

Aanzichten en inhoud

vwo wiskunde C, domein G: Vorm en ruimte



Verantwoording



© 2015, SLO (nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling), Enschede

Dit lesmateriaal is ontwikkeld in het kader van de nieuwe examenprogramma's zoals voorgesteld door de commissie Toekomst Wiskunde Onderwijs (cTWO) en herzien door SLO.

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

Informatie: SLO
Afdeling: tweede fase
Postbus 2041, 7500 CA Enschede
Telefoon (053) 4840 661
Internet: www.slo.nl



Inhoud

§ 1	Aanzichten.....	4
§ 2	Inhoud van een lichaam	12



§ 1 Aanzichten

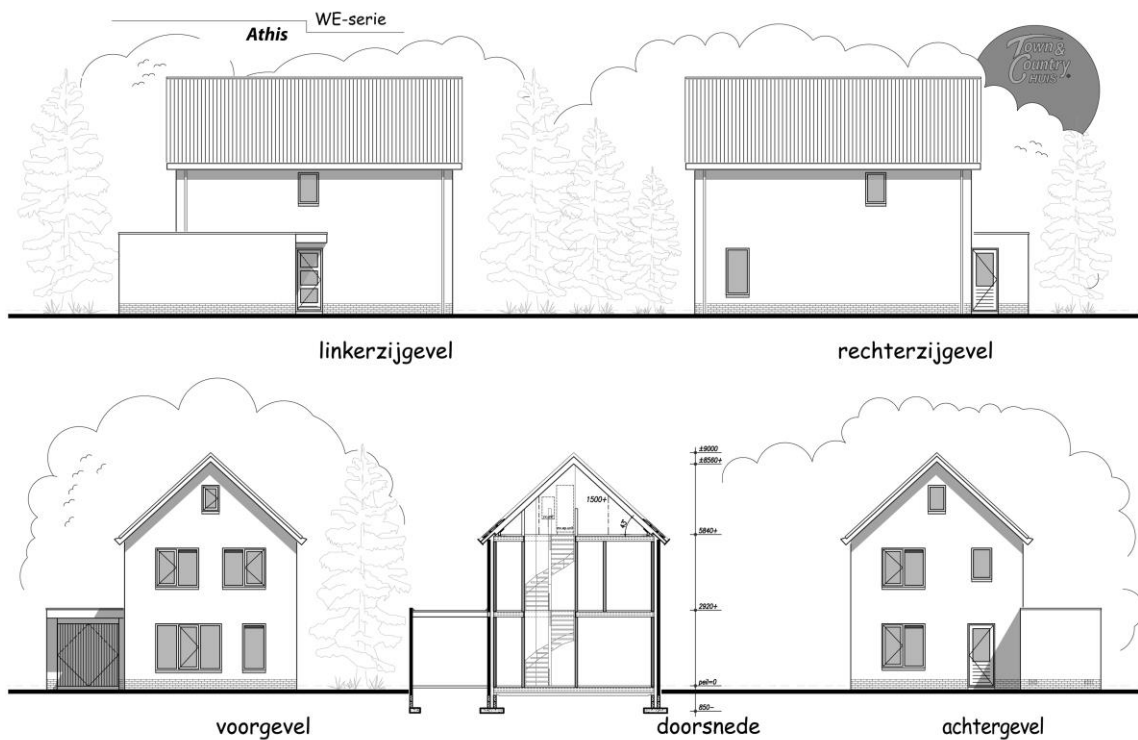
In deze paragraaf gaan we aan de slag met aanzichten.

Welke informatie heb je nodig om een aanzicht te tekenen? Hoe teken je een aanzicht?

En ook andersom: hoe haal je informatie uit aanzichten voor het tekenen van een figuur?

Als je een huis laat bouwen, dan maakt de architect technische tekeningen, maar ook hoe het huis er van verschillende kanten uit komt te zien.

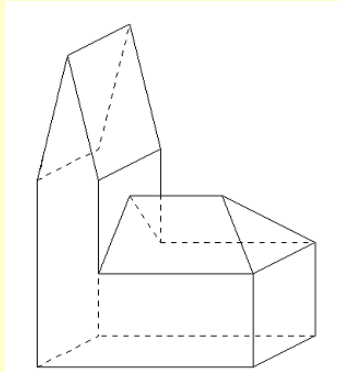
Hieronder zie je een tekening waarin het huis van vier kanten is getekend en een doorsnede.



In de wiskunde maken we meestal drie aanzichten: voor-, zij- en bovenaanzicht.

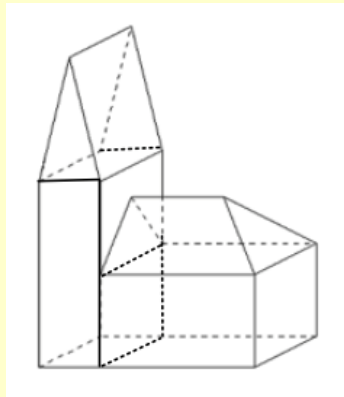
Hieronder zie je een tekening van een kerk. Van deze kerk gaan we de drie aanzichten tekenen.

We beginnen met het vooraanzicht:



Wat zie je als je recht voor de kerk gaat staan?
Welke vormen herken je dan?

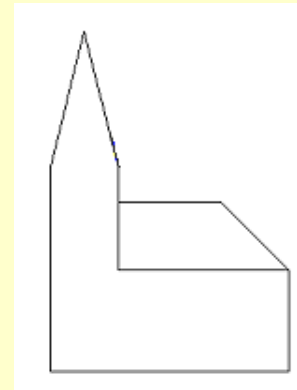
Deze kerk bestaat uit een toren en een schip
(het gedeelte naast de toren).



In de tekening links zijn een paar
lijnen getekend, zodat je nog beter
kunt zien uit welke lichamen deze
kerk bestaat.

De toren bestaat uit een balk en
een prisma. Het vooraanzicht wordt
dan een rechthoek en een
driehoek.

Het schip van de kerk bestaat uit
een balk met daarop een prisma en
een piramide.



vooraanzicht

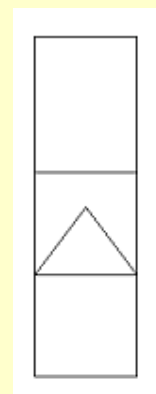
Dus het vooraanzicht wordt een rechthoek met nog een rechthoek en
een driehoek.

Voor het zijaanzicht doen we hetzelfde.

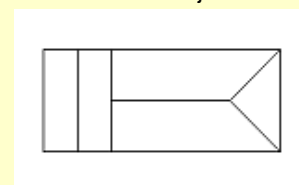
De toren is een balk, dus het zijaanzicht – net als het vooraanzicht –
een rechthoek.

Het dak van de toren is een prisma. In dit zijaanzicht is het dan een
rechthoek.

Het schip van de kerk bestaat van de zijkant gezien uit een balk en een
piramide, dus het zijaanzicht is een rechthoek met daarop een
driehoek.



zijaanzicht



bovenaanzicht

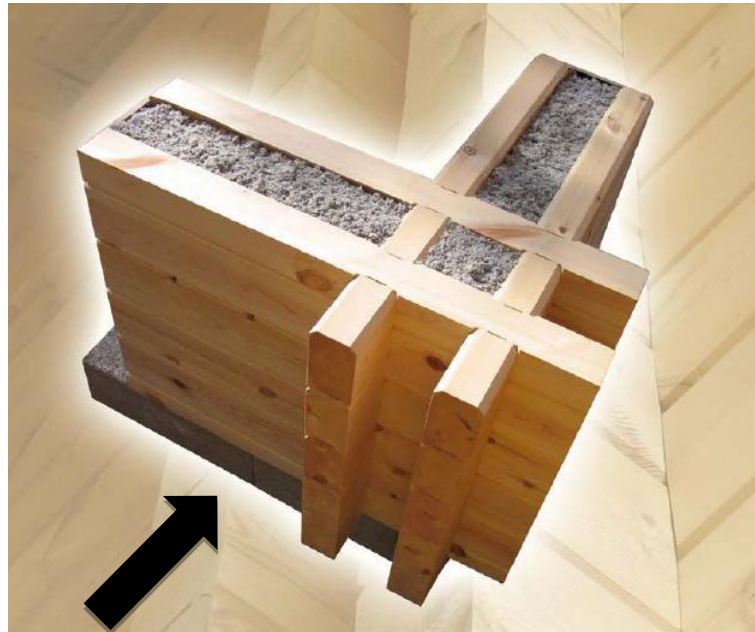


Opgave 1

Beredeneer op de manier van hierboven waarom het bovenaanzicht er zo uitziet.

Opgave 2

Hieronder zie je een foto van een plantenbak, die opgebouwd is uit twintig balken. De lengte van een balk is 120 centimeter. De balk steekt aan de ene kant 20 centimeter uit en aan de andere 80 centimeter. De plantenbak is 80 centimeter hoog. De balken zijn 10 centimeter dik.



Teken de drie aanzichten met schaal 1:10 voor bovenstaande plantenbak. De pijl geeft de voorkant aan.

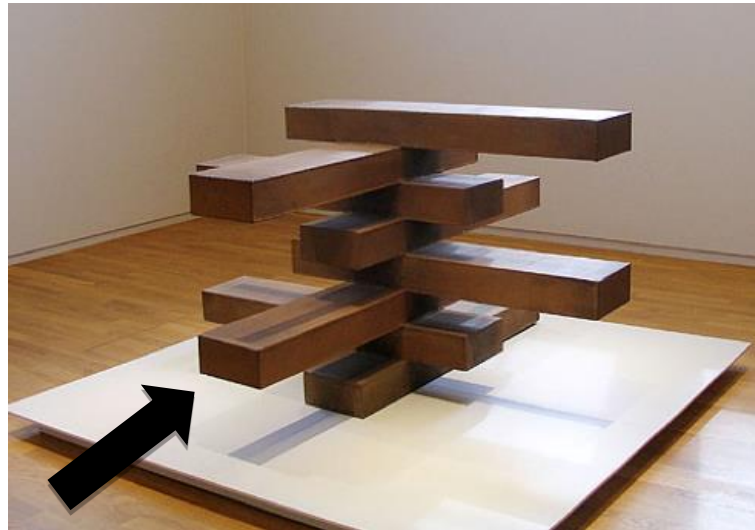


Opgave 3

Hieronder zie je de foto van een kunstwerk bestaande uit 8 balken.

Elke balk is 100 bij 20 bij 10 centimeter.

Een balk steekt aan de korte kant 20 centimeter uit.



Teken de drie aanzichten van dit kunstwerk met schaal 1:10. De pijl geeft de voorkant aan.



Opgave 4

Op onderstaande foto zie je het kunstwerk 'Vierdelig rood stalen beeld' van Marry Teeuwen-de Jong op het Maasplein in Alblasterdam.

Het kunstwerk bestaat uit rode stalen buizen die allemaal een lengte hebben van 1,4 meter.



Deze foto geeft nog geen duidelijkheid over de positie van de buizen die omhoog staan. Waar zou je moeten gaan staan om die duidelijk wel te krijgen?

In het vervolg van deze opgave gaan we ervan uit dat de opstaande driehoek van de twee buizen loodrecht op de grond staat.

Teken de drie aanzichten op schaal. Verwaarloos de dikte van de buizen.

De pijl geeft de voorkant aan en heeft dezelfde richting als een van de buizen in het grondvlak.

Opgave 5

Op de foto hiernaast staat een oude ronde bunker.

Als we het gedeelte met de ingang even wegdenken: waarom zijn het voor- en zijaanzicht dan hetzelfde?



Opgave 6

(Bron: vwo wiskunde C-examen 2013 tweede tijdvak)

Op de binnenplaats van het museum Catharijneconvent in Utrecht staat een kunstwerk van Max Bill. Zie foto 1.

Het kunstwerk is opgebouwd uit 12 balken. Deze balken hebben alle dezelfde afmetingen: 42 bij 42 bij 210 centimeter. Elke laag van het kunstwerk bestaat uit twee horizontale, evenwijdig geplaatste balken.

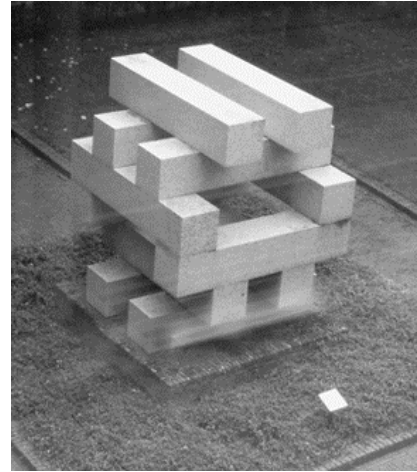


foto 1

Op foto 2 zie je het vooraanzicht van het kunstwerk.

Op de uitwerkbijlage staat het vooraanzicht afgebeeld. Teken op de uitwerkbijlage een zijaanzicht en het bovenaanzicht van dit kunstwerk.

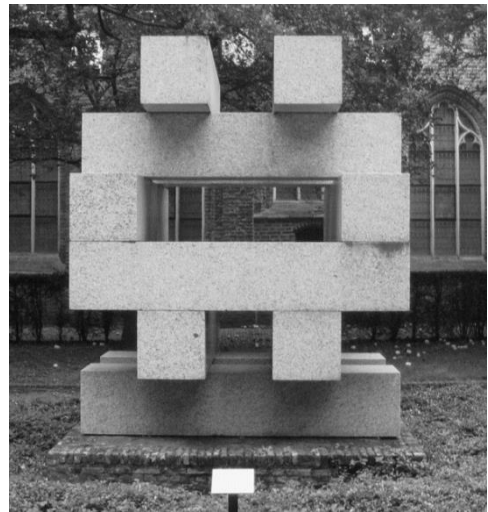


foto 2

Op de website van wisweb staan twee applets over aanzichten.

De eerste is *Aanzichten raden*: www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/00198/

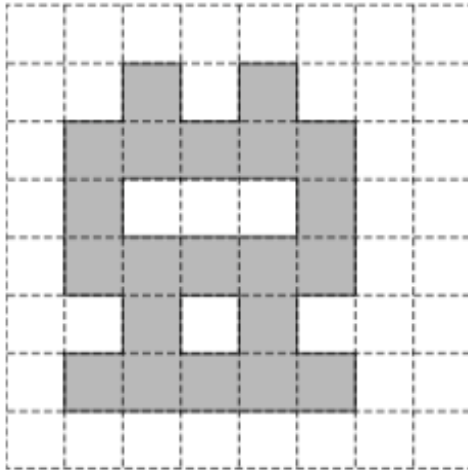
De tweede (een stuk lastiger) is *Nabouwen met aanzichten*:

www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/02015/

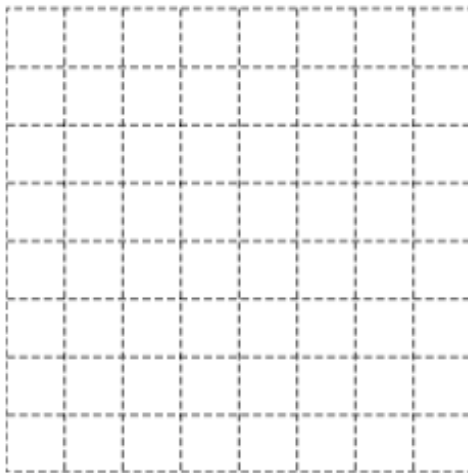


Uitwerkbijlage bij opgave 6:

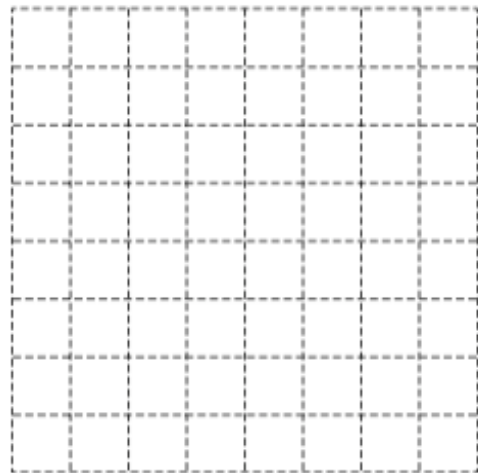
Vooraanzicht



Zijaanzicht

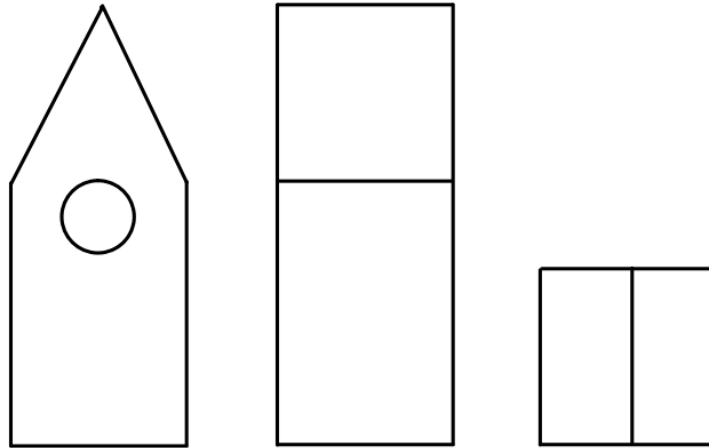


Bovenaanzicht



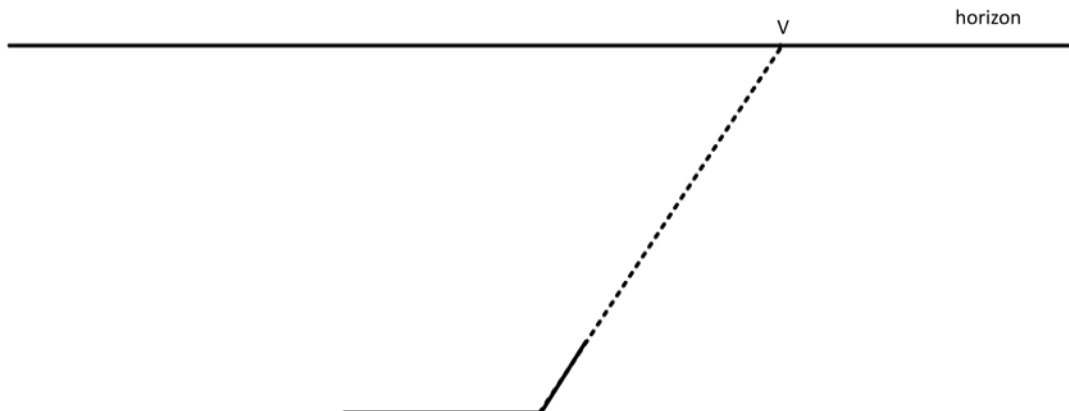
Opgave 7

Hieronder zijn achtereenvolgens het voor-, zij en bovenaanzicht getekend van een vogelhuisje.



Op de uitwerkbijlage is een begin gemaakt van de perspectieftekening van dit vogelhuisje. Maak de tekening op de uitwerkbijlage af.

Uitwerkbijlage bij opgave 7:

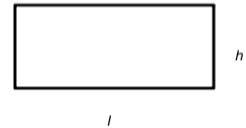


§ 2 Inhoud van een lichaam

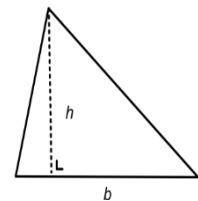
In deze paragraaf gaan we aan de slag met inhouden van een lichaam. Welke formules moet je kennen? Hoe bereken je de inhoud van een lichaam?

Hoe was het ook alweer?

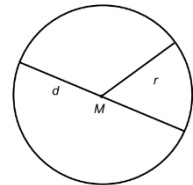
Oppervlakte van een rechthoek: $O = l \cdot h$



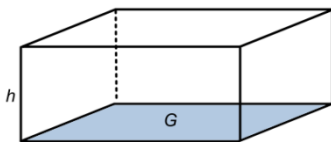
Oppervlakte van een driehoek: $O = \frac{1}{2} \cdot b \cdot h = \frac{b \cdot h}{2}$



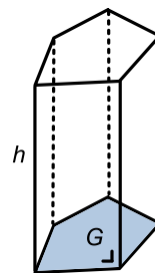
Oppervlakte van een cirkel: $O = 2 \cdot \pi \cdot r = \pi \cdot d$



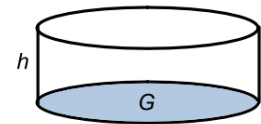
Inhoud van een balk, prisma en cilinder: $O = G \cdot h$



balk

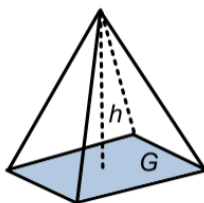


prisma

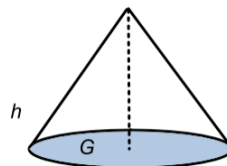


cilinder

Inhoud van een piramide en een kegel: $I = \frac{1}{3} \cdot G \cdot h$



piramide



kegel

Opgave 8

De Grote Piramide (van Gizeh) is de middelste van de drie piramides.

Op het plaatje hieronder vind je de afmetingen van deze piramide.

Het grondvlak is een vierkant en de afmetingen zijn in meters.

Bereken de inhoud van de Grote Piramide.

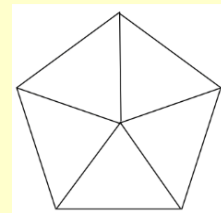
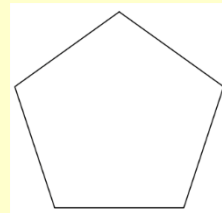


Aanpak

In de vorige opgave was het grondvlak een vierkant. De oppervlakte kun je – als je de lengte van de zijde weet – gemakkelijk uitrekenen. Als het grondvlak bijvoorbeeld een veelhoek is, teken het grondvlak en deel dit grondvlak op in bijvoorbeeld driehoeken. Reken de oppervlakte uit van een driehoek en dan kun je ook de hele oppervlakte van de veelhoek uitrekenen.

Voorbeeld

Bereken de oppervlakte van een regelmatige vijfhoek met zijde 6.



Stap 1

Teken vanuit de hoekpunten lijnen naar het middelpunt.

Stap 2

Bereken de grootte van de tophoeken van de driehoeken: $360^\circ / 5 = 72^\circ$.

Stap 3

Bereken de oppervlakte van een driehoekje:

$$\tan(36^\circ) = \frac{3}{h} \Rightarrow h = \frac{3}{\tan(36^\circ)} = 4,129$$

$$O = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 4,129 = 12,387$$

Stap 4

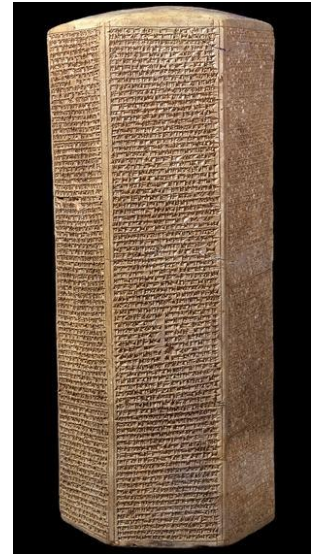
Bereken de totale oppervlakte: Opp = $12,387 \cdot 5 \approx 61,9$.

Opgave 9

De Prisma van Sanherib is een kleien prisma, daterend uit de regering van de Assyrische koning Sanherib. Het prisma draagt op de zes zijden een Akkadische historische tekst.

Het grondvlak is een regelmatige zeshoek. De hoogte is 38 centimeter en de totale breedte 14 centimeter.

- Teken de zeshoek en bereken de oppervlakte zoals aangegeven in de aanpak.
- Bereken de inhoud van de Prisma van Sanherib.



Opgave 10

Hiernaast zie je een foto van een kaars

- Uit welke twee wiskundige lichamen bestaat deze kaars?

De totale hoogte van de kaars is 18 centimeter.

De verhouding tussen het bovenste en onderste gedeelte is 1:5.

De diameter van de kaars is 6 centimeter.

- Bereken de inhoud van de kaars.



Opgave 11

Het bovenste gedeelte van het doopvont op de foto bestaat uit een achthoek. Het gedeelte waar het water in zit heeft de vorm van een halve bol.

Het bovenste gedeelte is 60 centimeter breed en 35 centimeter hoog. De straal van de bol is 15 centimeter.

De formule voor de inhoud van een bol is:

$$I = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

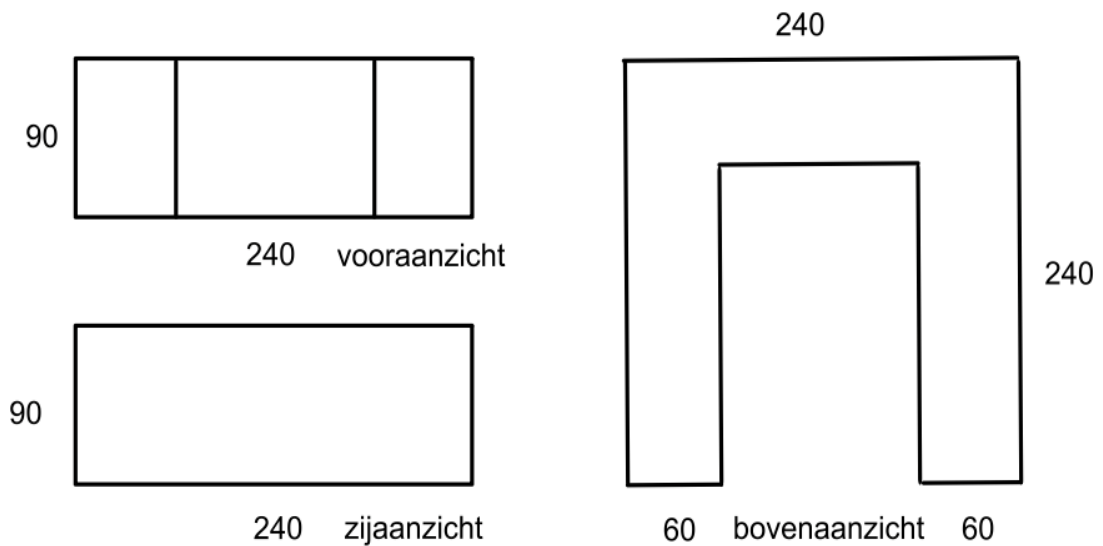
Bereken de inhoud van het bovenste gedeelte van het doopvont.



Opgave 12

In een huis wordt een nieuwe keuken geplaatst. In deze opgave bekijken we alleen het gedeelte dat op de grond staat: het keukenblok. Van dit keukenblok zijn het voor-, zij- en bovenaanzicht getekend (afmetingen in centimeters).

Het werkblad is van graniet.
De dikte is 5 centimeter.



- Bereken uit hoeveel kubieke meter graniet het werkblad bestaat.
- Teken op de uitwerkbijlage de perspectieftekening van dit keukenblok.



Uitwerkbijlage bij opgave 12b:

horizon

