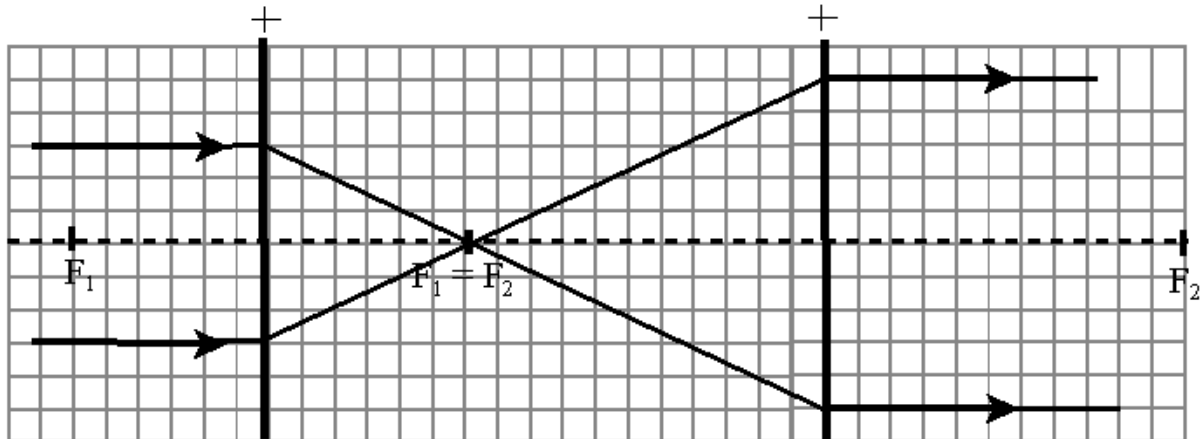
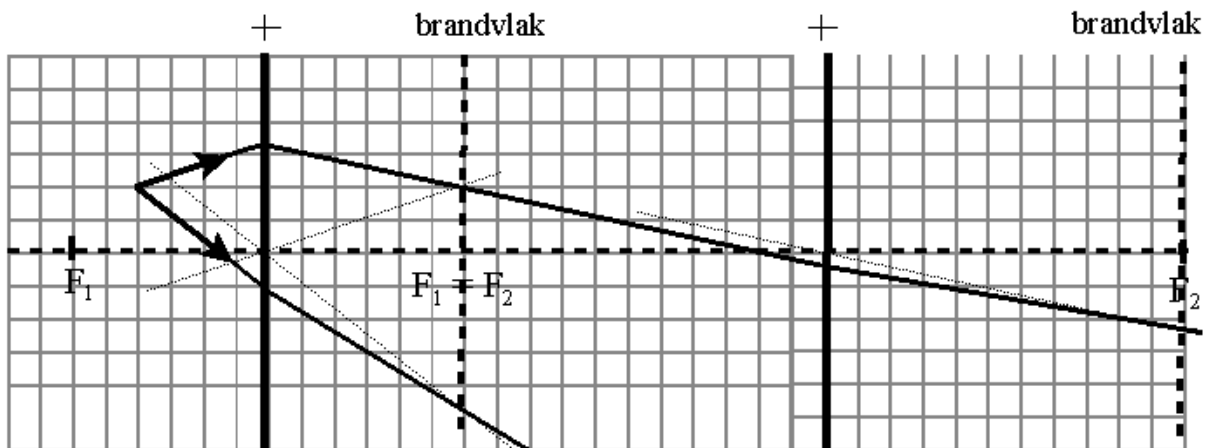


Uitwerkingen zelftoets hoofdstuk 3 lichtbeelden VWO NATUURKUNDE

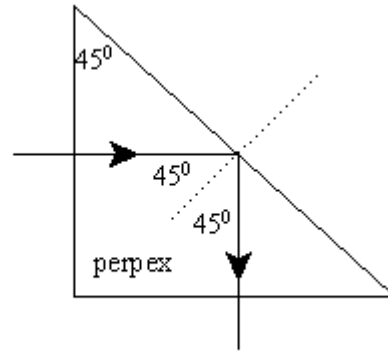
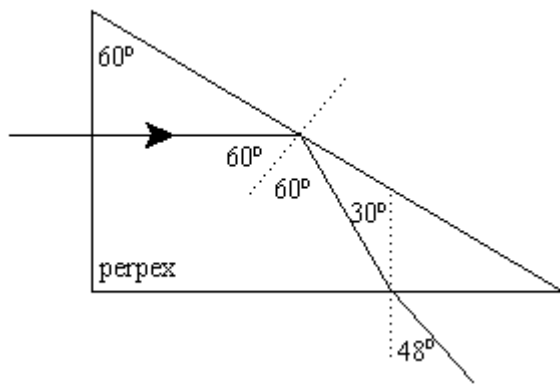
1. a. --
 b. In de eerste tekening lopen de stralen evenwijdig aan de hoofdas. Daarom gaan ze nadat ze de lens gepasseerd zijn door het brandpunt van lens 1. Dit is echter ook het brandpunt van lens 2. Na de tweede lens lopen de stralen daarom weer evenwijdig aan de hoofdas.



In de tweede tekening maak je gebruik van het feit dat een bundel evenwijdige stralen snijdt in het brandvlak. De 2 stralen die getekend zijn lopen niet evenwijdig, dus je zult hulplijnen moeten gebruiken om een evenwijdige bundel te creëren waarvan je weet waar deze het brandvlak snijdt. Daarom trek je evenwijdig lopende lijnen aan de getekende stralen die door het optische middelpunt gaan. Je kiest juist deze lijnen omdat weet deze "stralen" niet gebroken worden. Daar waar deze hulplijnen het brandvlak snijden trek je ook de stralen naar toe. Je ziet dan vervolgens dat 1 van de stralen niet op lens 2 terecht komt. Voor de andere straal zul je nogmaals een hulplijn moeten tekenen.

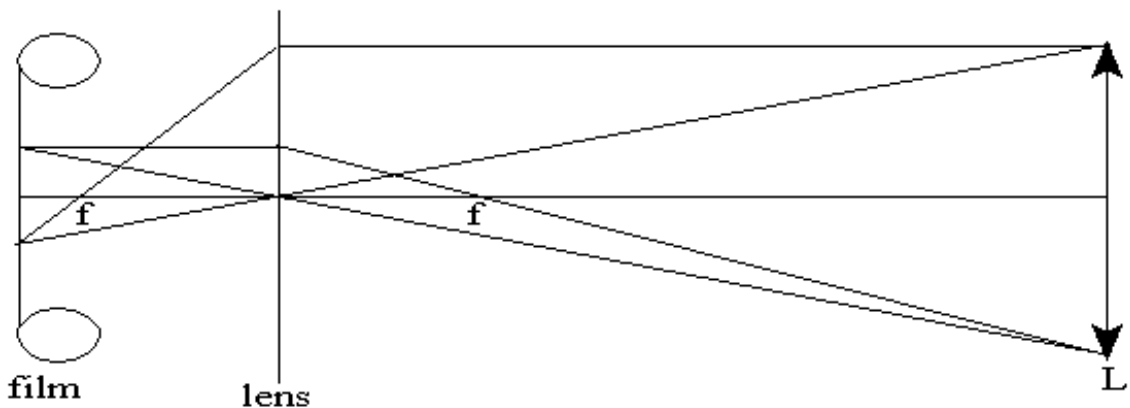


2. De brekingsindex van een rode straal licht is 1,49. Hiermee kun je de grenshoek berekenen:
 $\sin(g) = 1/n$, hieruit volgt dat $g = 42^\circ$.
 Nu de tekeningen. In beide gevallen komt de lichtstraal loodrecht op het perspex aan, dit betekent automatisch dat de lichtstraal door gaat of er geen overgang van media zou zijn. Dan komt de lichtstraal op het schuine vlak van het perspex. Hier is een overgang van perspex naar lucht, hierbij is de grenshoek belangrijk. In beide gevallen geldt dat de invalshoek $>$ grenshoek. Dit heeft tot gevolg dat in beide gevallen er totale terugkaatsing plaatsvindt. Bij het tweede prisma verlaat de lichtstraal het prisma op dezelfde wijze als hij het binnenkwam. Bij het eerste prisma treedt er breking op. De invalshoek is nu 30 graden. Er geldt $\sin(i) / \sin(r) = 1/n$.
 De waarde invullen geeft $r = 48^\circ$.



3. Allereerst bereken je de vergroting met $N = L_B / L_V = 5,0$. Daarnaast geldt $f = 50$ mm. Met behulp van de volgende "truc" kun je het gevraagde berekenen, je gebruikt de formule voor de vergroting op de volgende wijze: $N = 5,0 = b / v$. Hieruit volgt dat $1/v = 5/b$. Daarnaast geldt de lenzenformule $1/v + 1/b = 1/f = 1/50$. Uit de formule voor de vergroting volgt dat je in de lenzenformule voor $1/v$ kunt invullen $5/b$. Doen geeft $5/b + 1/b = 1/50$, dus $6/b = 1/50$, dus $b = 300$ mm, hieruit volgt dat $v = 60$ mm. De totale afstand tussen negatief en fotopapier is dan 360 mm.

4. a. $f = 40$ mm = $40 \cdot 10^{-3}$ m. Voor de sterkte geldt $S = 1/f = 25$ D.
 b. $f = 40$ mm en $v = 1,0 \cdot 10^3$ m. Invullen in de lenzenformule geeft $1/1,0 \cdot 10^3 + 1/b = 1/40$, hieruit volgt dat $b = 42$ mm.
 c/d



5. a. $v = 4,0$ cm. De vergroting = 5,0. Hieruit volgt dat $b = -20$ cm. (Immers bij een vergrootglas krijg je een virtueel beeld). Deze getallen in de lenzenformule geeft een brandpuntafstand $f = 5, 10^{-2}$ m. $S = 1/f$, hieruit volgt dat $S = 20$ D.
 b. Pas de afstand tussen voorwerp en lens 5 keer rechts van de lens af, daar zit het beeld.
 c. Het oog zal het beeld waarnemen op de plaats waar je het getekend hebt. Teken de straal van beeld naar oog. De straal is echter wel afkomstig van het voorwerp. Teken de straal van voorwerp naar de plaats waar de al eerder getekende straal de lens snijdt.

