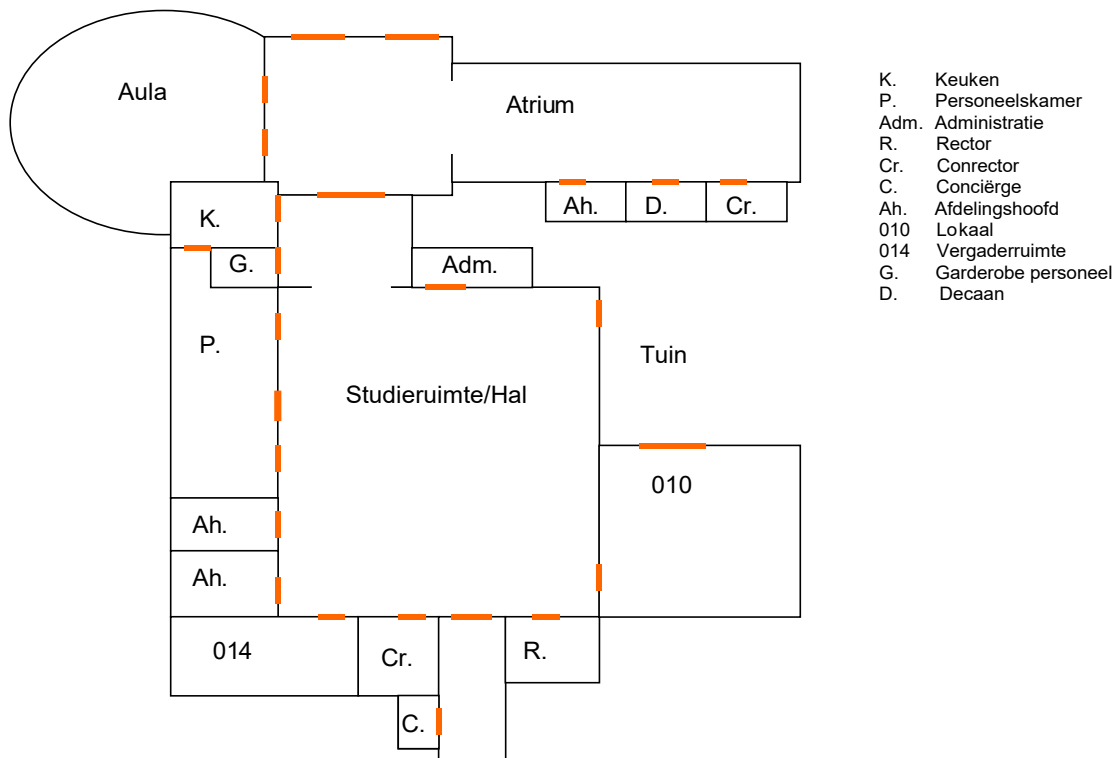


Opdracht 1: Grafen

Plattegrond.

Hieronder zie je een stukje van de plattegrond van het Maaslandcollege. De deuren zijn in de plattegrond met oranje aangegeven.



Vraag 1:

Bekijk de plattegrond van het Maaslandcollege.

- Is het mogelijk om van de conciërge meteen de hal in te lopen?
- Op hoeveel manieren kun je vanuit de hal naar de personeelskamer?
- Door hoeveel deuren moet iemand lopen om van de keuken in de aula te komen?

Vraag 2:

Lars komt binnen door de hoofdingang (bij de conciërge). De zoemer gaat en hij loopt meteen door naar lokaal 010. Tijdens de les moet hij even naar de decaan (beroepenvoorlichter) om iets over zijn vervolgopleiding te vragen. Wanneer zijn vraag beantwoord is gaat hij terug naar lokaal 010. Hoe vaak heeft Lars door de hal gelopen?

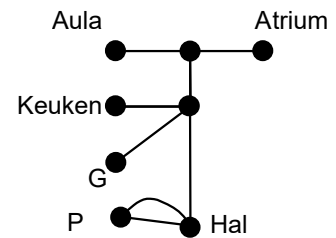
Vraag 3:

In plaats van een plattegrond kun je ook gebruik maken van een **graaf**. Een graaf bestaat uit punten en lijnen die aangeven of er een verbinding is tussen de punten. Een graaf maak je zo: zet voor elke ruimte van de plattegrond een stip op je papier.

Zet bij elke stip welke ruimte de stip voorstelt. (De ruimtes zonder betekenis zijn doorgangen.) Wanneer je van de ene ruimte naar de ander kunt gaan, teken je tussen de punten (van die ruimtes) een lijn.

Hiernaast zie je een stukje voorgedaan. Zoals je misschien ziet, hoeft een graaf niet op schaal getekend te worden.

Vanuit de hal kun je op drie manieren naar de personeelskamer (twee zijn er voor gedaan), de personeelskamer is maar 1 ruimte en dus ook maar 1 punt.



Teken de graaf die hoort bij de plattegrond van het Maaslandcollege.

Vraag 4:

De stippen die je bij vraag 3 hebt neergezet noemen we **punten**. De lijnen tussen de punten worden **verbindingen** of **wegen** genoemd. Het geheel van punten en wegen is de graaf.

- Uit hoeveel punten bestaat de graaf uit vraag 3?
- Uit hoeveel wegen bestaat de graaf uit vraag 3?

Vraag 5:

Vergelijk nu onze plattegrond van het Maaslandcollege met de graaf van het Maaslandcollege.

Bij vraag 1 en 2 gebruik je onze plattegrond van het Maaslandcollege. Leg uit wat je liever gebruikt om antwoord te geven op vraag 1 en 2, de plattegrond of de graaf.

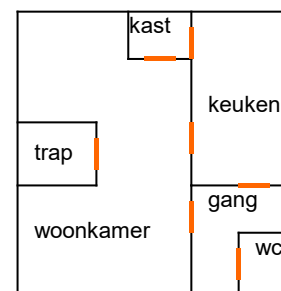
Vraag 6:

- Welke ruimte staat het meest met andere ruimtes in verbinding?
- Hoe kun je dat gemakkelijk in de graaf zien?

Vraag 7:

Hiernaast zie je de plattegrond van de beneden verdieping van het huis van Lars.

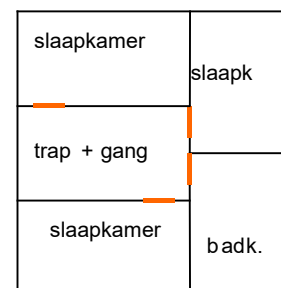
- Maak een graaf bij deze plattegrond.
- Uit hoeveel punten en hoeveel wegen bestaat de graaf van het huis van Lars?



Vraag 8:

Hiernaast zie je de plattegrond van de boven verdieping van het huis van Lars.

- Maak een graaf bij deze plattegrond.
- Uit hoeveel punten en hoeveel wegen bestaat de graaf?



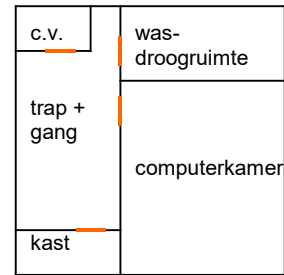
Vraag 9:

Van de twee aparte grafen kun je ook 1 graaf maken. Tussen welke punten komt dan nog een verbinding?

Vraag 10:

Hiernaast zie je de plattegrond van de zolder van het huis van Lars.

Maak een graaf van de zolder van het huis van Lars.



Vraag 11:

Maak een graaf van het hele huis van Lars.

Vraag 12:

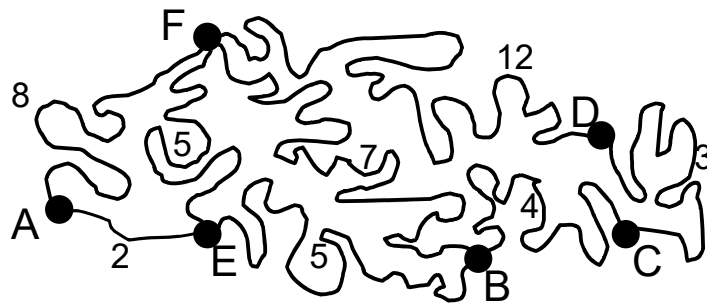
Maak een graaf van de beneden verdieping van je eigen huis (of van je hele huis).

Vraag 13:

Maak een graaf van (één verdieping van) je eigen basisschool.

Vraag 14:

Hieronder zie je een kaartje van een fietsroute door een natuurgebied. De getallen geven de afstanden tussen de punten in kilometers aan. Ook in een graaf kun je getallen zetten, die getallen zet je dan bij de verbinding.



- a) Teken bij het kaartje een graaf. Zet de afstanden erbij. Denk eraan dat een graaf niet op schaal getekend wordt.
- b) Wat is de kortste afstand tussen A en B?
- c) Hoe zou jij fietsen om van A naar F te gaan? Waarom?
- d) Wat is de kortste afstand tussen C en F?

Vraag 15:

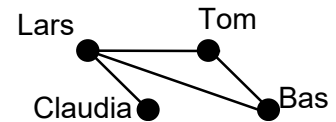
- a) Geef de route (volgorde van de letters) van de kortste fietstocht die in A begint, langs alle andere punten gaat en in C eindigt.
- b) Bereken de lengte van deze fietstocht.

Relaties.

Niet alleen van plattegronden kun je een graaf maken, ook relaties tussen personen kunnen in een graaf gezet worden. Bijvoorbeeld personen die familie van elkaar zijn, mensen die vrienden van elkaar zijn of kinderen die dezelfde hobby's hebben. De personen zijn dan de punten en de verbindingen geven aan of ze een relatie met elkaar hebben.

Vraag 16:

Lars is een vriend van Bas, Tom en Claudia. Tom is ook een vriend van Bas. Hier kun je deze graaf mee maken. Peter is de beste vriend van Lars. De beste vriend van Tom is Fatih. Claudia heeft nog drie vriendinnen: Inge, Sanne en Linda. Inge en Linda zijn ook vriendinnen van elkaar.



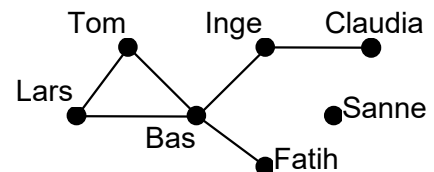
Neem de graaf over en maak graaf af die bij dit verhaal hoort.

Vraag 17:

Een verbinding tussen twee kinderen betekent in deze graaf dat ze dezelfde hobby hebben.

Lars heeft maar één hobby, hij computert graag.

- Wie computeren er nog meer?
- Inge leest heel graag boeken. Leest Fatih ook?
- Wie van deze kinderen heeft de meeste hobby's? Hoe zie je dat in de graaf?
- Bij Sanne staan geen verbindingen. Wil dat zeggen dat zij geen hobby heeft?

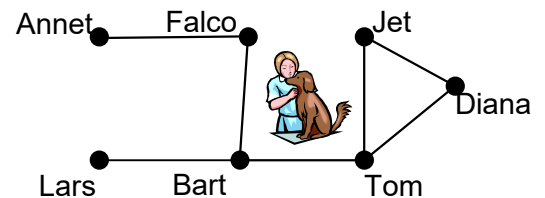


Vraag 18:

Alle kinderen uit de graaf hiernaast hebben een huisdier. Een verbinding tussen twee kinderen betekent dat ze hetzelfde huisdier hebben.

Lars heeft alleen een konijn.

- Wie van de anderen heeft ook een konijn?
- Falco heeft een parkiet en een goudvis. Annet heeft ook een parkiet. Wie heeft ook een goudvis?
- Diana heeft alleen een kat. Heeft Jet ook een kat? En Tom?
- Neem de tabel over. Vul onder ieder dier de kinderen in die dat huisdier hebben.



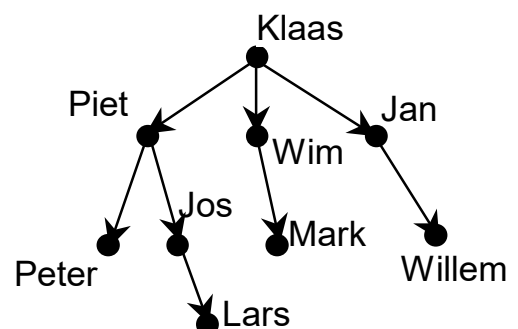
huisdieren	konijn	goudvis	hond	kat	parkiet
kinderen					

Vraag 19:

Een stamboom is ook een soort graaf.

De personen in de graaf hiernaast behoren allemaal tot de familie Vos. Een pijl van Piet naar Jos geeft aan dat Piet de vader is van Jos.

- Wie is de vader van Lars?
- Van wie is Wim de vader?
- Wie zijn de broers van Wim?
- Wat zegt Willem tegen Klaas? En tegen Jos?
- Maak voor je eigen familie ook zo'n graaf.

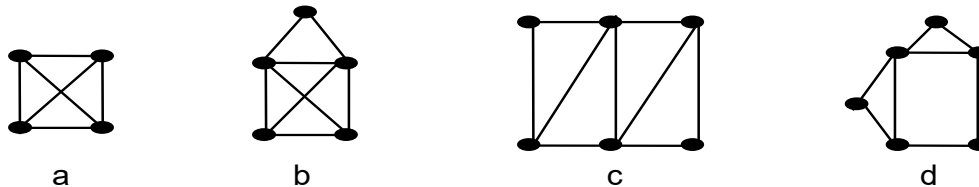


Spelletjes met grafen.

Vraag 20:

Drie van de grafen hieronder kun je in één keer tekenen zonder je potlood van het papier te nemen. Je mag geen verbinding meer dan één keer nemen.

Neem eerst de graaf over en onderzoek daarna welke graaf je niet in één keer kunt tekenen.




Vraag 21:



Bedenk zelf een graaf die je zonder je potlood van het papier te nemen in één keer kunt tekenen. Laat een andere leerling de oplossing vinden of mail de graaf naar ons: wiskunde@maaslandcollege.nl

Vraag 22:


Hieronder zie je de regels van het **grafenspel**. Speel het spel een aantal keren met een klasgenoot. Is het altijd de beginspeler die wint?

SPELREGELS GRAFENSPEL

- Teken drie punten.
- Teken om de beurt een verbinding. Dat kan op twee manieren.


teken tussen twee punten een boog teken een lus van een punt naar zichzelf
- Zet vervolgens op de boog of lus die je getekend hebt een nieuw punt.

- Je tegenstander moet nu op zijn beurt een boog of lus tekenen en daarop weer een punt zetten. Enzovoort.


Denk bij het spelen nog aan de volgende afspraken.

- Een verbinding mag een andere verbinding nooit snijden.
- In één punt mogen niet meer dan 3 verbindingen samen komen.


FOUT: twee verbindingen snijden elkaar. FOUT: meer dan drie verbindingen bij 1 punt.
- Winnaar is degene die het laatst een verbinding heeft kunnen tekenen.

Vraag 23:

Je kunt het spel ook met vier of meer punten laten beginnen. Probeer dat eens.

Het vierkleuren probleem.

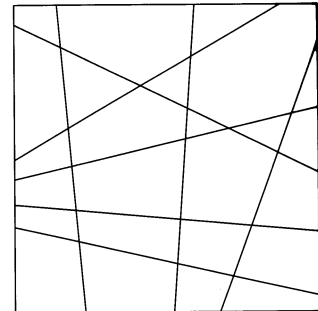
Voor de volgende vragen heb je de bijlage nodig. Print de bijlage eerst uit.

Vraag 24:

Op een landkaart moeten landen die aan elkaar grenzen verschillend van kleur zijn.

Bij deze vraag moet je het kaartje van hiernaast kleuren. Kleur alle gebieden. Gebruik zo weinig mogelijk kleuren en doe het zo dat twee aan elkaar grenzende gebieden verschillend van kleur zijn.

Deze tekening staat ook op de bijlage.

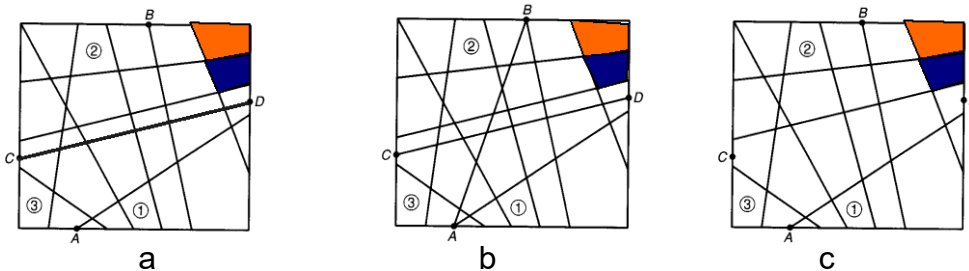


Vraag 25:

Het kaartje a hieronder moet gekleurd worden zo, dat twee aan elkaar grenzende gebieden verschillend van kleur zijn er bovendien zo weinig mogelijk kleuren gebruikt worden.

Deze tekening staat ook op de bijlage.

Geef de kleuren van de gebieden ①, ② en ③.



Vraag 26:

Door de punten A en B wordt een lijn getrokken. Zie figuur b hierboven en op de bijlage.

Welke kleur krijgen nu de gebieden ①, ② en ③?

Vraag 27:

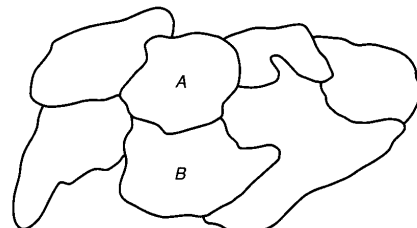
De lijn door de punten C en D wordt weggelaten. Zie figuur c hierboven en op de bijlage.

Welke kleur krijgen nu de gebieden ①, ② en ③?

Vraag 28:

Zie het kaartje hiernaast.

- Waarom kun je aan land A zien dat je drie kleuren nodig hebt?
- Waarom heb je voor land B geen vierde kleur nodig?
- Kleur het kaartje op de bijlage in met drie verschillende kleuren.



Wanneer het moeilijk is om het kaartje in één keer goed in te kleuren, kun je misschien eerst een graaf van het kaartje maken en de punten kleuren. Dit zou je ook bij de vorige opgaven kunnen gebruiken. Vooral bij ingewikkelde kaartjes met weinig landen is dit handig.

Vraag 29:

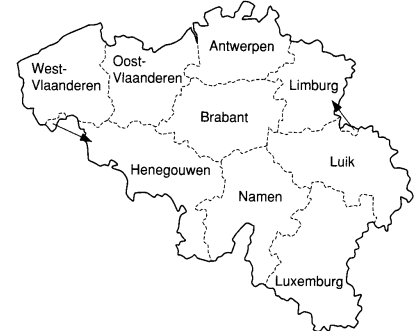
Kleur de twaalf provincies van Nederland. Je mag maar drie kleuren gebruiken.
Gebruik het kaartje op de bijlage.



Vraag 30:

België wordt door zijn provincies opgedeeld in negen gebieden.

Lars gaat de kaart van België kleuren. Hij begint met Luxemburg rood te kleuren. Vervolgens kleurt hij Luik groen. Omdat hij pas een nieuwe kleur gebruikt als het echt niet anders kan, kleurt hij Limburg weer rood.



Waarom is er voor Namen een derde kleur nodig?

Vraag 31:

Lukt het Lars om de kaart met deze drie kleuren af te maken?
Laat zien hoe de kaart van Lars kan worden. Gebruik het kaartje op de bijlage.

Vraag 32:

Tom begint net zo als Lars de kaart van België te kleuren. Maar hij begint met het kleuren van Brabant.
Laat met de kaart zien hoeveel kleuren Tom nodig heeft.

Vraag 33:

Neem eens aan dat de provincies Henegouwen en Namen zijn samengevoegd.
Begin met Brabant te kleuren en onderzoek hoeveel kleuren je dan nodig hebt.

Vraag 34:

Met hoeveel kleuren kun je volstaan bij het kleuren van de regio's van Italië?

Kleur het kaartje op de bijlage.



Vraag 35:

Elke landkaart is met 4 kleuren in te kleuren. Dit wordt het vierkleurenprobleem genoemd. Jarenlang stond dit vierkleurenprobleem bekend als een van de beroemdste wiskundige vermoedens. Pas in 1976 slaagden de professoren Kenneth Appel en Wolfgang Haken erin om het vermoeden te bewijzen. Ze gebruikten daarbij een computer die maar liefst 1200 uur rekentijd nodig had.

Kleur het kaartje van de VS in met maximaal vier kleuren.
Het kaartje staat ook op de bijlage.

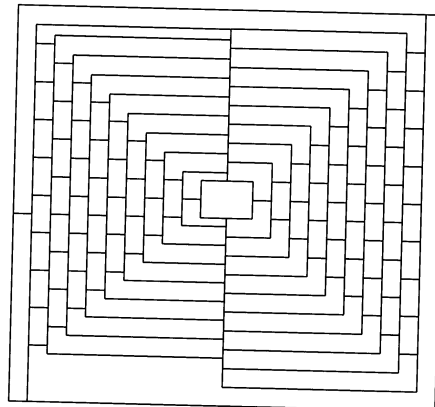


Vraag 36:

Op 1 april 1975 stond in het Amerikaanse tijdschrift 'Scientific American' het kaartje dat hieronder staat.

De ontwerper Martin Gardner beweerde dat er voor het kleuren van de kaart vijf kleuren nodig waren. Toch waren er mensen die voor deze kaart maar vier kleuren nodig hadden.

Probeer jij dat ook eens.



Vraag 37:

- Ontwerp zelf een ingewikkelde landkaart, waarbij je slechts twee kleuren nodig hebt.
- Ontwerp zelf een ingewikkelde landkaart, waarbij je drie kleuren nodig hebt.
- Laat de landkaarten van de vorige vragen door een klasgenoot kleuren.
Of mail de kaartjes naar wiskunde@maaslandcollege.nl en wij kleuren ze in.