

35 Harrie is oudziend en kan goed zien vanaf 50 cm.

a Op welke afstanden ziet Harrie zonder bril scherp?

Om een boek op 30 cm te scherp te kunnen heeft Harrie een bril met sterkte 1,3 dpt nodig.

b Toon dat aan.

c Op welke afstanden ziet Harrie met die bril op scherp?

In plaats van een bril van 1,3 dpt koopt hij een bril met een sterkte van 1,0 dpt en een bril van 2,0 dpt. Hij zet de bril met sterkte 2,0 dpt op. Hij houdt het boek op 30 cm.

d Kan Harrie de tekst scherp zien? Licht je antwoord toe.

e Is het beeld voor Harrie met een bril met 2,0 dpt groter dan, kleiner dan of even groot als bij die van 1,3 dpt? Licht je antwoord toe.

Harrie zet de bril van +1,0 dpt op. Hij houdt het boek weer op 30 cm.

f Laat met een constructie op schaal zien dat de beeldafstand kleiner dan 50 cm is.

g Leg uit of Harrie het beeld scherp ziet.

Opgave 35

a Harrie ziet zonder bril scherp tussen het nabijheidspunt en het vertepunt. Dus Harrie ziet scherp van 50 cm tot heel ver weg.

b De sterkte van de lens bereken je met de lenzenformule.

De beeldpuntafstand volgt uit het nabijheidspunt van Harrie zonder bril.

Met een leesbril ontstaat een virtueel beeld in het nabijheidspunt van het oog zonder bril.

$$b = -50 \text{ cm} = -0,50 \text{ m}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{v}$$

$$v = 30 \text{ cm} = 0,30 \text{ m}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{-0,50} + \frac{1}{0,30} = 1,333 \text{ dpt}$$

Afgerond: $S = 1,3 \text{ dpt}$.

c Harrie ziet scherp van 30 cm tot het punt waarbij de lichtstralen na breking door de lens van de bril evenwijdig naar het oog gaan. Het voorwerp staat dan in het brandpunt van de lens:

$$S = \frac{1}{f} = 1,3 \text{ dpt}$$

$$f = 0,75 \text{ m} = 75 \text{ cm.}$$

Harrie ziet scherp van 30 tot 75 cm.

d Harrie kan het boek lezen als de beeldafstand groter is dan het nabijheidspunt zonder bril. De beeldafstand bereken je met de lenzenformule.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{v}$$

$$S = \frac{1}{f} = 2,0 \text{ dpt}$$

$$v = 30 \text{ cm} = 0,30 \text{ m}$$

$$2,0 = \frac{1}{b} + \frac{1}{0,30}$$

$$b = -0,75 \text{ m}$$

De beeldafstand is groter dan de 50 cm. Dus Harrie kan de tekst scherp zien.

e De beeldgrootte volgt uit de verhouding van de beeldafstand en de voorwerpsafstand.

$$N_{\text{lin}} = \frac{L_{\text{beeld}}}{L_{\text{voorwerp}}} = \frac{b}{v}$$

De beeldafstand b is bij 2,0 dpt groter dan bij 1,3 dpt.

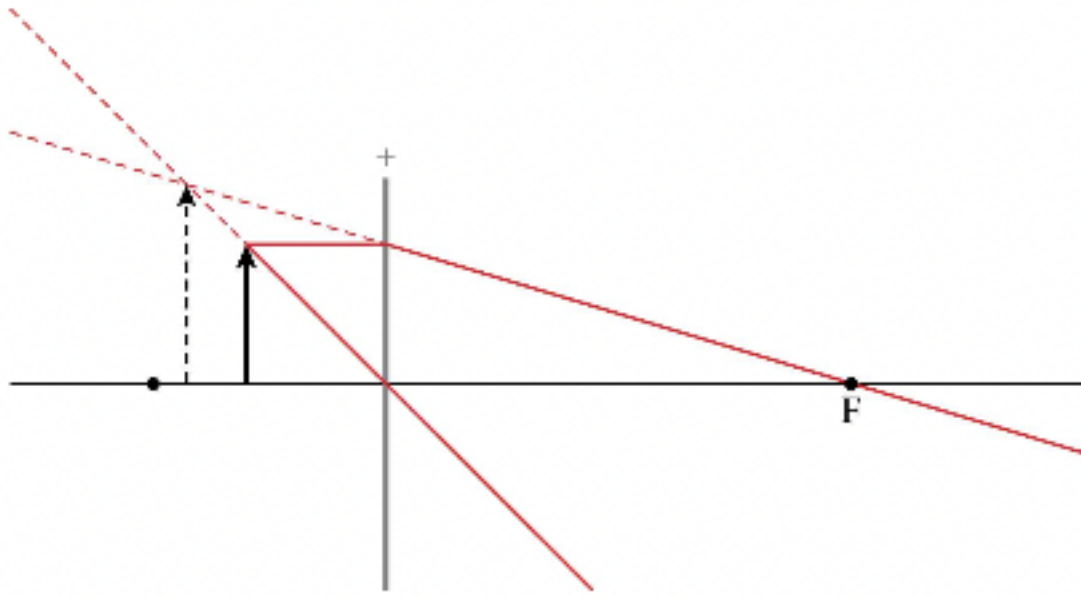
De voorwerpsafstand v en de grootte van het voorwerp L_{voorwerp} veranderen niet.

Het beeld L_{beeld} is bij 2,0 dpt dus groter dan het beeld bij 1,3 dpt.

f Zie figuur 9. Hierin is de schaal 1:20.

Is de sterkte van de lens 1,0 dpt, dan is de brandpuntsafstand 1,0 m. Bij een schaal van 1:20 is in de tekening f gelijk aan 5,0 cm. De voorwerpsafstand is dan 1,5 cm.

Het nabijheidspunt ligt op 50 cm. Dat is in de tekening op 2,5 cm.



Figuur 9

In figuur 9 is de beeldafstand kleiner dan de afstand van het nabijheidspunt tot de lens. Dus de beeldafstand is kleiner dan 50 cm.

g De beeldafstand is nu kleiner dan het nabijheidspunt zonder bril. Harrie ziet het beeld scherp.