

## Oefenopgaven bij hoofdstuk 6

### Opgave 1

Soms staat de maan tussen de aarde en de zon en dan treedt een zonsverduistering op. Als de schijf van de maan de hele schijf van de zon bedekt, spreekt men van een totale zonsverduistering. Dit gebeurde onder andere op 29 maart 2006. In figuur 1 is de situatie waarbij de zonsverduistering plaatsvindt, schematisch voorgesteld.

Figuur 1



- a Teken in figuur 1 de stralen die het gebied op aarde bepalen waar een totale zonsverduistering te zien is. Markeer dat gebied.

De afstand tussen de zon en de aarde bedraagt  $1,5 \cdot 10^{11}$  m. Tijdens een andere totale zonsverduistering was de schijnbare grootte van de maan precies even groot als de grootte van de zon.

- b Bereken de afstand tussen de aarde en de maan op het tijdstip van een totale zonsverduistering. Zoek daarvoor de straal van de zon en de straal van de maan op in BINAS.

Soms bedekt de maan slechts een gedeelte van de zonneschijf en is er op de gehele aarde alleen een gedeeltelijke zonsverduistering te zien.

- c Leg uit of de afstand tussen de maan en de aarde dan groter of kleiner is dan de berekende afstand.

### Opgave 2

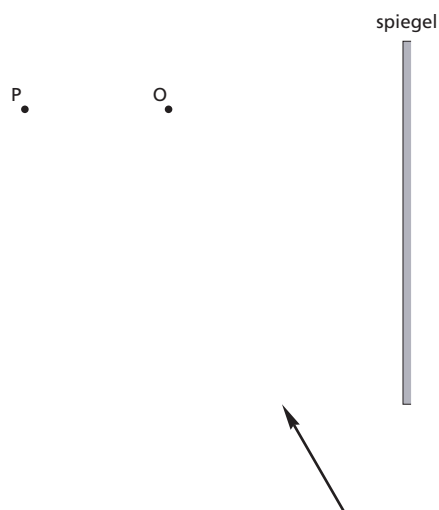
In figuur 2 zie je een spiegel, een waarnemer O en een pijl.

- a Bepaal welk gedeelte van de pijl de waarnemer via de spiegel kan zien. Geef dit gedeelte duidelijk aan in figuur 2.

De waarnemer gaat verder van de spiegel in punt P staan.

- b Leg uit of het gedeelte van de pijl dat hij via de spiegel ziet gelijk blijft, groter wordt of kleiner wordt.

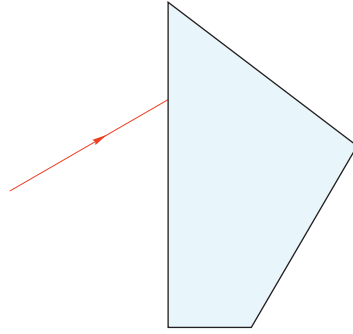
Figuur 2



### Opgave 3

In figuur 3 is een stuk zwaar kroonglas getekend met daarbij een lichtstraal die van links invalt op het glas. Teken het verdere verloop van de lichtstraal.

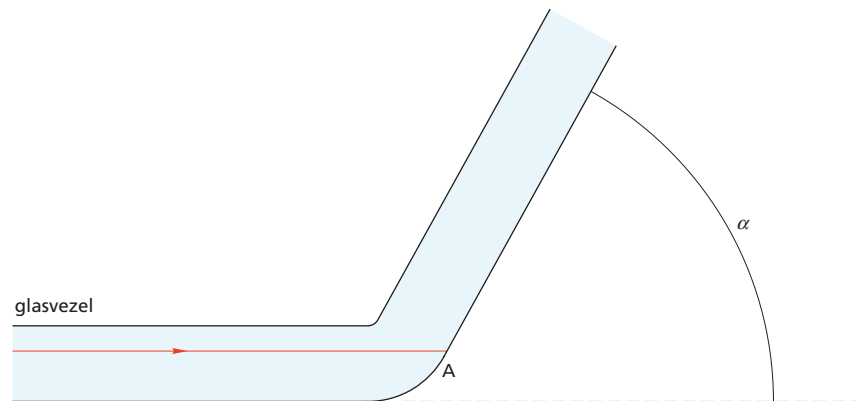
Figuur 3



### Opgave 4

De KEMA heeft een meetsysteem ontwikkeld om de temperatuur in ondergrondse hoogspanningskabels te meten. Daartoe bevindt zich over de hele lengte een glasvezel midden in de kabel. Door deze glasvezel laat men zeer korte pulsen infrarode straling lopen. Deze straling is afkomstig van een laser. Er moet voorkomen worden dat er een te sterke knik optreedt in de glasvezel. In figuur 4 is een knik over hoek  $\alpha$  in een vezel getekend. Daarin is ook een lichtstraal getekend die bij de knik aankomt. Door de sterke knik verlaat deze straal de glasvezel bij A.

Figuur 4



De brekingsindex van het glas is voor de infrarode straling gelijk aan 1,52.

a Teken in figuur 4 hoe de straal verder gaat na breking aan het grensvlak. Vermeld de benodigde berekeningen.

Om geen onnodig verlies van intensiteit te krijgen, moet bij elke reflectie aan de rand van de vezel volledige terugkaatsing optreden.

b Bereken hoe groot hoek  $\alpha$  dan maximaal mag zijn als de straal vóór de knik evenwijdig loopt aan de glasvezel, zoals getekend in figuur 4.

### Opgave 5

In figuur 5 is een lens getekend. Het punt O is het optisch middelpunt van de lens. Er zijn ook drie lichtstralen getekend. Van lichtstraal A is getekend hoe deze door de lens wordt gebroken. Van lichtstraal B is alleen het gedeelte voor de lens gegeven en van lichtstraal C alleen het gedeelte na de lens.

a Leg uit of dit een positieve of een negatieve lens is.

b Teken in figuur 5 de ontbrekende gedeeltes van lichtstralen B en C.

Figuur 5

