Yenka in 10 voorbeelden

Dag van de wiskunde 1e en 2e graad – zaterdag 24 november 2012

Paul Decuypere

Inhoud

1	Inleiding
2	Het startscherm van Yenka6
3	Voorbeeld 1: een piramide7
4	Voorbeeld 2: we maken een dodecaëder 10
5	Voorbeeld 3: oefening met gestapelde kubussen11
6	Voorbeeld 4: een oefening met een berekening14
7	Voorbeeld 5: totale oppervlakte van een cilinder16
8	Voorbeeld 6: werken met een kansboom 18
9	Voorbeeld 7: beschrijvende statistiek (1) 19
10	Voorbeeld 8: beschrijvende statistiek (2) 22
11	Voorbeeld 9: oefening over coördinaten (1) 23
12	Voorbeeld 10: oefening over coördinaten (2)26

_

1 Inleiding

Yenka is een pakket met programma's voor wiskunde, wetenschappen, informatica en technologie, dus een pakket met vrij veel toepassingen. Wat op zich al redelijk uniek is.

Informatie kan je alvast vinden op <u>www.yenka.com/nl</u>

Om het pakket te gebruiken moet je beschikken over een internetverbinding. Niet dat Yenka een online programma is, want het pakket moet wel degelijk lokaal op de pc geïnstalleerd worden. Maar bij het opstarten wordt via internet gecontroleerd of de gebruiker over een geldige licentie beschikt.

Via de website kan je ook het installatiebestand downloaden. Er is een versie voor Windows, voor Linux en voor Apple. Op dit ogenblik is 3.4.1 de meest recente versie, maar vrij geregeld komen nieuwe versies. Er bestaat ook een Nederlandstalige versie, maar dat is niet de laatste versie van Yenka. De Nederlandse versie die kan gedownload worden is versie 3.1.5. Ik weet niet of recentere versies nog in het Nederlands zullen verschijnen, maar voorlopig voldoet die versie 3.1.5 in elk geval wel. Wie echter de recentste versies wil gebruiken, zal de Engelstalige versie moeten nemen. Met deze Engelstalige versie is de cursus opgesteld. Blijkbaar is het ook zo dat na installeren van een recente Engelse versie, niet kan teruggekeerd worden naar de iets oudere Nederlandse versie.

Yenka kan gratis gebruikt worden door leraars en leerlingen, op voorwaarde dat ze thuis werken. Op dit ogenblik het is echter zo dat deze gratis "home"-versie niet toegankelijk is op werkdagen tussen 8.30 uur en 15 uur. Dat is vervelend, maar begrijpelijk natuurlijk... Interessant is wel dat je gedurende 15 dagen kunt gebruik maken van een gratis demoversie die over alle mogelijkheden beschikt. Bij deze demoversie gelden de restricties op het gebruik tijdens de werkuren niet. Bij een betaalde licentie voor klas- of schoolgebruik natuurlijk ook niet.

Via het programma heb je ook toegang tot uitgewerkte voorbeelden en oefeningen. Sommige zijn lokaal te openen vanaf de pc, sommige via het web. Het loont zeker de moeite om de gemaakte voorbeelden eens te bekijken. Vele zijn in het Engels, maar je kan er zeker inspiratie opdoen om een gelijkaardig bestand in het Nederlands te maken.

Naast deze uitgewerkte voorbeelden kan je ook zelf bestandjes maken met voorbeelden en uitleg. Je kan bovendien ook oefeningen maken voor de leerlingen.

In deze werkwinkel bekijken we uitsluitend de mogelijkheden voor het vak wiskunde. Die zijn op te splitsen in vlakke meetkunde, ruimtemeetkunde, statistiek en een klein deel over het werken met coördinaten. Als alles goed verlopen is, dan werd het pakket Yenka op de pc's in het lokaal geïnstalleerd. Start dus het programma op, en kies voor de "home"-versie. Omdat het zaterdag is, zou deze home-versie moeten werken. De eerste keer dat je deze home-versie opstart, wordt wel gevraagd naar een e-mailadres en naar een beroep. De volgende keren moet je alleen bevestigen dat je "thuis" werkt:

Home Licence Confirmation	
y enka	
Welcome to Yenka.	
You can use all of Yenka free	, but only if you're at home.
Ik ben thuis	Ik ben niet thuis
Why ask th	is question?

2 Het startscherm van Yenka

We vermelden hier alleen de belangrijkste knoppen op het startscherm:

>	Yenka - untitled
	Yenka – untitled view edit reload less <
	New Subject: Mathematics Curriculum: Yenka Mathematics Curriculum
	Open - online
	Copen - local
	Save
	😂 Print
	Change Product —
	strings
	? Help laat toe te kiezen welk soort toepassing gewenst is (ict, wiskunde, wetenschap, technologie) en welk onderwerp binnen die toepassing
	deze knop brengt je altijd terug naar dit startscherm (ook als je eenmaal in nieuw bestand de modules zelf werkt)
	start het bladeren tussen de voorbeelden van Yenka die online staan (selecteer eerst een onderwerp via <i>Subject</i>)
	start het bladeren tussen de voorbeelden van Yenka die op
	(meegeleverde voorbeelden of eigen ontwerpen)

Onderaan het startscherm vind je nog een knop om een aantal tutorials (filmpjes) te bekijken (*Take a tour*), en je vindt er ook een knop om Yenka af te sluiten (maar het vertrouwde kruisje rechts boven werkt natuurlijk ook).

3 Voorbeeld 1: een piramide

Yenka is in elk geval uitstekend geschikt om tekeningen van meetkunde en ruimtemeetkunde te maken, althans tekeningen waarbij het gaat om voorstellingen van "vormen".

Met Yenka is het niet mogelijk om constructies te maken, maar het is wel mogelijk om figuren zeer eenvoudig te tekenen. De grafische weergave is daarbij uitstekend.



Kies *Change product* en kies daarin *Mathematics > 3D Shapes* en klik op OK (als het laatste gebruik van Yenka met deze module gebeurde, dan is deze stap niet nodig: Yenka onthoudt welke module laatst gebruikt werd). De titel *3D Shapes* is wat misleidend, want je kunt evengoed 2D vormen gebruiken.



L

Klik in de linker kolom op *New*

Je krijgt dan dit scherm:

🏏 Yenka - untitled	x
×	~
3D Shapes change	
 ≥D Shapes ⇒ Sphere → Hemisphere > Cube ⇒ Cuboid > Cylinder ⇒ Semi-cylinder → Cone → Semi-cone 	
Pyramids Pyramids Nets Objects Sedit I Tial of Yenka will expire in 1 day.	

- Links bovenaan vind je de Y-knop om terug te keren naar het startscherm
- Daaronder het venster met de lijst van objecten die je in het tekenvenster kunt invoeren
- Het tekenvenster zelf is het grijze geruite venster (één ruitje is één cm) dat een vlak voorstelt in de ruimte waarop tekeningen aangebracht worden; door de ruimte te roteren zie je ook de derde dimensie)
- Links onderaan heb je een knoppenbalk:



- o de eerste knop laat toe om de lijst met objecten te verbergen of weer op te roepen
- de tweede knop bevat een menu met mogelijkheden tot kopiëren, plakken, een schermafdruk te maken, een undo- en een redo-knop
- de derde knop (diskette) om het bestand te bewaren
- $\circ \quad$ de vierde of voorlaatste knop om te schakelen naar een volledig scherm
- $\circ \quad$ de vijfde en laatste knop om de tekening naar de prullenbak te verwijzen

• Ook rechts onderaan vind je een knoppenbalk:



- de bovenste knop laat toe (bij ruimtelijke vormen) te kiezen tussen een perspectiefweergave (bovenaanzicht, linker zijaanzicht, ..., een soort isometrisch perspectief of een modus waarbij de figuur automatisch blijft draaien)
- o de tweede knop laat toe om het venster met de vorm te verslepen
- de derde knop laat toe om de afbeelding in een willekeurige ruimtelijke positie te draaien (klik eerst op die knop, verplaats de muis dan naar het grijze venster met de figuur, houd dan de linker muisknop ingedrukt en sleep)
- de onderste knop om in- of uit te zoomen (klik eerst op die knop, verplaats de muis dan naar het grijze venster met de figuur, houd dan de linker muisknop ingedrukt en sleep ofwel in een richting om in te zoomen of in een richting om uit te zoomen).

2

Open in het linker venster (met de objecten) de map Pyramids.

Versleep nu het object dat je wil getekend zien naar het grijze geruite vlak, bvb Pentagonal based pyramid

Je krijgt nu een bovenaanzicht te zien van die piramide. Om van de figuur een ander zicht te krijgen:

gebruik ofwel de knop \bigoplus om te wisselen van perspectief, ofwel de knop \bigoplus om zelf de hele figuur te roteren in een willekeurige stand (beide knoppen in de knoppenbalk rechts onderaan):



Je kan de piramide ook roteren in het grijze vlak zelf (dus niet een ander perspectief, maar alleen de piramide roteren). Daarvoor moet je de muis verplaatsen tot boven op een van de hoekpunten of top, tot een klein oranje puntje verschijnt bovenop dat punt. Door dan te slepen met dat punt, kan je de piramide roteren.

Wil je de afmetingen van de piramide wijzigen, dan zijn er verschillende mogelijkheden.

- Ofwel klik je met de rechter muisknop bovenop de piramide, en je kiest *Properties*. Hier kan je de afmetingen van de piramide zien en wijzigen.
- Ofwel beweeg je met de muis tot boven op een van de ribben van de piramide; de ribbe die rood oplicht, kan je dan verslepen en de afmetingen van de piramide wijzigen daardoor. Doe je dit met een ribbe van het grondvlak, dan wijzigen de afmetingen van het grondvlak; doe je dit met een opstaande ribbe, dan wijzig je de afmetingen van het grondvlak en tegelijk de hoogte van de piramide.
- Als je de piramide aanklikt, dan worden alle ribben rood opgelicht. Op dat moment kan je de piramide op zijn geheel verslepen in het grijze vlak zelf.
- Wil je de kleur van de piramide wijzigen, dan klik je weer met de rechter muisknop bovenop de piramide, en je kiest Properties. Hierin kies je onderaan Overall appearance. Ook Surface appearance kan gebruikt worden: het verschil tussen beide is dat Overall alleen werkt op lichamen, terwijl Surface ook werkt op vlakdelen die geen lichaam vormen (en dan ook kan gebruikt worden voor losse zijvlakken van een ruimtelijk lichaam).

Je kan dan een kleur instellen voor zowel de buitenkant als de binnenkant van de piramide (kan nuttig zijn bij ontvouwingen, zie verder). Maar je kan ook een "materiaal" kiezen om dit oppervlak weer te geven (baksteen, hout, ...). Verder kan je ook doorzichtigheid instellen. Volledige doorzichtigheid geeft een draadmodel.



Klik nu eerst op de knop *Open*. Dat zorgt er voor dat de piramide lichtjes geopend wordt. Tegelijk is de figuur geen echte piramide meer, maar een aaneenschakeling van losse vlakdelen:



Het venster *Properties* is nu eigenlijk vervangen door het venster *Net* (ontvouwingen). Hier krijg je de mogelijkheid om de piramide verder uit te vouwen (*flatten*), terug dicht te vouwen (*fold*), of er opnieuw een piramide van te maken na dichtvouwen (*convert to shape*).



Je kan ook zelf volumes creëren door zijvlakken dicht te vouwen, dan is ook het onderdeel *Store angles* nodig (zie verder voorbeeld van de dodecaëder).

Opmerking

2

Voor de meeste volumes is in het venster *Objecten (3D Shapes)* een kant en klare tekening voorzien. Er is echter ook een andere heel vlotte manier om sommige 3D volumes te tekenen, uitgaand van een grondvlak.

Begin een nieuwe tekening (Y-knop > New > eventueel via *Change* wijzigen naar 3D Shapes)

4	Open de map 2D Shapes

Kies bijvoorbeeld een cirkel (als grondvlak van een cilinder) en sleep die naar het tekenvenster.

Roteer de figuur al een beetje, zodat een beter ruimtelijk zicht ontstaat.

Beweeg met de muis bovenop de cirkel tot de cirkelrand (of een deel ervan) rood oplicht.

Sleep nu dat rood opgelichte deel naar boven: er ontstaat meteen een cilinder met een hoogte die je zelf bepaalt.

Dezelfde werkwijze is ook bruikbaar voor prisma's, maar niet voor een piramide of voor een bol.

4 Voorbeeld 2: we maken een dodecaëder

De weinige volumes die niet standaard in de lijst van objecten voorkomen, kunnen vrij eenvoudig zelf gemaakt worden. We maken als voorbeeld een dodecaëder, een regelmatig twaalfvlak. Het lichaam wordt opgebouwd uit twaalf identieke regelmatige vijfhoeken.

- Begin een nieuwe tekening (Y-knop > New > eventueel via *Change* wijzigen naar 3D Shapes)
- Solution Open de map 2D Shapes
- Breng een eerste regelmatige vijfhoek in het tekenvenster.

Mogelijke bewegingen op zo'n vlakke figuur zijn:

- beweeg de muis tot boven op een zijde; die licht rood op; als je nu die zijde vast grijpt met de muis en sleept, dan wijzig je de afmetingen van de vijfhoek;
- beweeg met de muis tot bovenop een hoekpunt (dat hoekpunt wordt dan als een klein oranje punt getoond); als je nu dat hoekpunt vast grijpt, dan kan je de vijfhoek draaien;
- als je de vijfhoek aanklikt midden in de figuur, dan kan je de vijfhoek op zijn geheel verslepen.
- Verklein die eerste vijfhoek een beetje (want er moeten er straks nog 11 bij).
- Klik rechts op die vijfhoek en kies voor *Kopiëren (Copy)* en vervolgens op *Plakken (Paste)*
- Versleep de tweede vijfhoek tot een zijde samenvalt met een zijde van de eerste vijfhoek. Dat gaat vrij eenvoudig want Yenka zoekt bij het slepen of beide figuren niet aan elkaar kunnen "geplakt" worden: van zodra dit mogelijk lijkt, wordt de ene vijfhoek als een magneet aan de andere gezogen. Herhaal dit nog 10 keer tot je een patroon van 12 vijfhoeken krijgt als volgt:



Gebruik de knop C om de figuur wat te draaien in de ruimte zodat een beter ruimtelijk zicht ontstaat.

We hebben nu de ontvouwing van de dodecaëder (een *net*). We moeten deze ontvouwing nu manueel dicht plooien tot een regelmatig twaalfvlak ontstaat.

- Klik met de linker muisknop ergens middenin de eerst getekende vijfhoek. Een aantal hoekpunten lichten dan op (kleine oranje puntjes). Deze punten kan je gebruiken om de daaraan gekoppelde vijfhoek te draaien (de zijden die aangehecht zijn aan andere vijfhoeken blijven aangehecht).
- Begin met een aantal hoekpunten te draaien. Je zult merken dat ook hier Yenka automatisch zoekt om de zijden tegen elkaar te plakken. Je doet er goed aan om de figuur geregeld vanuit een andere hoek te bekijken om te zien of alle vlakken wel degelijk tegen elkaar staan. Dat is ook nodig omdat je anders niet altijd de gepaste punten kunt grijpen om de zijvlakken te roteren. Uiteindelijk moet je dan komen tot een dodecaëder.





Let wel: dit is nog geen echte vorm of ruimtelijk lichaam: het is op dit ogenblik nog "maar" een aaneenschakeling van 12 zijvlakken. We moeten dus nog een en ander bijsturen.

Klik met de rechter muisknop op de voorlopige dodecaëder en kies *Properties*. Je krijgt volgend menu:

(als je hier onmiddellijk op *Flatten* zou klikken, dan kan je wel degelijk weer ontvouwen, maar nadien kan je de figuur alleen maar weer manueel dicht vouwen omdat op dit ogenblik Yenka nog niet kan "onthouden" hoe het open en dicht vouwen precies moet; de knop *Fold* zal nog niet kunnen gebruikt worden.)



Klik in dat menu eerst op *Store angles*: hierdoor onthoud Yenka wel hoe de zijvlakken gedraaid werden om de dodecaëder te doen ontstaan. Als je hierna klikt op *Flatten* (ontvouwen) dan merk je dat je daarna ook weer de knop *Fold* zal kunnen gebruiken om de dodecaëder automatisch te laten dichtvouwen.

Na dichtvouwen kan je ook klikken op de knop *Convert to shape*. (Op dat moment is de figuur geen aaneenschakeling meer van 12 zijvlakken, maar één ruimtelijk lichaam; ontvouwen is dan eigenlijk niet meer mogelijk. Je zou dan de knop *Open* moeten gebruiken om eerst weer de vorm om te schakelen naar een reeks zijvlakken zodat weer open gevouwd en dicht gevouwd kan worden. Om een of andere reden werkt dit nu niet, en kan je blijven open en dicht vouwen: het lijkt alsof "convert to shape" niet werkt. Vermoedelijk heeft dit te maken met het eerder grote aantal zijvlakken, want als je de werkwijze bijvoorbeeld toepast op een regelmatig viervlak (tetraëder), dan loopt alles zoals het moet.)

5

Ľ

L

L

Voorbeeld 3: oefening met gestapelde kubussen

Relatief kleine oefeningen maken met Yenka is vrij goed mogelijk. De oefeningen zijn louter bedoeld als vrije oefeningen voor de leerlingen, als herhalingsoefeningen bijvoorbeeld.

De oefeningen kunnen alleen gemaakt worden via het programma Yenka zelf. Ook de leerling moet dus de home-versie installeren om die oefeningen te kunnen oplossen.

Bemerk dat de leerling ook zelf de oefening kan editeren en dus ook de oplossing kan zien. Niettemin kan het toch zinvol zijn om een aantal oefeningen aan te bieden aan de leerlingen: de leerling die wil bijleren zal de oplossing wel zelf zoeken. Je kan ook de oefeningen alleen maar projecteren via een beamer, om zo de oefeningen klassikaal op te lossen en te bespreken.

Een eerste type oefeningen is het maken van meerkeuzevragen. De oefening die we maken, is een oefening over aanzichten. We vormen een stapel kubussen, maken een afbeelding van een aanzicht, en stellen dan de vraag (meerkeuze) welk aanzicht dit kan zijn. We willen komen tot dit resultaat:



In de eerste stap maken we een stapel kubussen.

- Begin een nieuwe tekening (Y-knop > New > eventueel via *Change* wijzigen naar 3D Shapes)
- Open de map 3D Shapes; kies de kubus en sleep die naar het tekenvenster. Maak de kubus wat kleiner (ribbe van bvb 3cm) door te slepen op één ribbe of door de Properties op te vragen.

Als de leerling achteraf het aanzicht moet kunnen bepalen, dan moet in de figuur duidelijk zijn wat de voorkant van de ruimtelijke tekening juist is. Je kan dit bijvoorbeeld doen door het voorvlak van de kubus anders in te kleuren.

- Klik op het voorvlak van de kubus. Klik rechts met de muis en kies *Properties*. Kies *Surface appearance* en kies bij *Outside* een andere kleur, bijvoorbeeld donkerblauw.
 (Als je twijfelt of je het voorvlak goed gekozen hebt, vraag eens het vooraanzicht op via de bovenste knop van de vier uit het knoppenbalkje rechts onderaan.)
- Klik met de rechter muisknop op de kubus en kies *Copy* (of <Ctrl>C)
- Klik met de rechter muisknop ergens in het tekenvenster en kies *Paste* (of <Ctrl>V). Versleep de nieuwe kubus tot de gewenste plaats. Herhaal dit nog een aantal keren tot de juiste stapel ontstaat.
- Sleep het object *Text* uit de objectenmap *Presentation* tot ergens boven de gestapelde kubussen, en plaats hierin de tekst *De donkerblauwe zijvlakken vormen de voorzijde van de stapel.* Er is een klein beetje opmaak mogelijk in zo'n tekstvak. Het tekstvak kan gemakkelijk verplaatst worden, en van afmetingen veranderd worden.

We maken nu een schermafdruk (afbeelding) van het vooraanzicht van deze stapel. Voor het maken van schermafdrukken bestaan verschillende goede en gratis programma's, maar in Windows zelf zit al zo'n ingebouwd programma (vanaf Windows Vista). Het heet *Knipprogramma* en zit bij de programma's van de *Bureau-accessoires*.

- Klik op de knop *3D Camera Views* (de bovenste knop uit de knoppenrij van 4 knoppen rechts onderaan het scherm), en kies daarin *Left Elevation View* (linker zijaanzicht).
- Maak nu een schermafdruk van dit linker zijaanzicht en bewaar de figuur op de pc, bvb onder de naam *aanzicht* (kies als formaat .jpg of .png).

Plaats de figuur terug in de vorige stand (gebruik bvb de knop Undo onder Edit om het vorige (linker zijaanzicht) te niet te doen; of roteer zelf weer de figuur met de knop Rotate the space)

Nu maken we de meerkeuzevraag. We beginnen met de afbeelding aan te brengen, en vervolgens de vraag zelf.

Sleep het object *Picture* uit de objectenmap *Presentation* tot ergens links onder de gestapelde kubussen. Klik rechts op deze voorlopige afbeelding, en kies *Properties*. Klik op de knop + naast *No file select ...* en haal nu de schermafdruk *aanzicht.png* op. Je kan de figuur eventueel van een rand voorzien, of nog andere opties instellen. Pas eventueel nog de positie en de grootte van de figuur aan.

Sleep het object *Question – multiple choice* uit de objectenmap *Presentation* tot ergens rechts onder de gestapelde kubussen, dus rechts van de afbeelding van het linker zijaanzicht.
Vul bovenaan de vraag in, en daaronder de verschillende alternatieven waaruit de leerling zal moeten kiezen. Vergeet niet om het juiste alternatief aan te duiden (vinkje zetten rechts van het alternatief).
Als er meer dan 4 alternatieven nodig zijn, dan gebruik je de knop met het plusteken links onderaan

om nog andere toe te voegen. Pas eventueel de positie en de grootte van de vraag aan. Onder de vraagtekst is een horizontale lijn die je kan verslepen om de tekst van de vraag helemaal te laten zien. Verder kan je dan de onderste horizontale rand verslepen om de hoogte van de vakjes met alternatieven bij te regelen.

De vraag is nu gemaakt. We bewaren die nu eerst op de eigen pc, en proberen die onmiddellijk uit.

Om het bestand (oefening) te bewaren: kies de knop *Save model* in de kleine knoppenbalk links onderaan het scherm.

Geef een gepaste naam aan de oefening, bijvoorbeeld *OefAanzichten.yka* (de extensie .yka wordt automatisch toegevoegd).

Klik nu op de Yenka-knop links bovenaan, en dan op de knop *Open – local*. In de rechter kolom (*Recent models*) staat normaal het bestand *OefAanzichten.yka* in de lijst. Is dit niet het geval, dan kan je het bestand openen via de knop *Browse* onderaan deze kolom.

Om de oefening te maken (als leerling), klik je op de naam van het bestand. De oefening opent zich dan. Als de leerling fout antwoordt, dan komt rechts onderaan een rood kruis; als de leerling juist antwoordt, dan komt hier een groen vinkje.

Welk aanzicht van deze gestapelde kubussen wordt getoond in de figuur hiernaast? Klik op het antwoord van jouw keuze en je krijgt een melding of dit antwoord goed is of niet.	Welk aanzicht van deze gestapelde kubussen wordt getoond in de figuur hiernaast? Klik op het antwoord van jouw keuze en je krijgt een melding of dit antwoord goed is of niet.
Vooraanzicht	Vooraanzicht
Linker zijaanzicht	Linker zijaanzicht 💿
Achter aanzicht Image: Second seco	Achter aanzicht
Bovenaanzicht	Bovenaanzicht
Rechter zijaanzicht	Rechter zijaanzicht
×	

Als je in deze rechter kolom naast de naam van het bestand klikt op *Edit*, dan krijg je het ontwerp van deze oefening. Dat kan de leerling ook doen, en met die handeling ziet de leerling dan het correcte antwoord, wat niet direct de bedoeling is natuurlijk...

(Er is overigens nog een weg waarbij de leerling het correcte antwoord van deze oefening kan vinden. Namelijk door in het opgavevenster de knop *3D Camera Views* te gebruiken en de aanzichten uit te proberen...)

L

4

Ľ

6 Voorbeeld 4: een oefening met een berekening

We maken een vraagstukje met een vlakke figuur. Dit moet het eindresultaat worden:

<	Een atletiekpiste wordt rond een voetbalveld aangebracht dat 100 meter lang en 50 meter breed is, op de uiteinden aangevuld met twee grasvelden in de vorm van een halve cirkel. De piste loopt dus op de omtrek van de figuur (hier in schaal getekend).	> 2/3
	Lengte 10 cm Lengte 5 c	<mark>.</mark> m
	Hoe lang is deze atletiekpiste? Geef jouw antwoord in meter, op één cijfer na de komma nauwkeurig. Het decimaalteken moet een komma zijn; aan te raden is het antwoord in te geven met behulp van het cijferblok. 357,1	

We maken eerst de tekening.

Begin een nieuwe tekening (Y-knop > New > eventueel via *Change* wijzigen naar 3D Shapes)

- Open de map 2D Shapes; breng een rechthoek aan (afmetingen 10 en 5), en twee halve cirkels (straal 2.5). Versleep de halve cirkels zodat de gewenste figuur ontstaat.
- Open in de objectenlijst de map *Measurement Tools*. Sleep het object *Length* naar het tekenvenster. Houd de muisknop ingedrukt. Er verschijnt een lijnstuk op de tekening samen met aanduiding van punten in de figuur: zorg dat het beginpunt van het lijnstuk samenvalt met het beginpunt van een lengte die we willen aanduiden. Versleep dan het andere uiteinde van het lijnstuk naar het uiteinde van het lijnstuk dat moet gemeten worden.

Op dat moment verschijnt de lengte van dat lijnstuk.

Klik met de rechter muisknop op dat lijnstuk en kies *Properties*. In het vakje *Text* kan je het woord *Lenght* beter vervangen door *Lengte*.

Doe dit voor zowel de lengte als de breedte van de rechthoek (en versleep nadien eventueel de aanduiding voor de breedte naar een plaats die minder storend is).

We brengen nu de nodige uitleg aan bovenaan de figuur. We willen drie meldingen maken:

- melding dat de figuur op een schaal 1:1000 weergegeven is
- tekst met de omschrijving van de betekenis van de figuur
- formule voor omtrek van een cirkel

We kunnen dit doen met meerdere tekstvakken, maar omdat de tekening daardoor veel zwaarder wordt, kiezen we voor het object *Instructions* dat toelaat om te bladeren door verschillende tekstvakjes.

Open in de objectenlijst de map *Presentation* en sleep *Instructions* naar het tekenvenster, tot boven de figuur.

- Breng eerst drie pagina's aan. Klik daarvoor met de rechter muisknop ergens in het lege tekstvak. Kies dan *Porperties* en *Add pages*. Zorg dus voor drie pagina's.
 Je merkt dat de knoppen voor volgende en vorige automatisch verschijnen.
- Breng de teksten in.
- Op pagina 1: "De figuur hieronder is getekend op een schaal 1:1000. Klik op de knop Volgende om het vervolg te lezen."
- Op pagina 2: "Een atletiekpiste wordt rond een voetbalveld aangebracht dat 100 meter lang en 50 meter breed is, op de uiteinden aangevuld met twee grasvelden in de vorm van een halve cirkel. De piste loopt dus op de omtrek van de figuur (hier in schaal getekend)."
- Op pagina 3: "Niet vergeten? De omtrek van een cirkel met straal r is 2πr"
 Voor het typen van de Griekse letter π kan je in de knoppenbalk links bovenaan het tekstvak gebruik maken van de knop *Insert Symbol*.

Tenslotte brengen we de vraag in.

Ľ

Ľ

- Open in de objectenlijst de map *Presentation* en sleep *Question Number answer* naar het tekenvenster, tot ergens onder de figuur.
- Typ de vraagtekst, bijvoorbeeld: "Hoe lang is deze atletiekpiste? Geef jouw antwoord in meter, op één cijfer na de komma nauwkeurig. Het decimaalteken moet een komma zijn; aan te raden is het antwoord in te geven met behulp van het cijferblok."
- In het onderste vakje moet je nu het correcte antwoord invullen (357,1).
 - Pas de afmetingen van het vraagvenster aan. Je kan de horizontale lijn net onder de vraagtekst afzonderlijk verslepen, en ook de horizontale lijn onder het antwoord. Je kan natuurlijk ook de afmetingen van de hele rechthoek aanpassen.
- Bewaar dan de oefening onder bvb de naam Atletiek.yka

Om de oefening uiteindelijk te maken, moet dezelfde weg gevolgd worden als bij de vorige oefening.

- Klik eerst op de Yenka-knop links bovenaan, en dan op de knop *Open local*. In de rechter kolom (*Recent models*) staat nu normaal het bestand *Atletiek.yka* in de lijst. Is dit niet het geval, dan kan je het bestand openen via de knop *Browse* onderaan deze kolom.
 - Om de oefening te maken (als leerling), klik je **op de naam** van het bestand. De oefening opent zich dan. Als de leerling fout antwoordt, dan komt rechts onderaan een rood kruis; als de leerling juist antwoordt, dan komt hier een groen vinkje.

7 Voorbeeld 5: totale oppervlakte van een cilinder

We willen komen tot deze oefening:



We laten dus de leerling het antwoord zien ter controle van eigen gemaakte berekeningen, een andere techniek dan deze die in vorige oefeningen werd gebruikt. Hiervoor is een *checkbox* nodig. Daarnaast gebruiken nog een nieuw element, een *action button* om het open- en dichtvouwen van de cilinder mogelijk te maken.

- Begin een nieuwe tekening (Y-knop > New > eventueel via *Change* wijzigen naar 3D Shapes)
- Open de map 3D Shapes, kies een cilinder; geef die bijvoorbeeld de hoogte 8 cm en als straal van het grondvlak 3 cm. Draai de figuur zodat een goed ruimtelijk beeld ontstaat.
- Kopieer meteen deze cilinder. Er zijn namelijk twee versies nodig: een om de oppervlakte te berekenen (dit kan alleen van een gesloten ruimtelijk volume), en een om open en dicht te vouwen (dit moet een *net* zijn, maar hiervan kan geen inhoud bepaald worden door Yenka).
- Op de eerste cilinder brengen we de afmetingen van hoogte en straal grondvlak aan via Measurement Tools > Length. Verander de teksten hierbij in Nederlandse teksten.
- We brengen ook via *Measurement Tools >Surface area* de waarde van de totale oppervlakte al aan. Het is de bedoeling om de uitkomst hiervan straks te verbergen en maar zichtbaar te laten worden als geklikt wordt op de knop naast *Toon het antwoord*. Verander ook hier de tekst in een Nederlandse tekst.
- Bij de tweede cilinder klikken we met de rechter muisknop en kiezen voor *Open.* Op dat moment opent de cilinder zich wat, en wordt een *net*.

afbeel-

Kies in de objectenlijst onder de map *Presentation* voor *Checkbox* en sleep die links onder de

Ľ

Ľ

L

Ľ

Plaats de muis links van *Property* op het cirkeltje; sleep dan met de muis vanaf dit punt tot aan het vakje waar de totale oppervlakte van de cilinder staat. Er wordt een pijl getrokken die dus toont dat de checkbox gelinkt is aan de totale oppervlakte. Het icoontje links van *Property* wijst ook op deze link.

Klik nu op het woordje Porperty en kies Show the measured value:

[📐	Property
	2D Visible
	3D Visible
	Show the measured value

Daarmee is de checkbox klaar: als de checkbox aangevinkt is, dan verschijnt de waarde van de totale oppervlakte in het vakje bij de cilinder, anders niet.

Het is blijkbaar niet mogelijk om de tekst *Show the measured value* in het Nederlands te krijgen. Maar dit lossen we als volgt op.

Maak een tekstvakje met de tekst: "Toon het antwoord:" en schuif deze tekst boven de tekst Show the measured value. Zo nodig (als de Engelse tekst toch nog zichtbaar zou zijn doorheen het tekstvak) klik je met de rechter muisknop op dit tekstvak. Je kiest dan Porperties > Advanced > Arrange > Bring forward.

onder de

Kies nu in de objectenlijst onder de map *Presentation* voor *Action button* en sleep die rechts



Plaats de muis links van *Action* op het cirkeltje; sleep dan met de muis vanaf dit punt tot aan de tweede cilinder. Er wordt een pijl getrokken die dus toont dat de button gelinkt is aan de tweede cilinder. Het icoontje links van *Action* wijst ook op deze link (er wordt een *net* getoond).

Klik nu op het woordje *Action*, en kies *Net actions > Flatten*. De action button krijgt nu de tekst *Flatten* en zorgt er voor dat het klikken op de knop de cilinder open vouwt.

Actio	יי חו	
L' V	Net Actions 🕨	Convert to shape
	Pop-ups 🕨	Flatten
	Rotation 🕨	Store

Ook hier kan de Engelse tekst *Flatten* niet gewijzigd worden, maar dit lossen we op dezelfde manier op. Maak een tekstvakje met de tekst "*Vouw open*" en sleep dit boven de tekst *Flatten*.

Herhaal deze werkwijze voor een tweede Action button waarmee het mogelijk wordt om de cilinder weer dicht te vouwen (Fold).

Bewaar tenslotte de gemaakte oefening.

8 Voorbeeld 6: werken met een kansboom

We verlaten de meetkunde om ook de andere toepassingen te bekijken. We beginnen met kansrekenen. Meer bepaald de oefeningen met kansbomen kunnen heel eenvoudig weergegeven worden, met inbegrip van simulaties van het experiment.

Er zijn overigens 4 experimenten die ook visueel kunnen getoond worden: gooien met een dobbelsteen, met een muntstuk, lotto en een roulette. Samen met het uitvoeren van het experiment, wordt ook de kansboom getekend en worden de resultaten van het experiment meteen met de theoretische kans getoond.

Maar kansbomen kunnen ook voor andere vraagstukken gebruikt worden, we werken er hier een uit. We willen komen tot dit resultaat:



Het belangrijkste nieuwe element in deze oefening, is de kansboom zelf.

- Begin een nieuwe oefening (Y-knop > New > eventueel via *Change* wijzigen naar *Statistics*)
- Open in de objectenlijst de map *Probability games*. Sleep het object *Probability tree* (kansboom) naar een lege plaats in het ontwerpvenster.
- Standaard worden twee niveaus getekend, en dit is voor deze oefening juist goed. Maar ingeval er meer niveau's gewenst zijn, klik je met de rechter muisknop op de kansboom; kies dan Porperties en stel Number of levels in op het gewenste aantal.

We moeten ook de kansen bij de vertakkingen correct invullen: bij elke waarde die er staat, kan je het getal wijzigen in wat nodig is. Als de som van de kansen in één vertakking niet gelijk is aan 1, dan blijven die kansen in het rood aangeduid.

Naast de kansboom zelf staan een aantal kolommen. Via de rechtermuisknop > Properties > Tree display options kan je een of meerdere van die kolommen verbergen.

- Rechts bovenaan in de kansboom staat een knopje *Run*. Hiermee wordt een simulatie van het experiment uitgevoerd, en het resultaat er van verschijnt in de kolom *Frequency*.
 Wil je het experiment vlugger doen vooruit gaan, dan klik je rechts met de muis op de kansboom, je kiest weer *Properties* en daarin vind je een bijkomende knop *Run* om het experiment een aantal keren direct na elkaar te laten uitvoeren (dat aantal kan je overigens instellen).
- Breng boven de kansboom een tekstvak aan met de opgave van de oefening.
 - Je kan de kansboom bij het opstarten van de oefening eerst nog verbergen, zodat de leerling kan proberen om zelf de oefening op te lossen. De kansboom kan dan via aanklikken van een *checkbox* getoond worden.

Kies dus in de objectenlijst het object *checkbox* uit de map *Presentation*. Sleep die checkbox naar de gewenste plaats, en koppel daar de kansboom aan. Klik dan op de link *Property…* van die checkbox, en kies *2D Visible*. Daarmee werkt de checkbox al. Om de Engelse tekst te verbergen, maken we een klein tekstvak en verslepen dit tot boven die tekst *2D Visible*.

- Onder de kansboom brengen we een object Instructions aan met 3 pagina's. Vul de volgende teksten/instructies in:
- pagina 1/3: "Verklaar de kansen die bij de takken van de kansboom staan."
- pagina 2/3: "Hoe zijn de theoretische kansen berekend (kolom Probability)?"
- pagina 3/3: "Voer een test uit: laat bijvoorbeeld 221 keer de trekking uitvoeren, en kijk of de frequenties de theoretische kansen benaderen."
- Om het experiment uit te voeren beschikt de leerling alleen over de knop in de titelbalk, maar die simuleert maar één trekking. We brengen dus een paar *Action buttons* aan waarbij zowel één trekking, meerdere trekkingen (vooraf in te stellen) of het wissen van de trekkingen uit te voeren. Voor elk van de drie wordt dezelfde werkwijze gevolgd.
- Sleep eerst de Action button naar de gewenste plaats. Link de knop met de kansboom.
- Klik op de link Action ... en kies Game (met telkens een van de drie mogelijkheden):



- Maak een tekstvak met een tekstje om tot boven die Engelse tekst te slepen.
- We maken nu ook nog een vraag van het type *Question number answer*, waar de leerling het antwoord op de uiteindelijke vraag moet invullen (dit is niet moeilijk, want af te lezen in de kansboom).
- Het geheel kan nog versierd worden met een afbeelding van een kaartspel bijvoorbeeld, maar dat is natuurlijk niet essentieel.

9 Voorbeeld 7: beschrijvende statistiek (1)

Ook voor beschrijvende statistiek (tweede graad) zijn mooie toepassingen te maken. Niet alleen kunnen de gegevens gemakkelijk verwerkt worden, er kunnen ook allerlei grafische weergaven gemaakt worden en natuurlijk kunnen ook de statistische waarden (centrum- en spreidingsmaten) berekend worden. In het objectenlijstje van *Statistics* vinden we de volgende delen:

- Data Sources: bedoeld om gegevens van steekproeven in te geven
- *Example Datasets*: voorbeelden van statistische steekproeven, kant en klaar uitgewerkte tabellen.
- Data Viewers: berekeningen van centrum- en spreidingsmaten van de steekproef
- Charts and Graphs: allerlei grafische weergaven over de steekproef.

Als zelf de waarden van de steekproef ingegeven moeten worden, dan heb je nog de keuze tussen:

• *Empty data set*: hier kan je zelf de waarnemingsgetallen inbrengen. Het is mogelijk om meerdere reeksen waarnemingsgetallen in te geven. Het is ook mogelijk om een die waarnemingsgetallen te importeren, maar alleen vanuit een csv-bestand (aan te maken met Excel) waarbij de elementen op verschillende rijen geplaatst worden in eenzelfde kolom. Bij dat importeren kan maar één reeks waarnemingsgetallen gebruikt worden.

In deze keuze worden de waarnemingsgetallen door het programma meteen in een frequentietabel verwerkt.

• *Empty frequency data set:* bedoeld om niet de afzonderlijke waarnemingsgetallen in te geven, maar een lijst die al in een frequentietabel verwerkt werd (dus alleen de frequenties in te geven).

Het programma werkt zowel met klassen (*Continuous*) als met discrete waarnemingsgetallen. We werken eerst een voorbeeld uit met discrete waarnemingsgetallen, en met twee reeksen waarnemingsgetallen die we zelf ingeven.

- Begin een nieuwe oefening (Y-knop > New > eventueel via *Change* wijzigen naar *Statistics*)
- Breng bovenaan eerst een tekstvak met de uitleg waarover de steekproef gaat. Breng deze tekst in: "In een klas van 20 leerlingen wordt een toets van wiskunde en een toets van Frans afgenomen. De behaalde resultaten vind je in een frequentietabel hieronder. Sleep de icoontjes uit de kleine tabel om de centrum- of spreidingsmaat te weten te komen, of een grafiek op te vragen. Je kan altijd wisselen tussen de punten van wiskunde en die van Frans."
- Uit de objectenlijst slepen we dan het object *Empty data set* uit de map *Data Sources*.



Klik met de rechter muisknop op deze tabel, kies *Properties*. Vervang het *Label Data1* door de tekst *Punten*.

Je merkt dat je hier ook kunt *importeren*: maar dit werkt dus alleen als je maar één lijst met gegevens nodig hebt.

De tabel bevat twee tabbladen: een voor de data (gegevens) zelf, een voor de frequenties van deze waarnemingsgetallen. Die frequenties worden automatisch bepaald.

We moeten wel nog een en ander instellen vooraleer we de gegevens en de frequenties juist kunnen ingeven en aflezen.

Klik op het tabblad *Data*. Omdat we met twee lijsten zullen werken (een voor punten wiskunde, een voor punten Frans), klikken we eerst op het kleine +-tekentje links in de cel met titel van de tabel met data. Er verschijnt dan meteen een tweede kolom. Beide kolommen zijn voorlopig genoemd x en x1 Klik met de *linker* muisknop in de eerste cel met titel van de datalijst. Dat is de lijst x. Verander nu de naam van die lijst in *Wiskunde*. Kies als gegevenstype *Discrete*. Klik dan op de knop *Grouping* in dit venster, om in te stellen welke waarden de gegevens kunnen aannemen en hoe de "groepen" moeten ingedeeld worden. Bij minimum vullen we 0 in, bij maximum 10, en bij Interval: 1. (Als je met halve punten wil werken, dan moet je het type *Continuous* gebruiken.)

Herhaal dit voor de tweede kolom, de lijst met punten voor Frans.

Ľ

Z

Ľ

Ľ

Z

Ľ

In elke kolom met gegevens staat in de cel van de titel ook een knopje 💽 : dat is bedoeld om de kolom te sorteren (oplopend of aflopend).

Normaal gezien is deze "groepering" overgenomen voor het tabblad *frequency*. Controleer dit eventueel door rechts klikken met de muis op de tabel, en te kiezen voor *Properties*. Klik dan op de knop *Frequency*. Hier kan je eerst al instellen of je naast de kolom met de absolute frequenties ook een kolom met de cumulatieve frequenties wil zien, een kolom met xf (nuttig om een gemiddelde te berekenen), en een aantal kolom met de nodige gegevens om de standaardafwijking te berekenen.

Klik je dan onderaan op *Edit grouping* dan kan je verifiëren of het type waarnemingsgetallen en het "groeperen" goed staat.

Ga nu terug naar het tabblad *Data* en vul daar voor 20 leerlingen de punten in voor wiskunde en Frans.

Klik je vervolgens op het tabblad *Frequency* dan zie je daar meteen de absolute frequenties van de waarnemingsgetallen verschijnen. Je kan op elk moment wisselen tussen de lijst van wiskunde en van Frans (bovenaan in de titelbalk te kiezen).

We willen nu enkele centrummaten en spreidingsmaten vinden, en ook enkele grafieken tekenen. We kunnen die natuurlijk meteen op het blad aanbrengen via de knopjes uit de objectenlijst, maar het kan ook anders: we kunnen de nodige knopjes voorzien op het werkblad zodat de leerling zelf een voor een de getallen en/of de grafieken kan bekijken die we voorzien. We werken even deze laatste werkwijze uit.

Uit de objectenlijst slepen we hiervoor het object *Tray* uit de map *Presentation*.

Er verschijnt een tabel. Deze is alleen bedoeld om daar icoontjes in onder te brengen van uit te voeren Yenka-opdrachten.

Het aantal rijen en kolommen van de tabel is aan te passen door rechts te klikken met de muis op de tabel, en te kiezen voor *Properties*. Maak er bijvoorbeeld 2 kolommen en 6 rijen van.

Open nu de map Data Viewers in de objectenlijst. Sleep dan de objecten waarvan je wil dat de leerling gebruik van kan maken, naar een cel in die tabel. Bijvoorbeeld van Minimum, Maximum, Mean (gemiddelde), Median, Interquartile range, Standard deviation. Zet deze knoppen voor berekening in de eerste kolom.

In de tweede kolom zetten we op dezelfde manier een aantal knoppen voor grafieken. Bijvoorbeeld Stem and Leaf (stengel-blad diagram), Bar chart (staafdiagram), boxplot, cumulative frequency, Frequency polygon, Pie chart.

Je kan die knoppen uit de tabel gemakkelijk uittesten: versleep de knop naar een lege plaats op het werkblad, en het gewenste resultaat of grafiek verschijnt. Je sleept nadien het resultaat of grafiek best weer naar die tabel: dit wordt dan weer een icoontje in de tabel. Datzelfde moeten de leerlingen ook doen als ze het uiteindelijke bestand gebruiken.

Vergeet niet het gemaakte bestand nog te bewaren.

10 Voorbeeld 8: beschrijvende statistiek (2)

Van 90 tweedehandswagens is de prijs opgetekend (in klassen van 1000 euro). In de tabel hieronder vind je de geordende waarnemingsgetallen, de absolute frequentie en enkele bijkomende berekeningen. Bekijk alle gegevens en grafieken goed, en beantwoord dan de vraagjes onder de tabel.

Fi	Frequentietabel - prijs tweedehandswagens 🕶 📃						_
	prijs tweedeh (x)	frequency (f)	cumulative	xf	(x-x)	(x-x) ²	(x-x)²f
1	$0 \le x < 1000$	1	1	500	-4355,55555556	18970864,19753087	18970864,19753087
2	$1000 \le x < 2000$	7	8	10500	-3355,55555556	11259753,08641975	78818271,60493827
3	2000 ≤ x < 3000	10	18	25000	-2355,55555556	5548641,97530864	55486419,75308643
4	$3000 \le x < 4000$	11	29	38500	-1355,55555556	1837530,86419753	20212839,50617284
5	$4000 \le x < 5000$	16	45	72000	-355,5555556	126419,75308642	2022716,04938272
6	$5000 \le x < 6000$	23	68	126500	644,4444444	415308,64197531	9552098,7654321
7	6000 ≤ x < 7000	7	75	45500	1644,4444444	2704197,5308642	18929382,71604938
8	7000 ≤ x < 8000	9	84	67500	2644,4444444	6993086,41975309	62937777,7777778
9	$8000 \le x \le 9000$	6	90	51000	3644,4444444	13281975,30864197	79691851,85185185
			90	Σ = 437000			Σ = 346622222,22222221



Wat is de	mediaan van deze steekproef?	
5000		
Wat is de steekproe	gemiddelde prijs van een tweedehandswagen ef (op 2 cijfers na de komma)?	uit deze
4855,56	 ↓ 	
Wat is de komma)?	standaardafwijking (op 2 cijfers na de	
1962,49		

Dit voorbeeld bevat weinig nieuwe elementen. Het grote verschil met het vorige voorbeeld zit in het feit dat een geordende tabel waarnemingsgetallen ingegeven wordt (vooraf geordend in klassen). Er wordt dus meteen een frequentietabel ingegeven, en niet de 90 afzonderlijke waarnemingsgetallen.

Begin een nieuwe oefening (Y-knop > New > eventueel via *Change* wijzigen naar *Statistics*)

Breng bovenaan eerst een tekstvak met de uitleg waarover de steekproef gaat (zie schermafdruk).

Uit de objectenlijst slepen we dan het object *Empty frequency data set* uit de map *Data Sources*

Er verschijnt een tabel met twee kolommen, een voor de klassenindeling, een voor de (absolute) frequenties.

We vervangen eerst de naam van de steekproefveranderlijke x. Die staat in de cel van de titel van de eerste kolom. Klik met de muis op die letter x: de cursor verschijnt dan in een klein vakje met die letter x, en je kan zelf een naam geven aan de variabele, bijvoorbeeld *prijs tweedehandswagens*. Je kan ook de klassengrenzen een voor een wijzigen in de rijen van die veranderlijke, maar het is veel eenvoudiger om dit te doen in het voorziene venster *Properties*.

- Klik rechts met de muis in de tabel en kies *Properties*.
- Verander het label in *Frequentietabel*
- Zet een vinkje bij de andere kolommen die in de tabel kunnen getoond worden (cf, xf, Standard deviation). Hierdoor verschijnen bijkomende kolommen waarmee bijvoorbeeld gemiddelde en standaardafwijking gemakkelijk te berekenen zijn.

Klik op de knop *Edit grouping. Kies Continuous,* klik op *Grouping* en stel hier de grenzen in vn de intervallen (minimum op 0, maximum op 9000 en interval op 1000). Hierdoor worden de klassen meteen goed ingevuld.



4

Gebruik het object *Question – number answer* om nog enkele vraagjes te stellen. Bijvoorbeeld: wat is de mediaan, wat is het gemiddelde, wat is de standaardafwijking (zie schermafdruk).

11 Voorbeeld 9: oefening over coördinaten (1)

Een laatste onderwerp wiskunde gaat over het leren werken met coördinaten. Zowel coördinaten in een assenstelsel met twee assen, als in een assenstelsel met drie assen zijn mogelijk. We werken hier voor de eerste en tweede graad alleen voorbeelden uit in 2D.

Je kan punten aanduiden op het assenkruis waarbij dan de coördinaten worden weergegeven, en anderzijds kan je twee types oefeningen gebruiken om door de leerling te laten maken:

- ofwel geef je de coördinaten van een punt op, en laat je de leerling dat punt aanduiden in het assenkruis;
- ofwel teken je een punt en moet de leerling de coördinaten van dat punt invullen.

Er zijn een paar kleine techniekjes nodig die je moet weten om dergelijke oefeningen op te stellen, en die leggen we uit in dit en volgend voorbeeld.

In het eerste voorbeeld maken we een oefening waarbij leerlingen de coördinaten van enkele punten moeten invullen. In de oefening wordt een rechthoek getekend waarvan de coördinaten van twee hoekpunten ingevuld staan. De leerlingen moeten de coördinaten van de twee andere hoekpunten aanvullen. We laten de assen weg om het niet al te gemakkelijk te maken.

Begin een nieuwe oefening (Y-knop > New > eventueel via *Change* wijzigen naar *Coordinates*. Je krijgt een werkblad als volgt:

Klik met de rechter muisknop en kies *Properties*

Kies Axes, Grid and Ground en weer Axes.

(Hier kan je bijvoorbeeld ook kiezen voor 3D, kan je de schaalverdeling aanpassen, de opmaak wijzigen.)

Bij *Displayed axes* kiezen we hier *None* om de assen te verbergen.

Het figuurtje dat op de tekening voor komt levert een kleine animatie met melding of het antwoord van de leerling goed is of fout. Word je dit beu, dan kan je het natuurlijk verwijderen.



- Open in de objectenlijst de map *Shapes* en kies *Rectangle*. Sleep dit naar een willekeurige plaats in het werkblad.
- Bij twee hoekpunten (uiteinden van eenzelfde diagonaal) plaatsen we nu de coördinaten. Doe dit door het object *Coordinate marker* uit de map *Coordinate games* te slepen naar die twee hoekpunten.
- Bij de twee andere hoekpunten moeten we het object aanbrengen om de leerlingen de coördinaten van de punten te laten invullen. Sleep hiervoor telkens het object *Enter the coordinates game* naar die hoekpunten. Op het werkblad verschijnt:



Klik meteen ook met de rechter muisknop op die te zoeken coördinaten.

- Klik op Toggle setup/answer mode Hierdoor schakel je de weergave om naar een antwoord modus: er verschijnt een knopje links van de coördinaten. Hier kan de leerling na het invullen van de coördinaten op klikken om te weten te komen of het antwoord goed is.
- Zet het vinkje uit bij Auto generate new game on success
 - Dit is bedoeld om een reeks oefeningen na elkaar te kunnen maken. Dit is hier niet de bedoeling omdat we van één specifiek punt de coördinaten willen vinden.



Bemerk dat hier ook bij gehouden wordt hoeveel correcte antwoorden, hoeveel foute antwoorden en hoeveel pogingen er nodig waren bij die oefening. Je kan de oefening ook resetten. De leerling kan ook wel aan dit scherm, maar het is eenvoudiger als een knop voorzien wordt op het werkblad om dit allemaal rechtstreeks weer te geven. Indien dit gewenst is natuurlijk.

- Meer onderaan in hetzelfde venster vul je bij *Label* bij het eerste te zoeken punt A in, en bij het andere B. Bij de hoekpunten van de rechthoek verschijnen dan die letters. Zet ook een vinkje bij *Show label*.
- In het vakje *Text* vervang je de Engelse meldingen door Nederlandse meldingen (*Prima!* en *Probeer opnieuw...*)

is natuanijk.	
Enter the coordinate	s game ? X
Home	
Total correct answers	5: 0
Total incorrect answe	ers: O
Current coord attemp	ots: 0
🚯 Reset game	
Text Show label	
Label:	Α
Coord font size:	14
Correct message:	Prima!
Incorrect message:	Probeer op

Versleep eventueel de coördinaten met vraagtekens naar een andere plaats (beter geschikt voor de oefening). Plaats boven elk in te vullen punt dan wat tekst zoals *Coördinaten van A zijn*.

We brengen nu onder elk van de in te vullen coördinaten nog twee knoppen aan: een om het aantal pogingen weer te geven, een om dit aantal te resetten.

- Sleep het object *Number* uit de map *Presentation* tot onder de in te vullen coördinaten van het eerste punt A.
- Sleep met de muis vanuit het cirkeltje links van Property tot op het object met de vraagtekens (in te vullen coördinaten): hiermee wordt de link gelegd tussen het object Number en de in te vullen coördinaten.
- Klik nu op de link *Property* en kies *Number of attempts*
- Zet een tekstvak bovenop de Engelse tekst: Aantal pogingen
- Sleep het object Action button uit de map Presentation tot onder het vorige vakje van het aantal pogingen.
- Sleep met de muis vanuit het cirkeltje links van Property tot op het object met de vraagtekens (in te vullen coördinaten): hiermee wordt de link gelegd tussen het object Action button en deze in te vullen coördinaten.
- Klik nu op de link Action en kies Coördinate game en vervolgens Reser Attempts.
- Zet een tekstvak bovenop de Engelse tekst: *Start* opnieuw

?(?;?)
Property
Number of attempts
Number of correct answers
Number of incorrect answers

Ten Acti	
Generate new coordinates	Coordinate game 🕨
Reset attempts	Pop-ups
	Rotation •

Eventueel brengen we nog een extra oefening aan om de oppervlakte van de rechthoek te laten berekenen. Doe dit via het object *Question – number answer*.

Het eindresultaat ziet er zo uit:

1

L



12 Voorbeeld 10: oefening over coördinaten (2)

Een laatste voorbeeld maken we met de andere oefening: de leerling moet een punt aanduiden waarvan de coördinaten opgegeven worden.

We maken de volgende oefening:



- Begin een nieuwe oefening (Y-knop > New > eventueel via *Change* wijzigen naar *Coordinates*. Hier laten we wel de assen staan, en we laten ook het figuurtje staan (versleep het eventueel naar een niet storende plaats). Zet bovenaan een tekstvak met de opgave van de oefening.
- Op het assenkruis brengen we eerst een afbeelding aan (kaart van België, je vindt wel iets geschikts op het internet). Dat doen we als volgt. Klik met de rechter muisknop op het assenkruis, kies voor *Properties*, en kies 2D Space appearance. Bij Background haal je nu de figuur op, die dus eerst op de eigen pc moet bewaard zijn.
- We brengen nu het te zoeken punt (6,-6) aan. Ga in de objectenlijst naar de map *Coordinate games* en sleep *Find the coordinates game* naar het punt (6,-6). Het punt verschijnt in het rood, met aanduiding van de coördinaten.



Klik rechts op dit punt en kies *Properties*. Klik op *Toggle setup/answer mode*. Op dat moment verdwijnt het rode punt, en komt er een grijs punt in de oorsprong te liggen. Het is dat punt dat de leerling moet verslepen naar de juiste plaats (die gekend is door het programma). Nog in dat venster kan je best weer Nederlandse teksten aanbrengen bij de meldingen over correct of fout antwoord. We zetten ook weer *Auto generate new game on success* uit.

We verslepen tenslotte de coördinaten naar ergens onder het assenkruis (de opgave staat al in het tekstvak en de aanduiding van de coördinaten is hier overbodig). Bovenop deze coördinaten kan je een wit tekstvak zonder randen aanbrengen om het helemaal te verbergen.

Ook nu kan je weer een object *Number* gebruiken om het aantal pogingen te tellen, en eventueel een knop *Action button* om de oefening te resetten.

2

Ľ