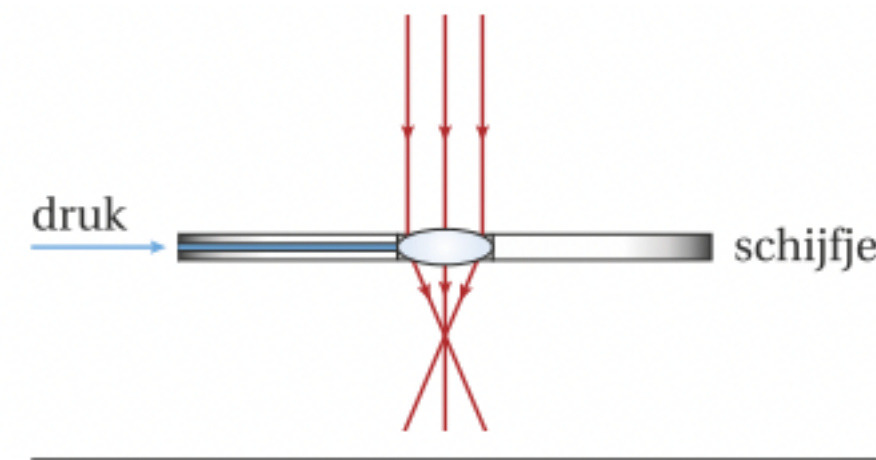


- **tekenblad** 30 Een waterdruppel kun je gebruiken als lens met een variabele brandpuntsafstand. Het principe is als volgt: een waterdruppel bevindt zich in een gaatje van een schijfje. De druppel neemt dan een bolle vorm aan. Zie figuur 61.



Figuur 61

Voor de sterkte van een bolle lens geldt:

$$S = (n - 1) \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

- $S$  is de sterkte van de lens in dioptrie.
- $n$  is de brekingsindex van het gebruikte materiaal.
- $R_1$  en  $R_2$  zijn de stralen van de boloppervlakken in meter.

Door via een dun kanaaltje in het schijfje meer druk op het water te zetten, wordt de lens bolle.

- a Wordt de sterkte van de lens dan groter of kleiner? Licht je antwoord toe.

Een bepaalde waterlens heeft voor rood licht een brandpuntsafstand van 25 mm.

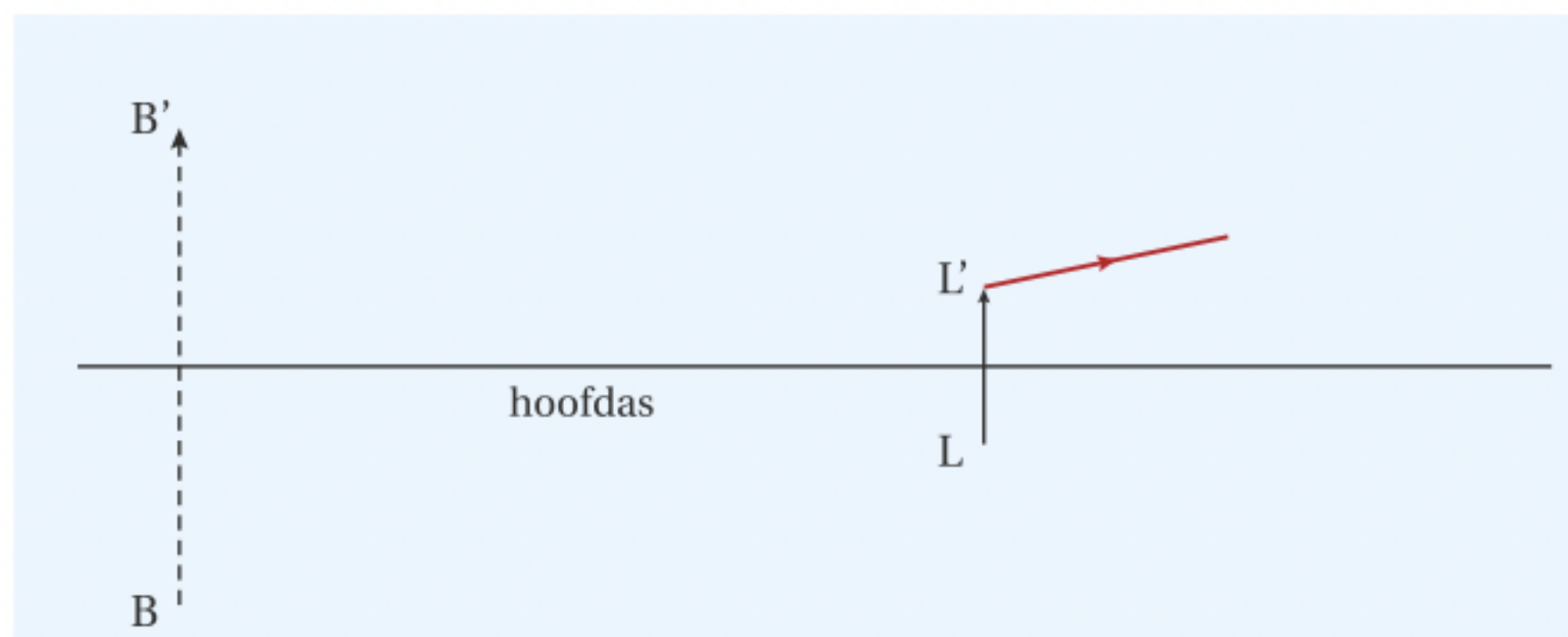
De lens wordt gebruikt om een vergroot beeld te maken van een voorwerp dat op een afstand van 15 mm staat.

- b Bereken de lineaire vergroting.

In figuur 62 zie je het beeld dat de lens van het voorwerp LL' maakt.

- c Bepaal door middel van een constructie de positie van de lens in figuur 62.

- d Teken in figuur 62 het verdere verloop van de getekende lichtstraal.



#### Opgave 30

- a De sterkte van de lens volgt uit  $S = (n - 1) \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

Als de lens bolle wordt, dan worden de stralen van de boloppervlakken  $R_1$  en  $R_2$  kleiner. Dan wordt  $S$  groter.

De sterkte van de lens wordt dus groter.

- b De lineaire vergroting volgt uit de verhouding tussen de beeldafstand en de voorwerpsafstand. De beeldafstand bereken je met de lenzenformule.

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

$$f = 25 \text{ mm}$$

$$v = 15 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{15} + \frac{1}{b} = \frac{1}{25}$$

$$b = -3,75 \text{ mm}$$

$$N_{\text{lin}} = \frac{b}{v}$$

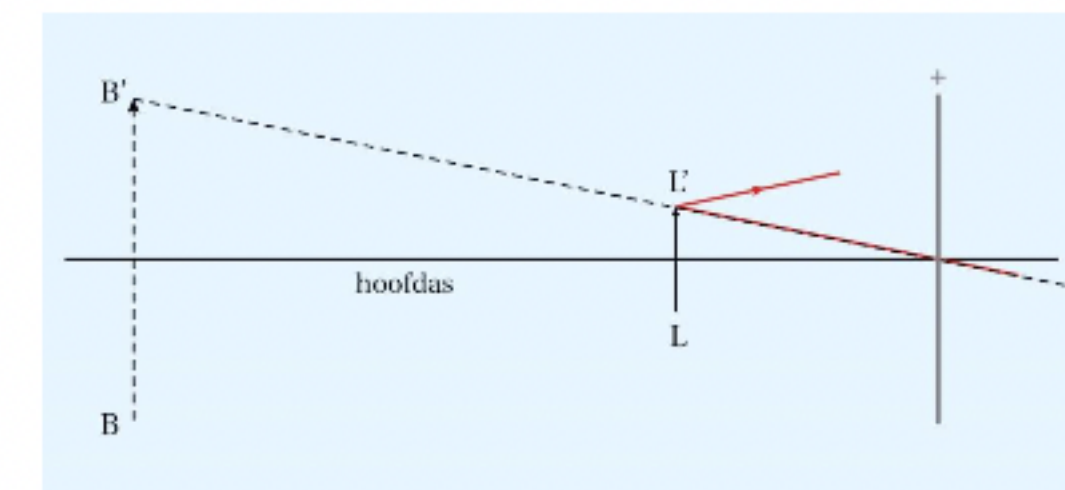
Voor de berekening van de lineaire vergroting neem je  $b$  positief.

$$v = 15 \text{ mm}$$

$$N_{\text{lin}} = \frac{3,75}{15}$$

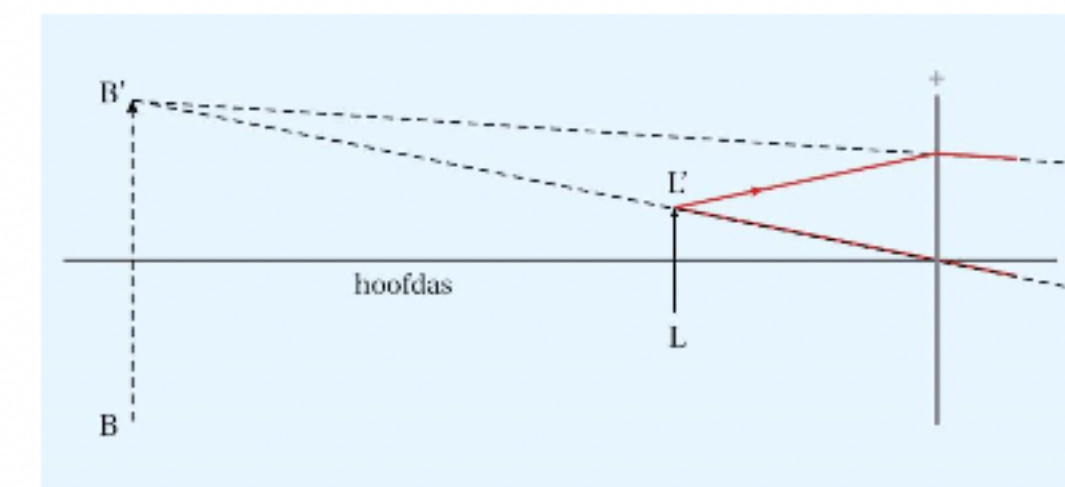
$$N_{\text{lin}} = 2,5 \text{ keer}$$

- c De positie van de lens bepaal je met de lichtstraal door het optisch middelpunt van de lens. Deze lichtstraal ligt op de lijn door het lichtpunt L' en het erbij behorende beeldpunt B'. Zie figuur 26.



Figuur 26

- d De getekende lichtstraal gaat na de lens verder alsof hij komt uit het erbij behorende beeldpunt. Zie figuur 27.



Figuur 27

Trek de getekende lichtstraal verder tot aan de lens.

Teken vanuit B' de streeplijn door het snijpunt van de getekende lichtstraal met de lens.

Teken het verdere verloop van de gegeven lichtstraal na de lens over de streeplijn.