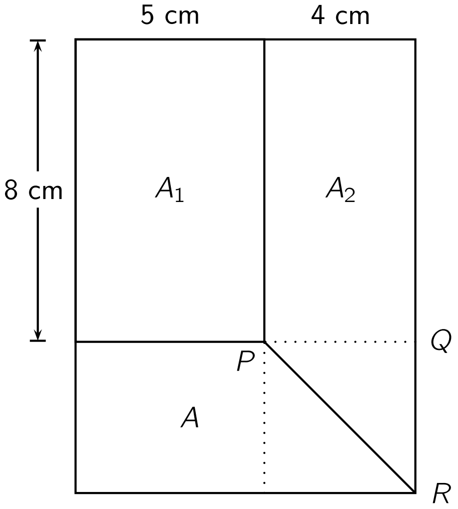
De cijfers tussen rechte haakjes geven aan waarmee punten te verdienen waren.

1. Gegeven is dat de oppervlakten van A_1 en A_2 gelijk zijn.
   a) Wat is de oppervlakte van A?

   $A_1 = 8 \cdot 5 = 40$ [1], $A_2 = 4 \cdot 8 + x = 32 + x$ en $A_2 = A_1 = 40$, dus $x = 8$ [1], met x de oppervlakte van de driehoek PQR. Deze driehoek heeft oppervlakte $\frac{\overline{PQ} \cdot \overline{QR}}{2}$ waaruit $\overline{QR} = \frac{8 \cdot 2}{4} = 4$ [1]. Waaruit tenslotte $A = 5 \cdot 4 + \frac{4 \cdot 4}{2} = 28$ [1].

   b) Wat is de lengte van het schuine stuk?

   Met Pythagoras: $\overline{PR}^2 = \overline{PQ}^2 + \overline{QR}^2 = 32$ dus $\overline{PR} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2} = 5{,}66$ [1]

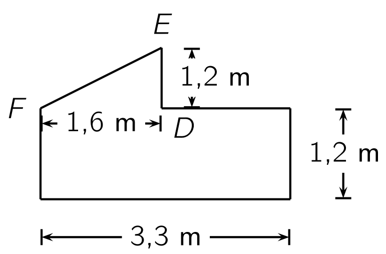


2. Je gaat naar de bouwmarkt om deze kamer op te knappen.
   a) Hoeveel meter plint is nodig voor deze kamer?

   Het schuine stuk bereken je met Pythagoras: $\overline{EF} = \sqrt{\overline{ED}^2 + \overline{FD}^2} = \sqrt{1{,}44 + 2{,}56} = 2$ [1]. Waaruit de omtrek, gewoon alle randen samentellen: $2 + 1{,}2 + 1{,}2 + 1{,}2 + 3{,}3 + (3{,}3 - 1{,}6) = 10{,}6$ [1] en dat is het aantal m plint dat nodig is. [1]

   b) Hoeveel pakken parket van 5 m^2 zijn nodig om de kamer van parket te voorzien?

   De oppervlakte is $3{,}3 \cdot 1{,}2 + \frac{1{,}6 \cdot 1{,}2}{2} = 4{,}1 \cdot 1{,}2 = 4{,}92$ [2] dus aan 1 pak heb je genoeg [1]. Wie echter ervaring heeft met parket leggen, weet dat in dat schuine stuk nogal wat verlies aan schuingezaagde planken is, dus ik zou toch 2 pakken kopen. Jammer dat niemand dit bonuspuntje opgeraapt heeft.



3. Bereken omtrek en oppervlakte van de figuur.

   a) Voor $d = 10$ cm en $r = 2$ cm.

   h is de straal van de rechtse boog en is gelijk aan $\frac{d-2r}{2} = 3$ [1].

   Omtrek:
   grote boog: $\frac{\pi d}{2} = 15{,}71$ *[1]*
   kleine boog: $\frac{\cancel{2}\pi r}{\cancel{2}} = 6{,}28$ *[1]*
   middenste: $\frac{\cancel{\pi} h}{\cancel{2}} = 9{,}42$ *[1]*
   Samen: $15{,}71 + 6{,}28 + 9{,}42 = 31{,}42$ *[1] (Tiens, is dat niet 10 keer π?)*

   Oppervlakte:
   grote boog: $\frac{1}{2}\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 = 39{,}27$ *[1]*
   kleine: $\frac{1}{2}\pi r^2 = 6{,}28$ *[1]*
   middenste: $\frac{1}{2}\pi h^2 = 14{,}13$ *[1]*
   Samen: $39{,}27 - 6{,}28 - 14{,}13 = 18{,}84$ *[1]*

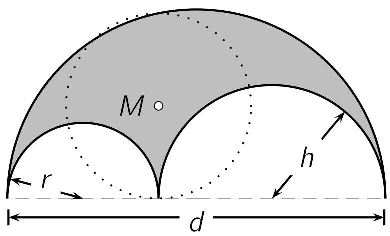
   b) (B-groep) Stel voor omtrek en oppervlakte een algemene formule op, waar alleen d en r in voorkomen.

   $h = \frac{d-2r}{2}$
   $O = \frac{\pi d}{2} + \pi r + \pi h = \pi\left(\frac{d}{2} + r + \frac{d-2r}{2}\right) = \pi d$ *(Dat is dus hetzelfde als de grote cirkel!)*

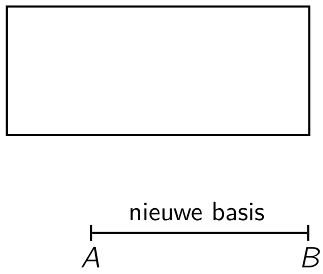
   $$A = \frac{1}{2}\pi\frac{d^2}{4} - \frac{\pi r^2}{2} - \frac{\pi h^2}{2} = \pi\left(\frac{d^2}{8} - \frac{r^2}{2} - \frac{\left(\frac{d-2r}{2}\right)^2}{2}\right) = \pi\left(\frac{d^2}{8} - \frac{r^2}{2} - \frac{1}{2}\left(\frac{d^2-4rd+4r^2}{4}\right)\right) =$$
   $$= \pi r\left(\frac{d-2r}{2}\right) (= \pi r h)$$

   c) (Bonus) Vergelijk de oppervlakte van de figuur met de oppervlakte van de cirkel om M.

   Ze zijn even groot.

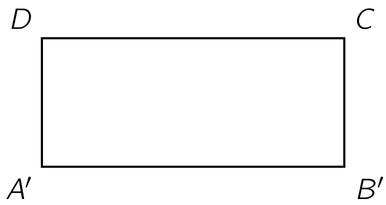


4. Vorm de rechthoek om in een rechthoek met dezelfde oppervlakte met de nieuwe lijn als basis. Je mag gebruik maken van passer en liniaal (geodriehoek), dus niet meten! Wel is het toegestaan het lijnstuk van plaats te veranderen. Beschrijf duidelijk de stappen.

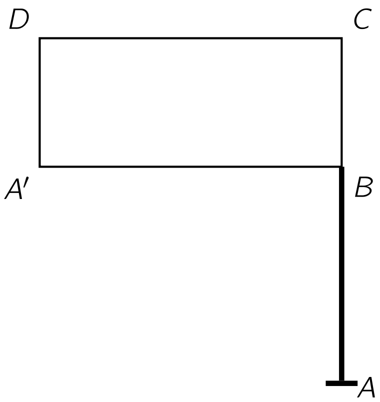


Niemand heeft deze kunnen oplossen. Jammer, want ik vond het zo leuk om parallelle verschuivingen te behandelen, als iets speciaals wat je anders niet leert. Ik heb de opgave dan ook niet mee laten tellen voor het berekenen van de uitslag van de toets.

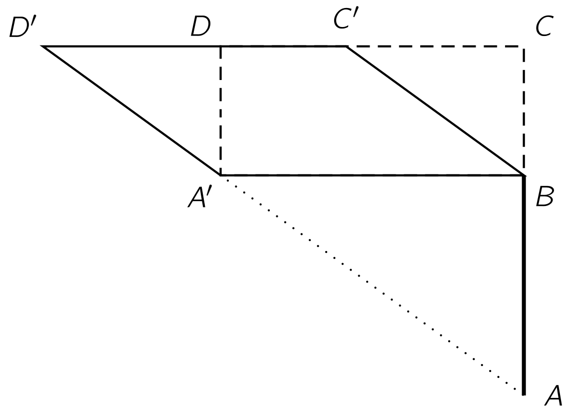
Stap 1. Namen geven:



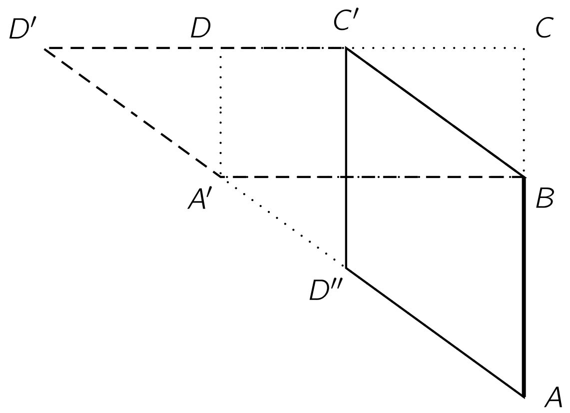
Stap 2. Basis verzetten: identificeer B *en* B'*, zodat de nieuwe basis in* B *begint. In principe kan elke willekeurige hoek gekozen worden, maar het blijkt het makkelijkst, als hij recht naar beneden staat:*



Stap 3. Verbind A *met* A'*, tot deze* CD *snijdt in* D'*; trek een lijn parallel door* B*, noem* C' *het snijpunt met* CD*. De eerste parallelle verschuiving is* $A'BCD \to A'BC'D'$*. Doordat dit parallellogram door parallelle verschuiving uit de oorspronkelijke rechthoek ontstaan is, hebben ze dezelfde oppervlakte:*



Stap 4. *Trek een lijn door C' evenwijdig aan AB (dus loodrecht op CD); noem D'' het snijpunt met AD'. De tweede transformatie is $A'BC'D' \to ABC'D''$. Wederom wordt door de parallelle verschuiving de oppervlakte bewaard:*



Stap 5. *Trek de lijn door A loodrecht op AB en noem D''' het snijpunt met $C'D''$. Noem C'' het snijpunt van $C'D''$ met $A'B$. De derde transformatie is $ABC'D'' \to ABC''D'''$:*