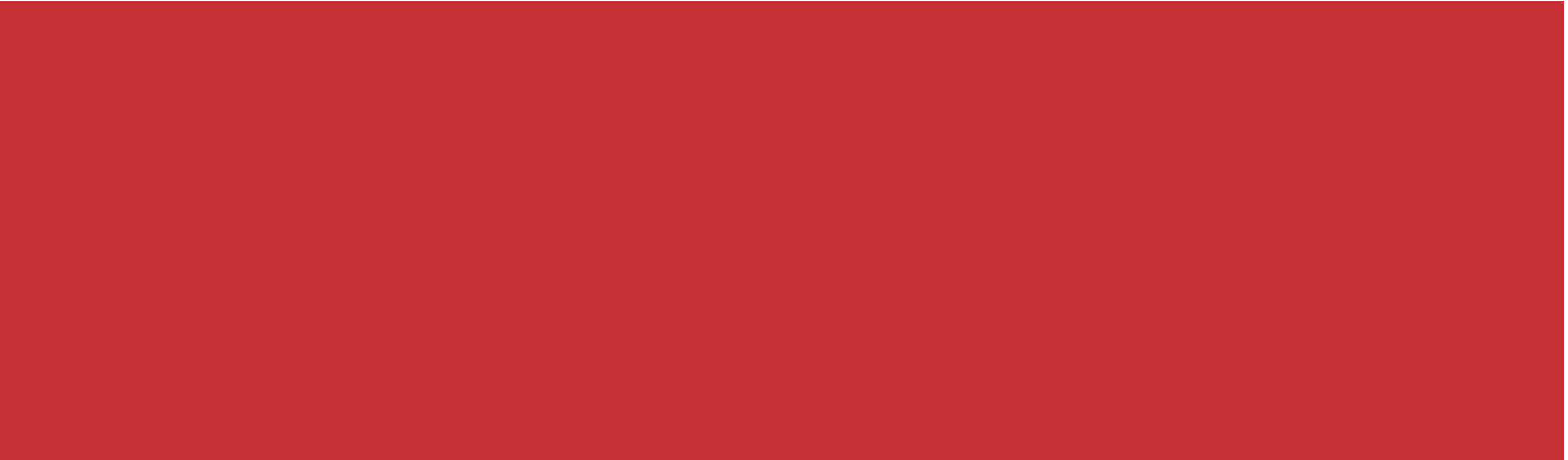
Links: _____rechtse propellers

Rechts: _____linkse propellers



HOOFDSTUK 3:

EEN PARCOURS AFLEGGEN MET EEN DRONE



HOOFDSTUK 3: INDELING

1. Met welke veiligheidsregels en wetgeving moet je rekening houden bij het besturen van een drone
 1. Enkele nieuwsfeiten
 2. Wetgeving
 3. **VLIEGEN!**
2. Hoe registreert een drone het af te leggen parcours?
 1. Computationeel denken
 2. Het parcours abstraheren met behulp van coördinaten
 3. Het verband tussen coördinaten en programmacode
3. Ontwerp een blokprogramma zodat de drone het parcours kan afleggen



○ HOOFDSTUK 3

I Met welke veiligheidsregels en wetgeving moet je rekening houden bij het besturen van een drone?



○ I.I ENKELE NIEUWSFEITEN

HOOFDSTUK 3



○ I.2 WETGEVING

HOOFDSTUK 3

ENKELE KRANTENKOPPEN

Privacycommissie onderzoekt inzet van drones tijdens eindejaarsperiode: wat mag de politie en wat mag ze niet?

[vrtnws](#)

Zeven drones in beslag genomen op Tomorrowland vorig jaar, eigenaars krijgen boetes van 8.000 euro: “Administratie van boetes nu pas afgerond”

[HLN](#)

Eindelijk duidelijkheid over drones die in Sint-Martens-Latem riante villa's filmen: “Begrijpen bezorgdheid van inwoners”

[Nieuwsblad](#)

Waar mogen we volgens jullie niet vliegen met een drone?

Militair gebied
Vliegveld In de cinema In de bib
Boven tuinen Leger basis In een huis
In een winkel Op een bepaalde hoogte Area 51
Privé terrein Tuin van mensen Luchthaven
In de tuin van anderen

WAAR MOGEN WE NIET VLIEGEN?

Moeten we met een drone met een camera rekening houden met de privacy wetgeving?

1

Ja

100%

6 

2

Nee

0%

0 



I.3 VLIEGEN!!

HOOFDSTUK 3

VLIEGEN MET EEN CONTROLLER

Luister eerst aandachtig voordat je de stappen zelf uitvoert!

Neem per groep een SYMA drone, batterij en controller:

- Kies per groep **ÉÉN** piloot.
- Plaats de batterij in de drone.
- Groep per groep zal er gevlogen worden. Als je niet moet vliegen let je goed op de piloot om te kijken wat hij/zij doet.
- Verbind de controller met de SYMA drone door de linker joystick snel naar boven en onder te bewegen.
- Duw de linker joystick van de controller één maal omhoog om de drone te starten.
- De piloot zal **RUSTIG** met de drone opstijgen en probeert deze stabiel te houden.
- De piloot zal **RUSTIG** met de drone naar voren, naar achteren, naar links en naar rechts bewegen.
- De piloot zal de yaw beweging uitvoeren en erna landen.



HOOFDSTUK 3

2 Hoe registreert een drone het af te leggen parcours



2.1 COMPUTATIONEEL DENKEN

HOOFDSTUK 3

DRONE BESTUREN

P. 50

- Voordelen manueel vliegen
 - Fijn
 - Meer controle
- Nadelen manueel vliegen
 - Ongevallen / gevaarlijk
 - Moeilijk
 - Drone kan kwijt geraken
 - Onnodige bewegingen verbruiken meer energie



COMPUTATIONEEL DENKEN: PRINCIPES

P. 50

- Decompositie
- Patroonherkenning
- Abstractie
- Algoritme

→ dagelijks gebeurtenis: het ontbijt!





1. Thee zetten



2. Boterham smeren



3. Ei koken



Kleur het juiste bolletje bij de volgende uitspraken:

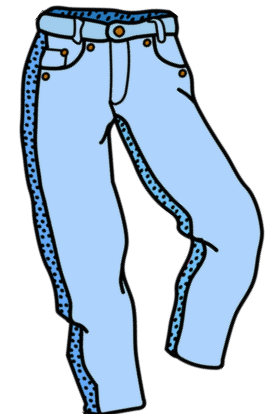
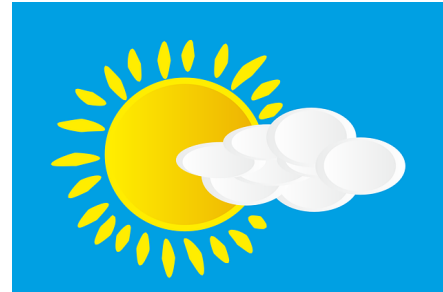
- ☐ Hebben we ons probleem moeilijker of complexer gemaakt?
- ☒ Hebben we ons probleem gemakkelijker gemaakt?

Hoe hebben we ons probleem gemakkelijker gemaakt?

Opsplitsen in deelproblemen.

- Moeilijke problemen opsplitsen in gemakkelijkere deelproblemen
- Drone
 - Parcours volgen
 - Simpel
 - Deelstukken parcours doorlopen

- Wat?
 - Overeenkomstige of herhalende zaken
 - Vergelijken met eerder opgeloste problemen
- Doel?
 - Problemen snel en doeltreffend oplossen



PATROONHERKENNING

P.51

- Vindt het patroon in de volgende voorbeelden

Nummer	1	2	3	4	5	6
Getal	5	10	15	20		

A B C D A B C D A ? C D

→ ↓ ↓ → ? ?

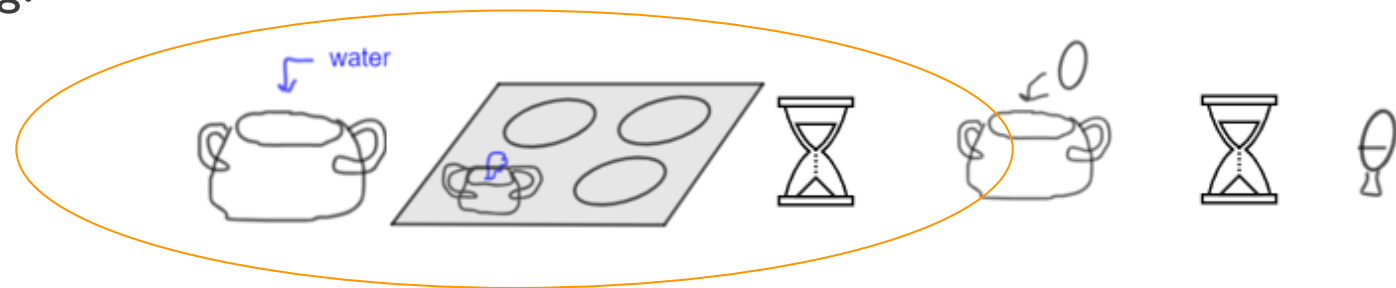
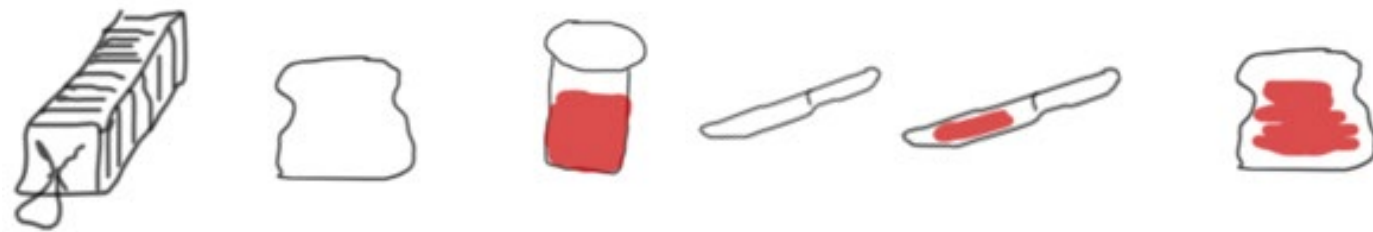
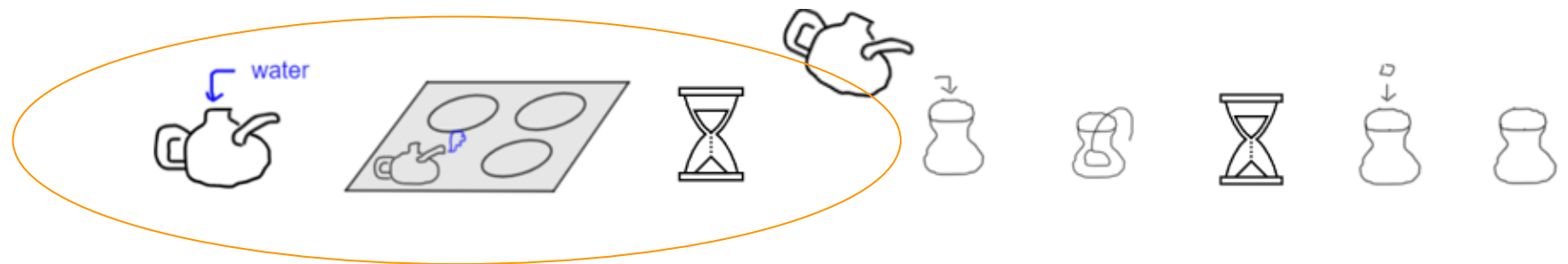
2 4 6 8 2 4 6 8 2 4 6 ?

Bedenk zelf een patroon:

- Wat?
 - Stappenplan
 - Handleiding volgen
 - Einddoel bereiken



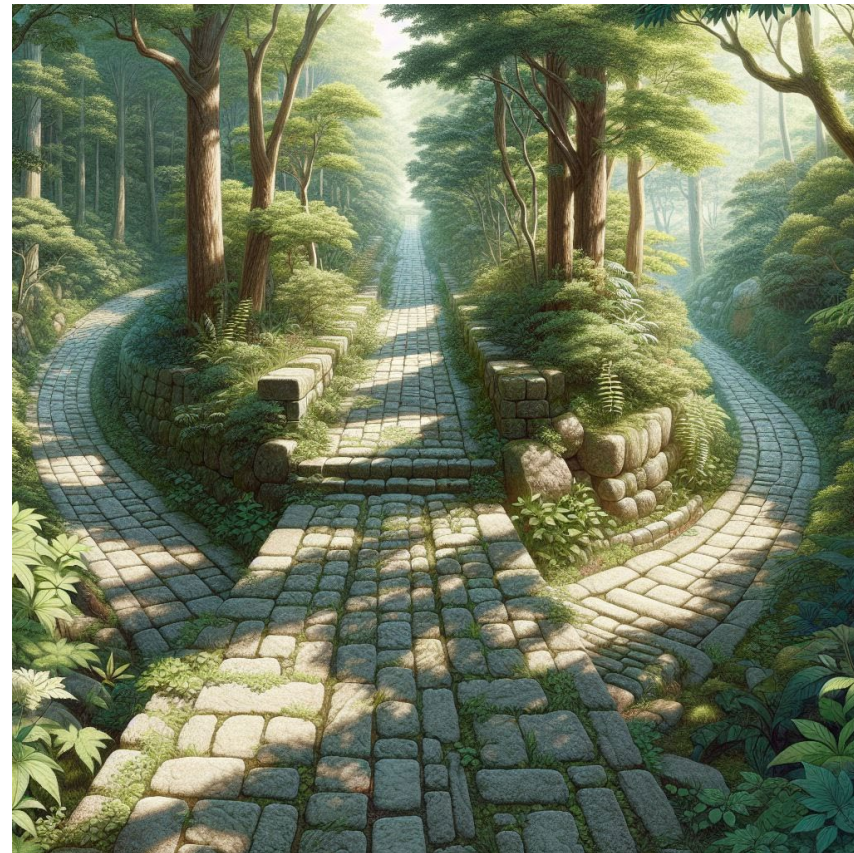
- Thee zetten
- Boterham smeren
- Ei koken
- Patronen aanwezig?



ABSTRACTIE

P. 53

- Wat?
 - Focus op hoofdzaak
 - Negeren bijzaak
- Doel?
 - Probleem vergemakkelijken



Je geeft een verjaardagfeestje in de tuin. Jij nodigt al je vrienden uit. Je broer zal voor de muziek zorgen. Je mama verzorgt de hapjes en je papa versiert de tuin.

Uitnodiging maken, uitnodiging uitdelen op school, alle hapjes op dienblad leggen, route bepalen voor iedereen die komt, met je broer muziek overlopen, kleding kiezen voor feestdag, zitkussens klaarleggen, met je papa bespreken hoe je de tuin wilt versieren

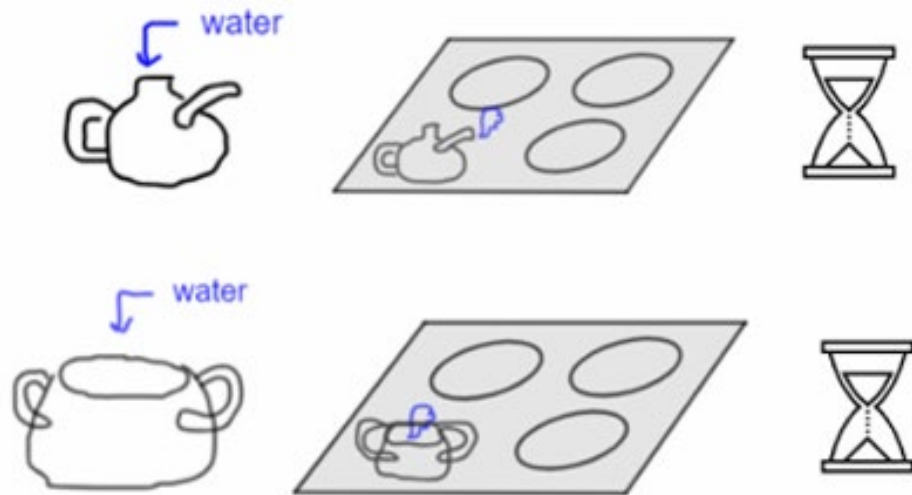
HOOFDZAAK	BIJZAAK
Uitnodiging maken	Uitnodiging uitdelen op school
Alle hapjes op dienblad leggen	Route bepalen voor iedereen die komt
Met je broer muziek overlopen	Kleding kiezen voor feestdag
Met je papa tuinversiering bespreken	Zitkussens klaarleggen

- Water koken
 - Tussenstappen
 - Automatisch

Oud patroon

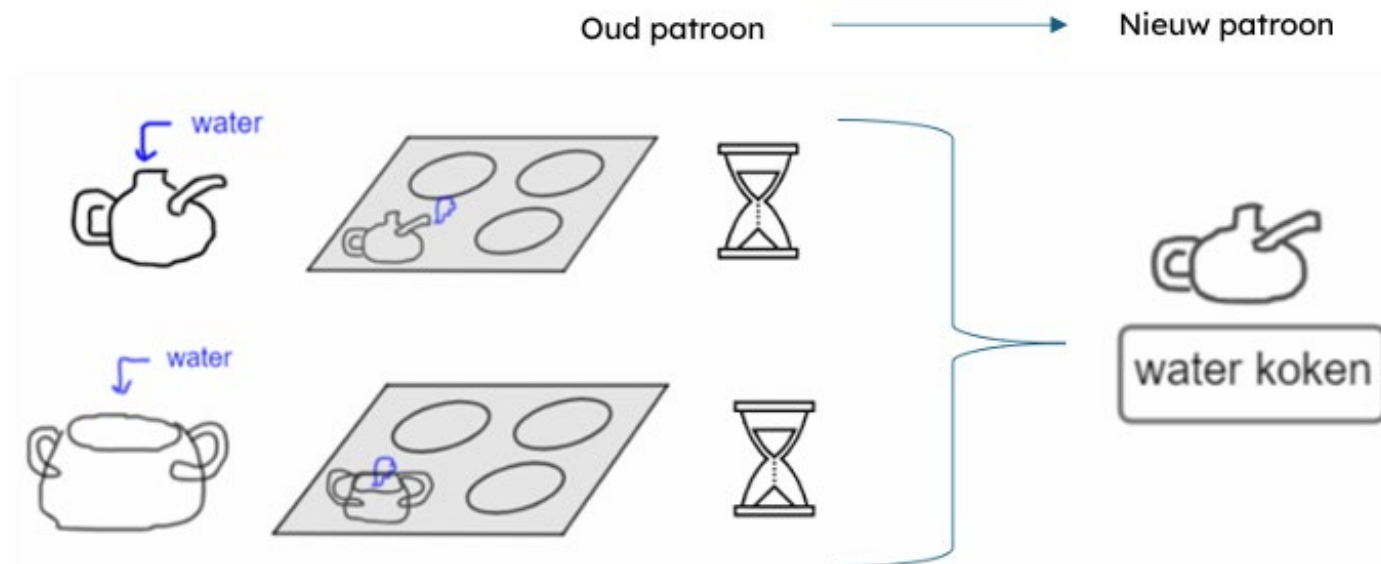


Nieuw patroon



- Wat stel je vast? Doorstreep wat fout is.

Je kan een algoritme ~~moelijker~~ / eenvoudiger maken door ~~stappen~~ / patronen te vervangen a.d.h.v. ~~patroonherkenning~~ / abstractie / ~~decompositie~~. Je zal dus ~~onnodige~~ / nodige details ~~toevoegen~~ / weglaten.



OEFENEN – WELK PRINCIPE KOMT AAN BOD?

P. 55

- Ik ga inkopen doen! Hiervoor heb ik een boodschappenlijst opgesteld waarin het volgende aanwezig is: Ice-Tea, kippenvleugels, paprika, Fanta, bananen en kabeljauw. Kan jij mijn boodschappenlijst gemakkelijker maken?

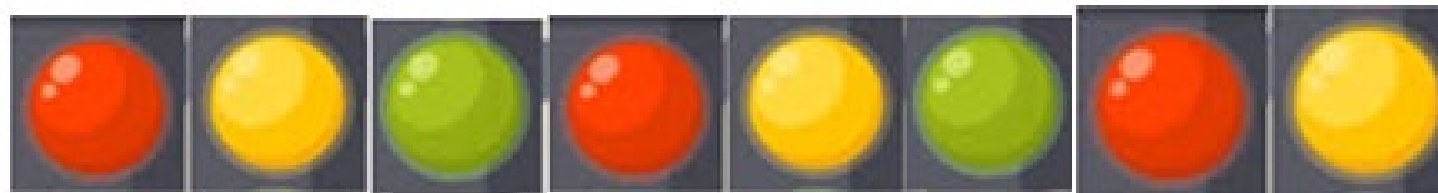
Dranken	Groenten en fruit	Vlees en vis
Ice-Tea	paprika	kippenvleugels
Fanta	bananen	kabeljauw

DECOMPOSITIE

OEFENEN – WELK PRINCIPE KOMT AAN BOD?

P. 55

- Ik rij naar huis nadat ik inkopen heb gedaan, maar onderweg zijn er verkeerslichten. Nadat ik voor de derde keer stop, probeer ik te raden welke kleur ik zal zien voor de laatste twee stoplichten.

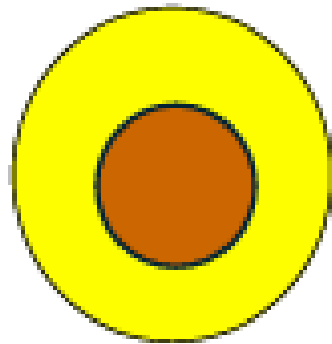


PATROONHERKENNING

OEFENEN – WELK PRINCIPE KOMT AAN BOD?

P. 55

- In de winkel wil je een bloem kopen maar je kan niet kiezen tussen een lelie en een zonnebloem. Welke bloemen staan afgebeeld?



ABSTRACTIE

OEFENEN – WELK PRINCIPE KOMT AAN BOD?

P. 56

Limonade voor 2!

Benodigdheden: 90 ml water, 510 ml mineraalwater, 90 g suiker, 2 citroenen, 1 takje citroengras, zeef, fles

- a) Kook 90 ml water en voeg 90 g suiker, 1 takje citroengras en de citroenschillen. Laat dit mengsel even afkoelen.
- b) Giet door een zeef en meng de siroop met het sap van de citroenen en 425 ml mineraalwater. Gebruik je zeef om je siroop erdoor te gieten en meng dit met 510 ml mineraalwater en de sap van 2 citroenen.
- c) Bewaar in een afgesloten fles in de koelkast tot gebruik.

ALGORITME

WAT MOET JE ONTHOUDEN?

P.56

Wat moet je onthouden?

_____ vier _____ van _____ denken

1. _____

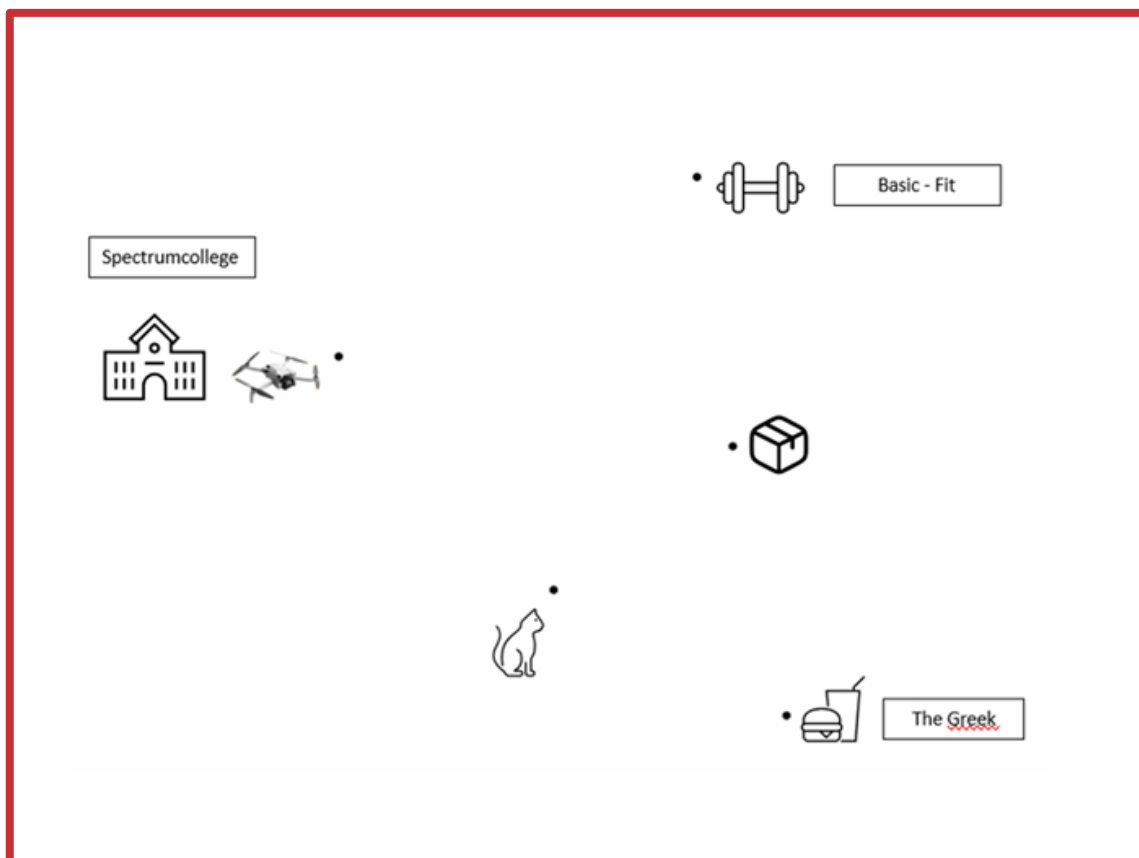
2. _____

3. _____

4. _____

TOEPASSEN OP EEN DRONE

P. 57



Je moet een drone besturen om een reeks taken te voltooien. De drone stijgt op in het spectrumcollege en zal ook hier moeten landen. Als eerste moet de drone een code ophalen bij de Basic-Fit, deze code zal nodig zijn om een doos met een haak erin te openen. Eenmaal de drone een haak heeft kan het bij het Griekse restaurant The Greek een coupon halen voor kattenvoer. Deze coupon moet afgegeven worden aan een katteneigenaar voordat je de finish bij het spectrumcollege kan doorkruisen.

TOEPASSEN OP EEN DRONE – DECOMPOSITIE

P. 58

START

- Ga van Spectrumcollege naar Basic-Fit
Neem code
- Ga van Basic-Fit naar doos met haak
Neem haak
- Ga van doos met haak naar The Greek
Neem coupon
- Ga van The Greek naar katteneigenaar
Geef coupon
- Ga van katteneigenaar naar Spectrumcollege

FINISH

Spectrumcollege



TOEPASSEN OP EEN DRONE – PATROONHERKENNING

P. 58

START

- Ga van _____ naar _____

Neem _____

- Ga van _____ naar _____

Neem _____

- Ga van _____ naar _____

Neem _____

- Ga van _____ naar _____

Geef _____

- Ga van _____ naar _____

FINISH

Patroon in parcours?

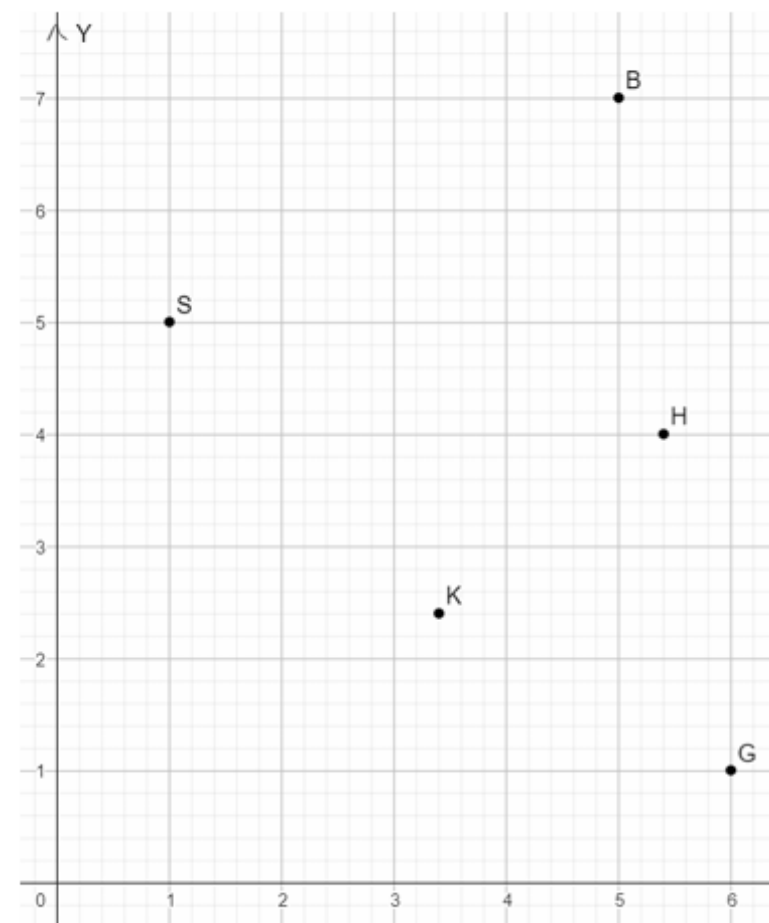
Ja, want de drone gaat telkens **van een plaats naar een andere plaats.**

TOEPASSEN OP EEN DRONE – ABSTRACTIE

P. 58

Hoe kunnen we de positie van een drone zo nauwkeurig mogelijk voorstellen?

Hint: jullie hebben dit al tijdens wiskunde gezien!



In paragraaf 2.3 zal je leren om een algoritme te schrijven dat toelaat je drone zo te programmeren dat hij een bepaald parcours kan afleggen.

Wat moet je onthouden?

Gebruik, indien gegeven, de woorden om de vier principes van computationeel denken te beschrijven.

Complex – opsplitsen – deelproblemen – gemakkelijk

1. Bij decompositie _____

Details – verbergen – onnodig

2. Bij abstractie _____

Gelijkenissen – vergelijken met een eerder probleem

3. Bij patroonherkenning _____

4. _____

WAT MOET JE ONTHOUDEN?

P.56

Wat moet je onthouden?

Er zijn vier principes van computationeel denken

1. Abstractie
2. Algoritme
3. Patroonherkenning
4. Decompositie

Wat moet je onthouden?

Gebruik, indien gegeven, de woorden om de vier principes van computationeel denken te beschrijven.

Complex – opsplitsen – deelproblemen – gemakkelijk

1. Bij decompositie splitsen we een complex probleem op in gemakkelijkere deelproblemen.

Details – verbergen – onnodig

2. Bij abstractie ga je details die onnodig zijn voor je oplossing tot het probleem verbergen/negeren. Je maakt dus een onderscheidt tussen hoofd – en bijzaak.

Gelijkenissen – vergelijken met een eerder probleem

3. Bij patroonherkenning ga je op zoek naar gelijkenissen in je probleem of vergelijk je het met eerder opgeloste problemen om een oplossing te zoeken.

4. Bij een algoritme stel je de stappen op die nodig zijn om een probleem op te lossen of tot een goed einde te brengen.



2.2 HET PARCOURS ABSTRAHEREN M.B.V COÖRDINATEN

HOOFDSTUK 3

Plaats drone voorstellen?

Assenstelsel

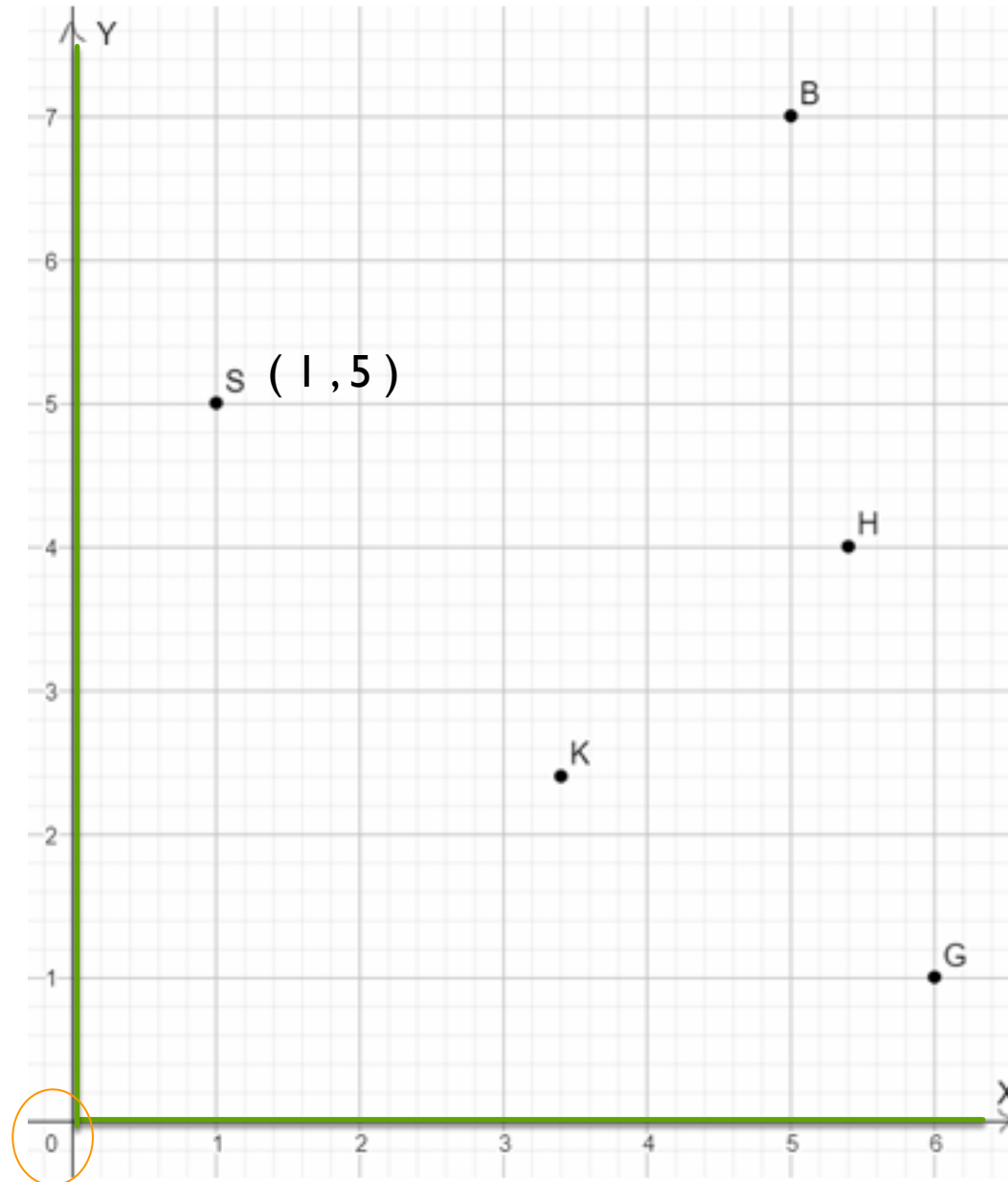
x – as

y – as

oorsprong O

Coördinaten (x , y)

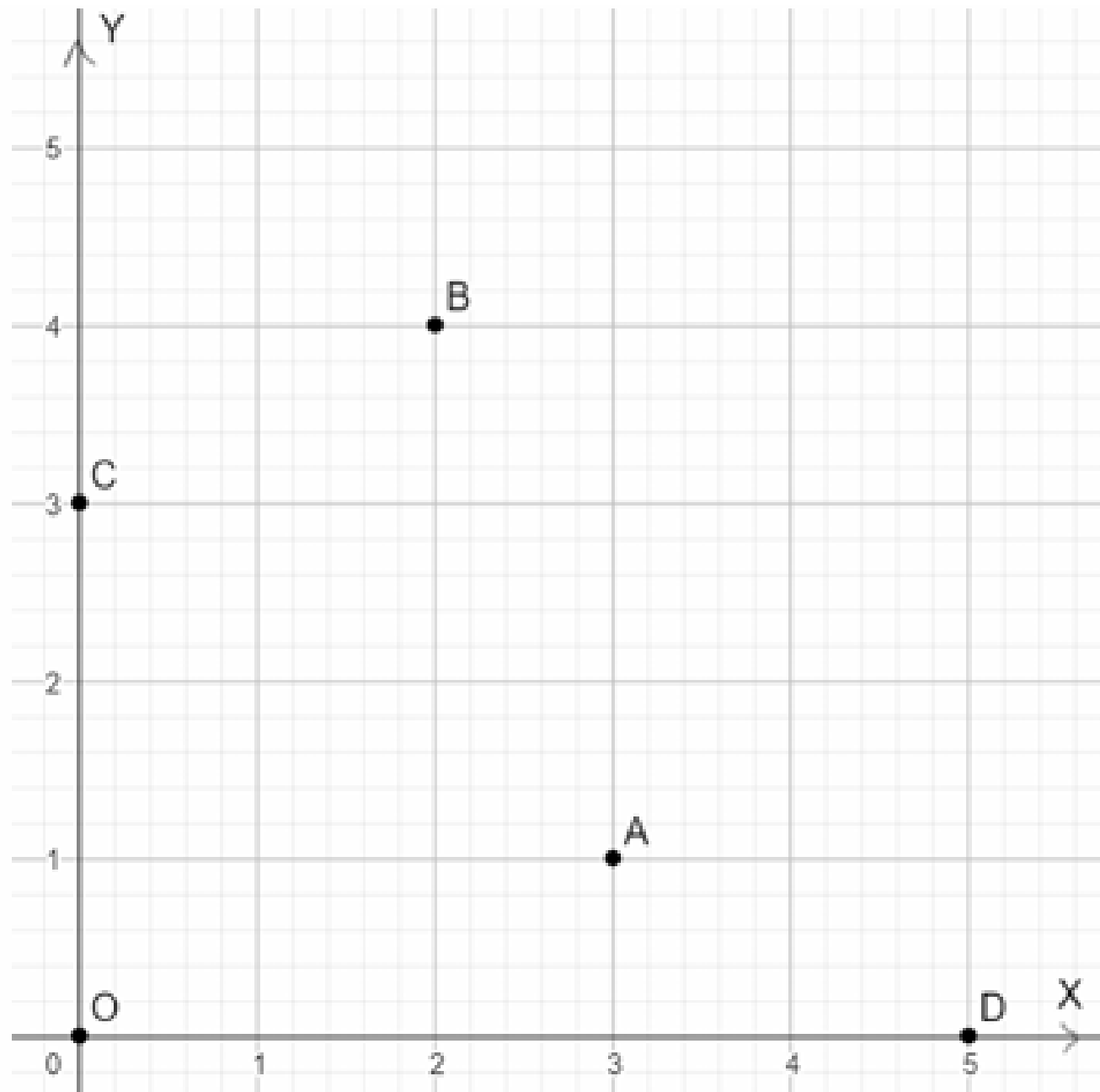
sprongen t.o.v. oorsprong



OEFENING I P.6I

A
B
C
D
O

E (5, 5)
F (1,5 ; 5)
G (1; 5,5)



OEFENING 2 P. 62

4 ruitjes = 1
eenheid

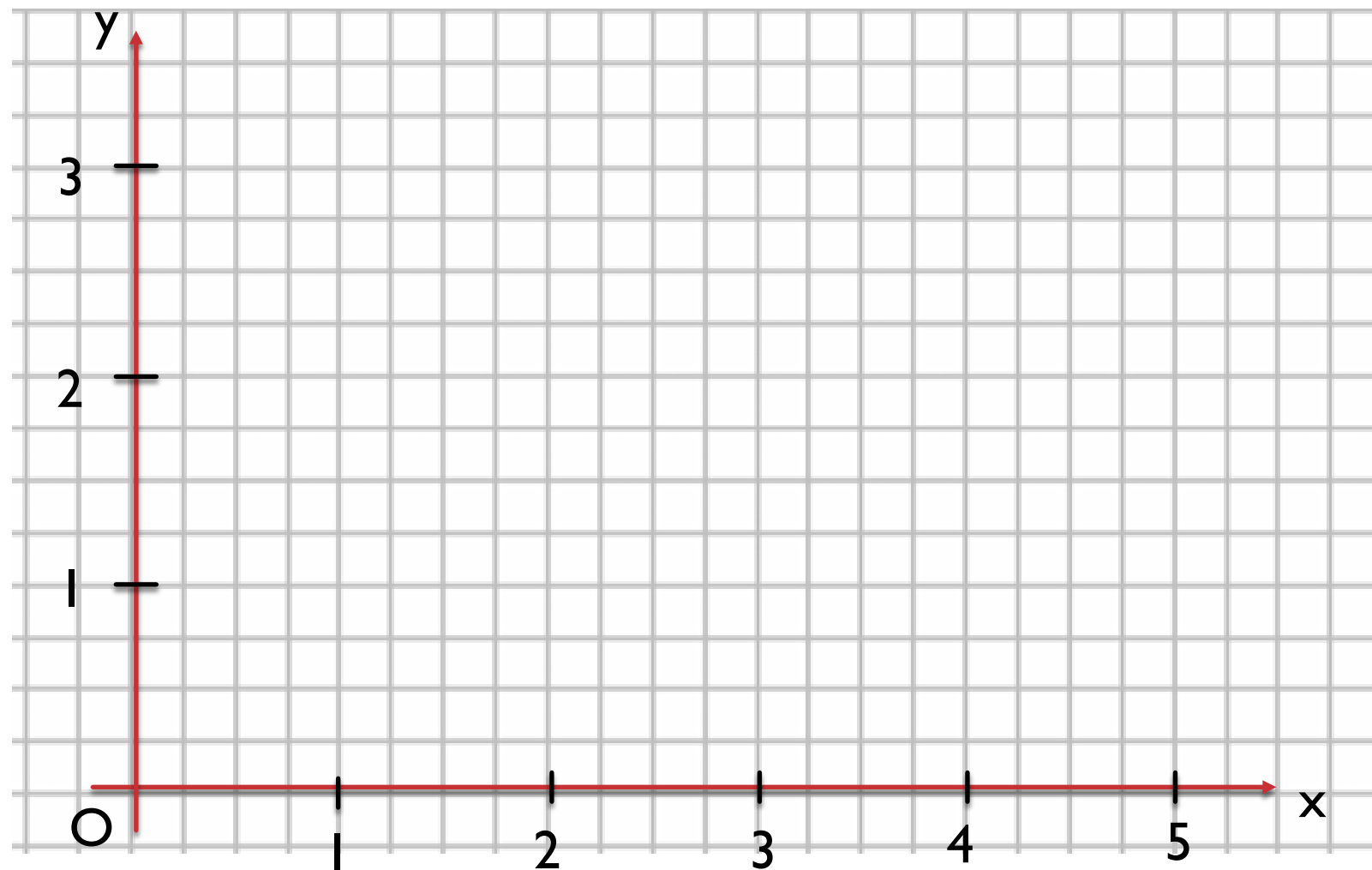
A (5 , 2)

B (0 , 3)

C (1,5 ; 2)

D (0,5 ; 2,5)

E (4, 0))



WAT MOET JE ONTHOUDEN?

P. 63

Gebruiken de volgende richtvragen om een besluit te vormen:

Wat gebruik je om de positie van een punt te bepalen in het vlak?

Wat heb je hiervoor nodig?

Waaruit bestaat een assenstelsel?

WAT MOET JE ONTHOUDEN?

P. 63

Hoe bepaal je de coördinaat van een punt in een assenstelsel?

Wat stel je vast over de coördinaten van een willekeurig punt P?



2.3 HET VERBAND TUSSEN COÖRDINATEN EN PROGRAMMACODE

HOOFDSTUK 3

WAT MOET JE ONTHOUDEN?

P. 63

Gebruiken de volgende richtvragen om een besluit te vormen:

Wat gebruik je om de positie van een punt te bepalen in het vlak?

We gebruiken coördinaten om de positie van een punt vast te stellen.

Wat heb je hiervoor nodig?

Een assenstelsel is nodig om coördinaten te gebruiken.

Waaruit bestaat een assenstelsel?

Een assenstelsel bestaat uit een horizontale x-as, een verticale y-as en

de snijpunt van de assen genaamd de oorsprong O.

WAT MOET JE ONTHOUDEN?

P. 63

Hoe bepaal je de coördinaat van een punt in een assenstelsel?

Vanuit de oorsprong maak je eerst horizontale sprongen volgens de x-as naar links of naar rechts. Nadien maak je verticale sprongen volgens de y-a naar boven of naar onder.

Wat stel je vast over de coördinaten van een willekeurig punt P?

Een willekeurig punt P heeft een x – coördinaat en een y – coördinaat, Deze zijn respectievelijk de eerste en tweede coördinaatsgetallen. Een punt P noteer je dus als (x, y) of $P(x, y)$. Indien een coördinaatsgetal een komma heeft, noteer je het als $(x ; y)$.

SCHUIN VLIEGEN P. 64

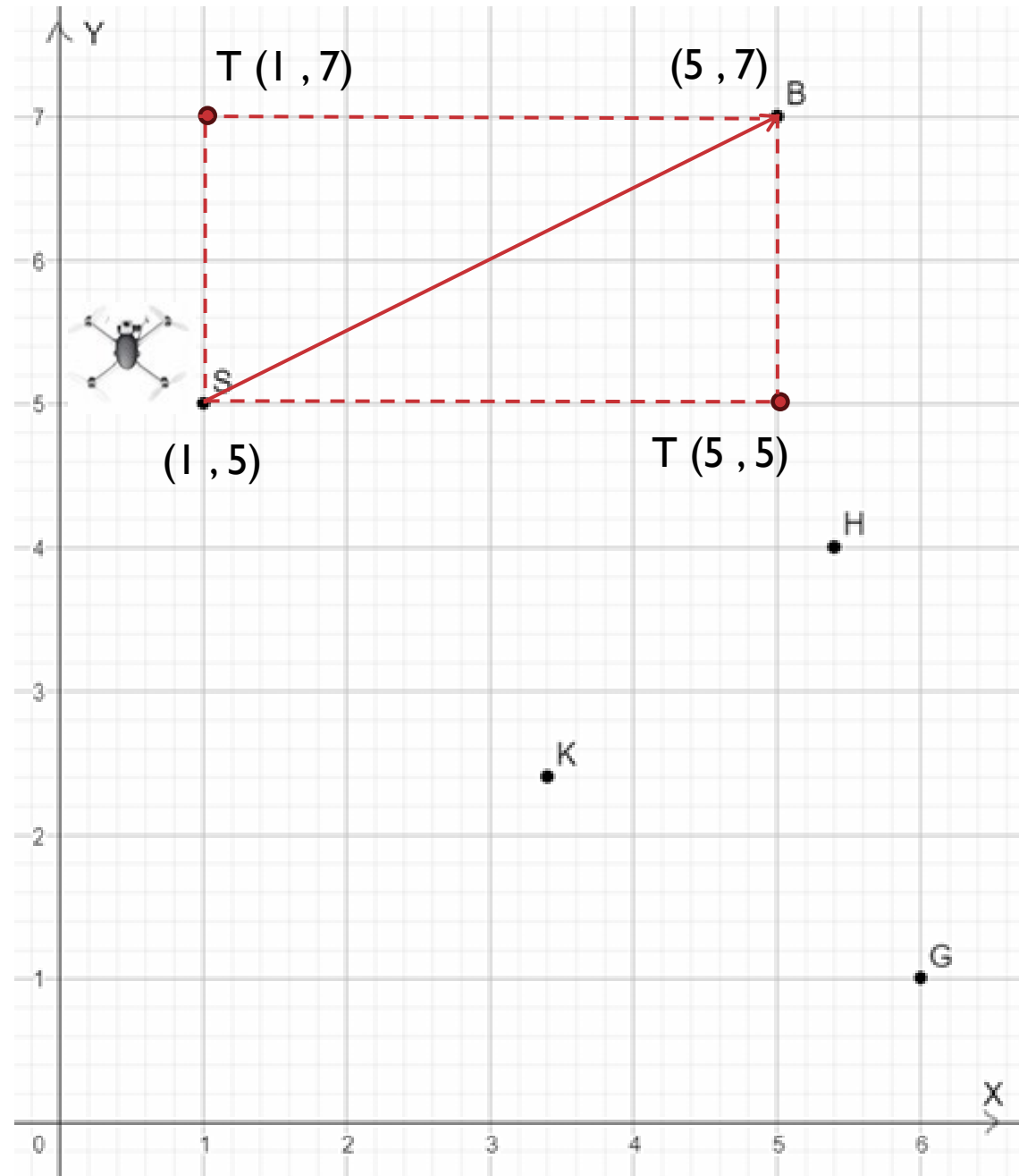
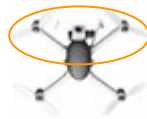
Coördinaten rechtstreeks

COMMANDO'S

- Ga ... m naar links
- Ga ... m naar rechts
- Ga ... m naar voor
- Ga ... m naar achter

Schaal 1:10

Sprong van één eenheid = 10
meter in werkelijkheid



- Maakt het uit hoe onze drone staat in punt S? Doorstreep wat niet past. Ja/ Nee, want

als de drone in $(1, 5)$ een beweging gaat uitvoeren kan deze afhankelijk van hoe de drone staat verschillende gevolgen hebben. Indien de drone naar het Noorden kijkt en 10 meter naar voor beweegt komt deze uit in $(1, 6)$. In tegenstelling tot een drone die naar het Oosten kijkt en 10 meter naar voor beweegt en in $(2, 5)$ uitkomt.

- Noteer de verschillende stappen om de drone van punt S naar punt B te laten vliegen. Gebruik hiervoor de commando's die je hebt gezien.

- 1) Vlieg van $S(1, 5)$ naar $(5, 5)$, dus ga 40 m naar rechts.
- 2) Vlieg van $(5, 5)$ naar $B(5, 7)$, dus ga 20 m naar voor.

- Bouw nu een algoritme op waarbij je de drone de punten S, B, H, G en K laat doorlopen om uiteindelijk terug in S te komen.

1) Vlieg van	S(1 , 5)	naar	(5 , 5)	, dus ga 40 m naar rechts.
2) Vlieg van	(5 , 5)	naar	B (5 , 7)	, dus ga 20 m naar voor.
3) Vlieg van	B(5 , 7)	naar	(5,4 ; 7)	, dus ga 4 m naar rechts.
4) Vlieg van	(5,4 ; 7)	naar	H(5,4 ; 4)	, dus ga 30 m naar achter.
5) Vlieg van	H(5,4 ; 4)	naar	(6 , 4)	, dus ga 6 m naar rechts.
6) Vlieg van	(6 , 4)	naar	G(6 , 1)	, dus ga 30 m naar achter.
7) Vlieg van	G(6 , 1)	naar	(3,4 ; 1)	, dus ga 26 m naar links.
8) Vlieg van	(3,4 ; 1)	naar	K(3,4 ; 2,4)	, dus ga 14 m naar voor.
9) Vlieg van	K(3,4 ; 2,4)	naar	(1 ; 2,4)	, dus ga 24 m naar links.
10) Vlieg van	(1 ; 2,4)	naar	S(1 , 5)	, dus ga 26 m naar voor.

WAT MOET JE ONTHOUDEN?

P. 66

Als je een algoritme opstelt om een drone te besturen moet je een code programmeren met enkele commando's. Deze bestaan uit:

* Ga ... m naar _____

* Ga ... m naar _____

Gebruik de volgende woorden om een besluit te vormen: punt A, punt B, punt C, hetzelfde, schuin

Het _____ vliegen van een _____ naar een _____ is

_____ als eerst naar _____ vliegen en dan van punt B

naar _____ vliegen.

WAT MOET JE ONTHOUDEN?

Als je een algoritme opstelt om een drone te besturen moet je een code programmeren met enkele commando's. Deze bestaan uit:

- * Ga ... m naar links of rechts
- * Ga ... m naar boven of onder

Gebruik de volgende woorden om een besluit te vormen: punt A, punt B, punt C, hetzelfde, schuin

Het schuin vliegen van een punt A naar een punt C is
hetzelfde als eerst naar punt B vliegen en dan van punt B
naar punt C vliegen.



HOOFDSTUK 3

3 Ontwerp een blokprogramma zodat een drone het parcours kan afleggen

WAT HEBBEN WE NODIG?

Bijlage 2: Een drone programmeren met blokcode

Drone : Tello TLW004



iPad met Wi-Fi



Wifi-verbinding



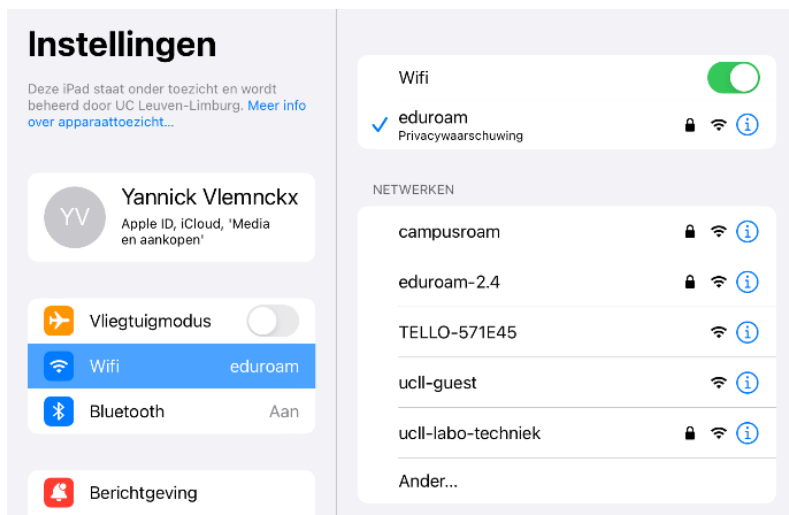
Programma DroneBlocks



HOE MAKEN WE VERBINDING MET DE TELLO DRONE?

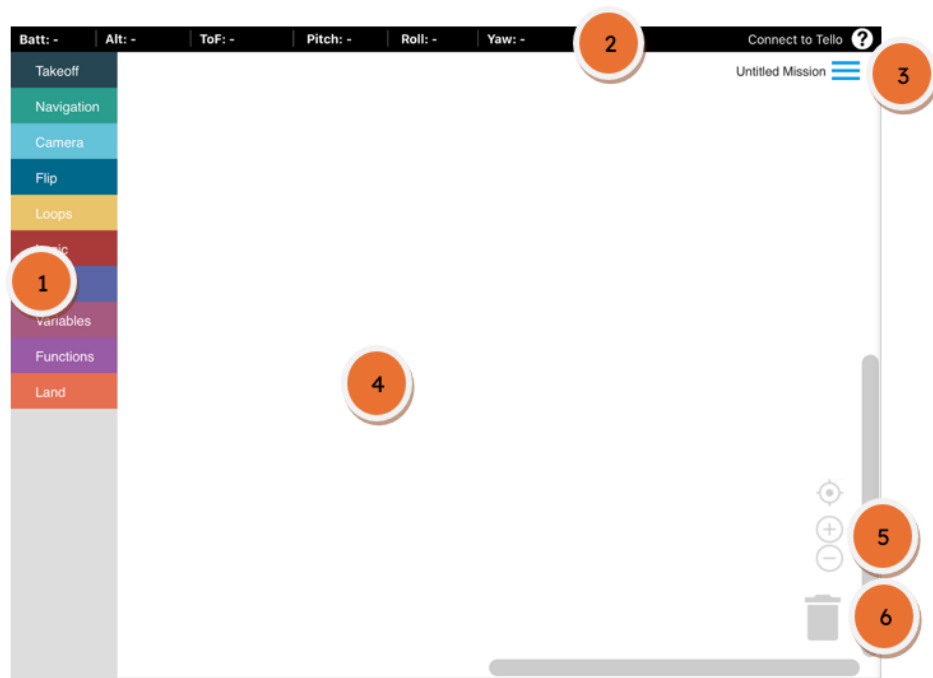


Plaats de batterij in de Tello drone en zet de Tello drone aan. Het LED lampje van de Tello drone zal verschillende kleuren weergeven.



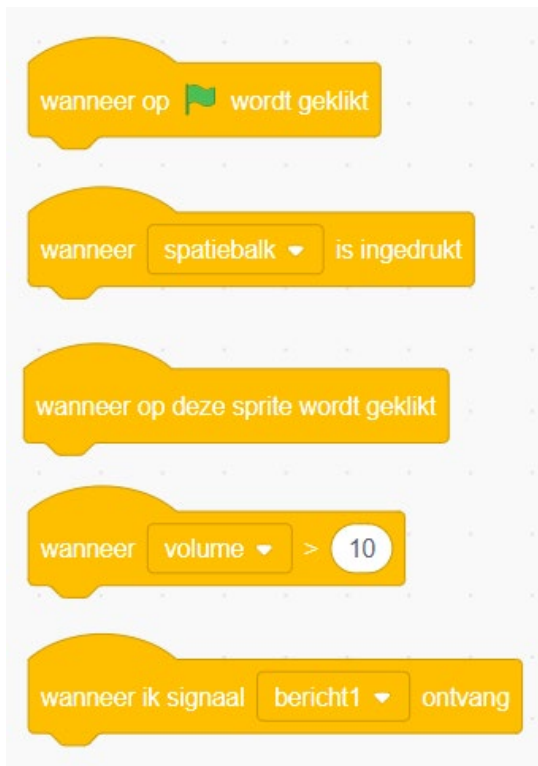
Open op de iPad de “Instellingen” en ga naar “Wifi” in de linker kolom. Na even te wachten zal je tussen de beschikbare netwerken de Tello drone zichtbaar zien worden. Druk hier op om ermee te verbinden. Het LED lampje van de Tello drone wordt nu groen.

DRONEBLOCKS



1	Code Pallet: Hier vind je alle blokken om te programmeren.
2	Status Balk: Hier kan je o.a. de hoogte van de drone en de resterende capaciteit van de batterij aflezen.  <u>Altitude</u> = hoogte <u>Battery</u> = Hoeveel % batterij
3	Menu: Hier vind je de instellingen zoals bijvoorbeeld het 'metriek stelsel' instellen, maar ook de mogelijkheid om de code naar de drone te sturen via 'Launch Mission'
4	Code venster: Hier sleep je de codeblokken die je wenst te gebruiken naartoe.
5	Zoom: Hier kan je het codevenster in- of uitzoomen.
6	Vuilbak: Hier kan je ongewenste blokken naartoe slepen om ze te verwijderen.

SCRATCH NAAR DRONEBLOCKS



Scratch



Droneblocks

SCRATCH NAAR DRONEBLOCKS



Scratch



Droneblocks

PROGRAMMA 1: 20CM VOORUIT VLIEGEN

- Neem per groep jullie iPad.
- Kijk na of de Tello drone nog steeds een groene LED heeft. Zo niet voer opnieuw de stappen om verbinding te maken uit.
- Open het programma Droneblocks op de iPad.
- Luister naar de leerkracht en **volg de stappen aandachtig.**