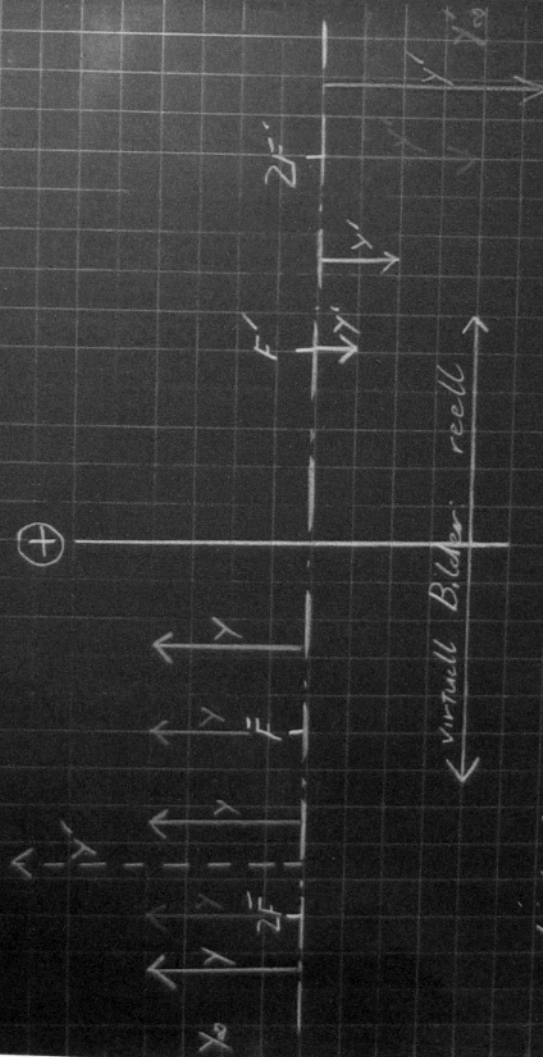


Repetitionsaufgaben zu Bildlage und Bildgrösse bei Linsen

1)	Skizzieren Sie die sechs Abbildungsfälle an einer einzelnen Pluslinse.
2)	Nennen Sie die Bildeigenschaften bei einer Konkavlinse. <i>Virtuell, seitengleich, verkleinert, y' befindet sich zwischen F' und Linse</i>
3)	Notieren Sie die Bildeigenschaften und Bildlage, wenn sich das Objekt genau auf H befindet. <i>seitengleich, gleich gross, reell, genau auf H'</i>
4)	gegeben: $y = +4\text{cm}$ $a = -5\text{cm}$ $f = +3\text{cm}$ gesucht: a', y' durch Konstruktion und Berechnung 1
5)	gegeben: $y = +12\text{mm}$ $a = -80\text{mm}$ $f = +25\text{mm}$ gesucht: y', a' 2
6)	gegeben: $y' = +12\text{mm}$ $a' = -80\text{mm}$ $f = +100\text{mm}$ gesucht: y, a durch Konstruktion und Berechnung 3
7)	Durch eine Linse mit Brechwert -10dpt wird ein 6cm grosser Gegenstand abgebildet. Der Gegenstand befindet sich 20cm vor der Linse. Konstruieren Sie im Massstab 1:2. 4
8)	Ein Gegenstand befindet sich 4cm vor einer Linse mit $f = +8\text{cm}$ und erzeugt ein 4cm grosses Bild. 5
9)	Ein 4cm grosses Objekt befindet sich 8cm vor einer Konkavlinse mit einer Brennweite von 6cm . Konstruieren Sie zuerst und berechnen Sie dann Bildlage und Bildgrösse. 28

Konvexlinse

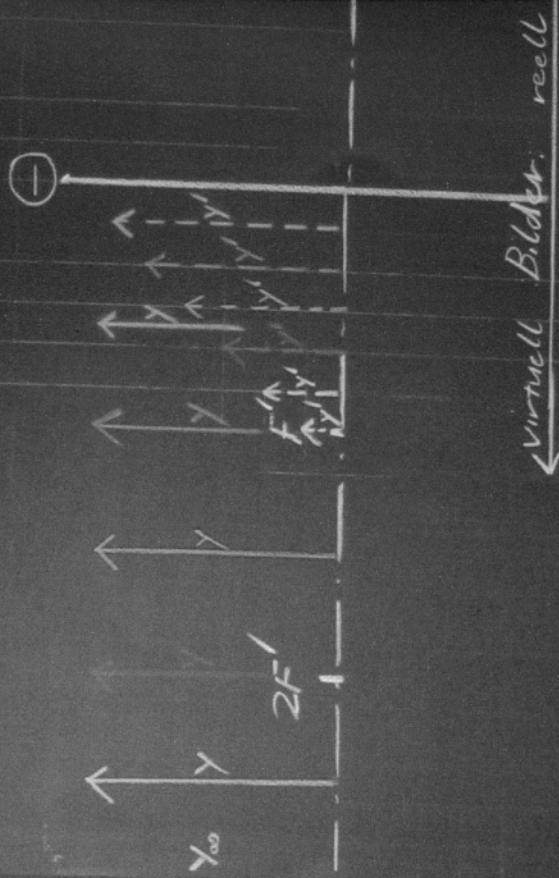


Lichtstrahlung:

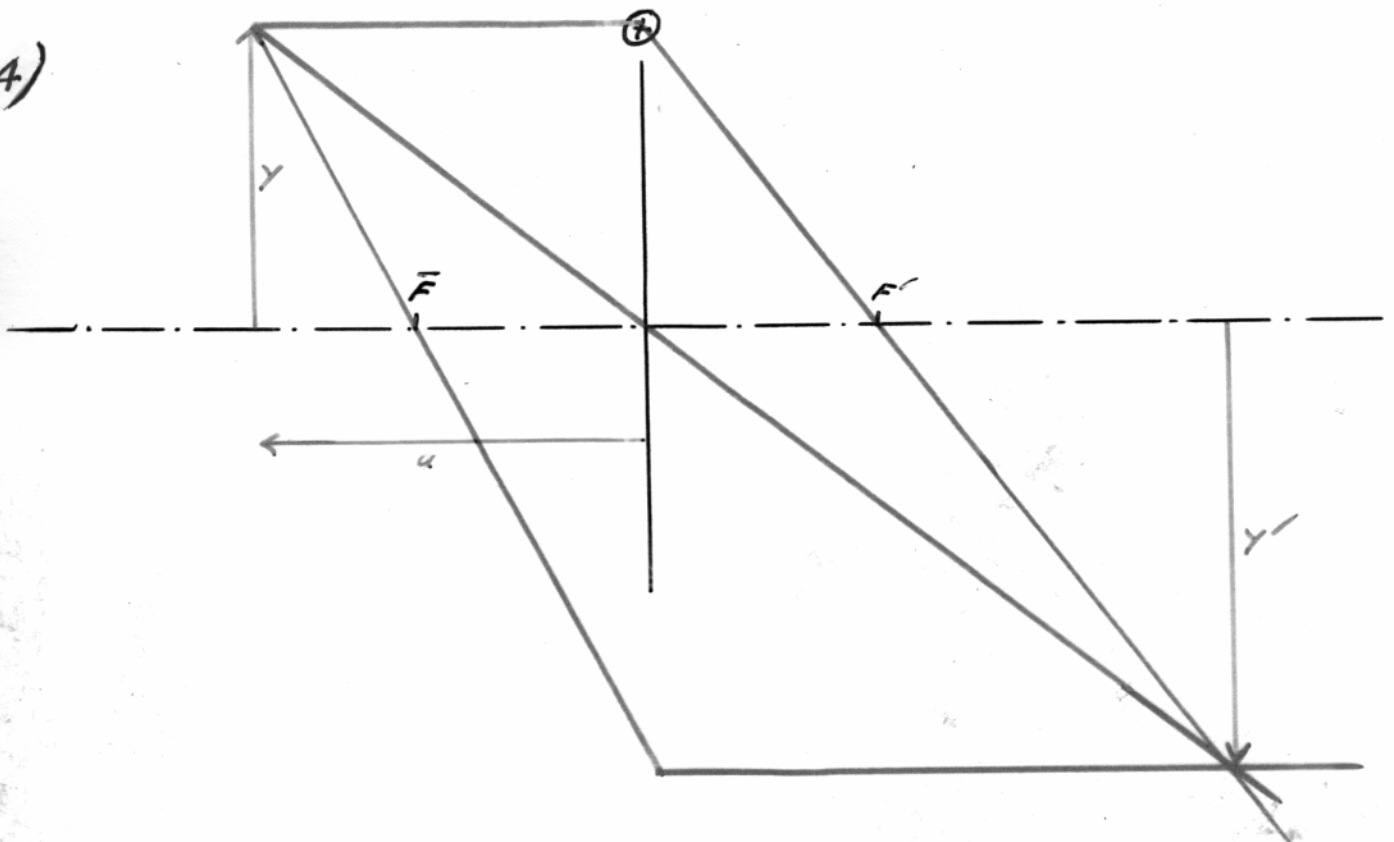
vor Bockung

nach Bockung

Konkavlinse



4)

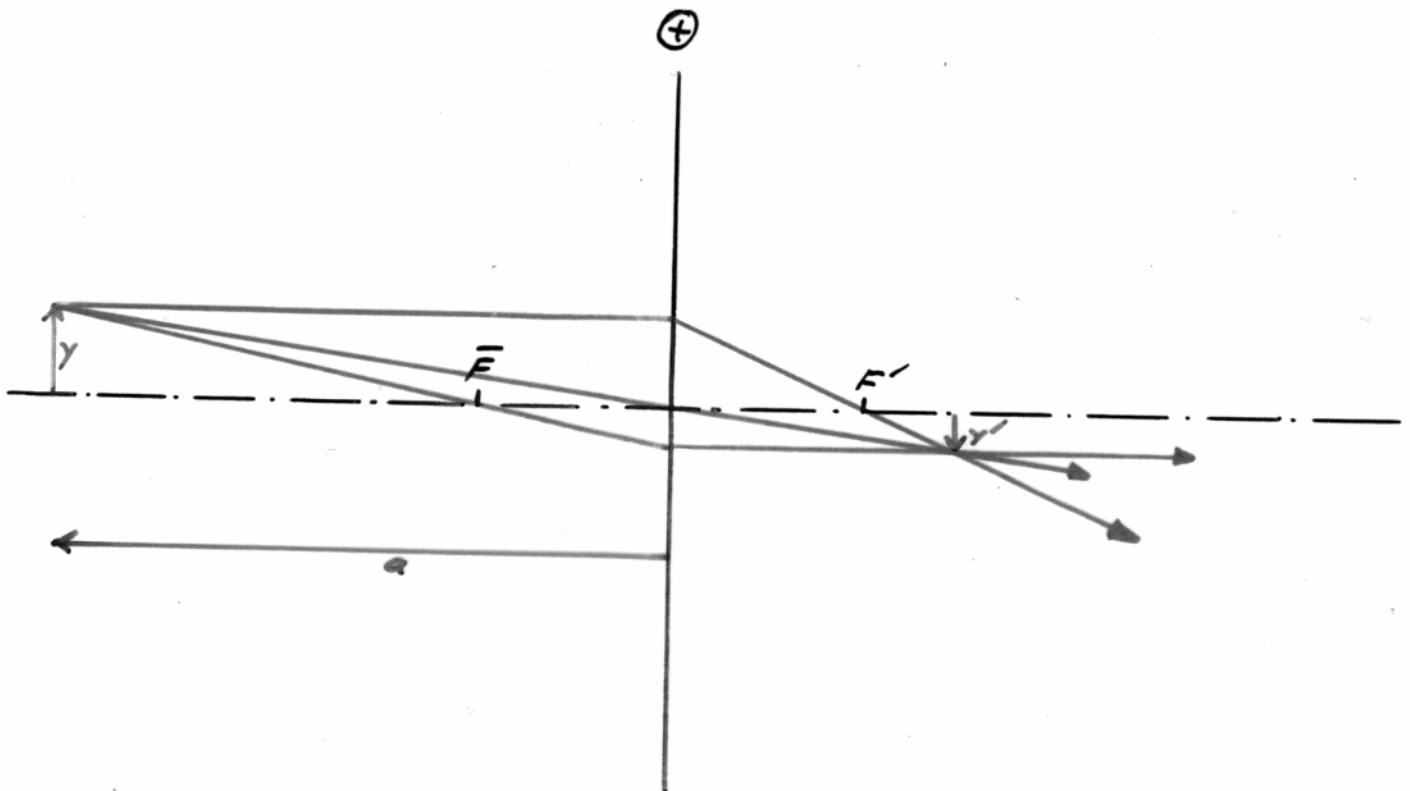


$$A' = A + D = \frac{1}{-0,05} + \frac{1}{0,03} = -20 \text{ dpt} + 33,33 \text{ dpt} = 13,33 \text{ dpt}$$

$$a' = \frac{1}{A'} = \frac{1}{13,33} = 0,075 \text{ m} = \underline{\underline{7,5 \text{ cm}}}$$

$$y' = \frac{a' \cdot y}{a} = \frac{0,075 \cdot 0,04}{-0,05} = -0,06 \text{ m} = \underline{\underline{-6 \text{ cm}}}$$

5)

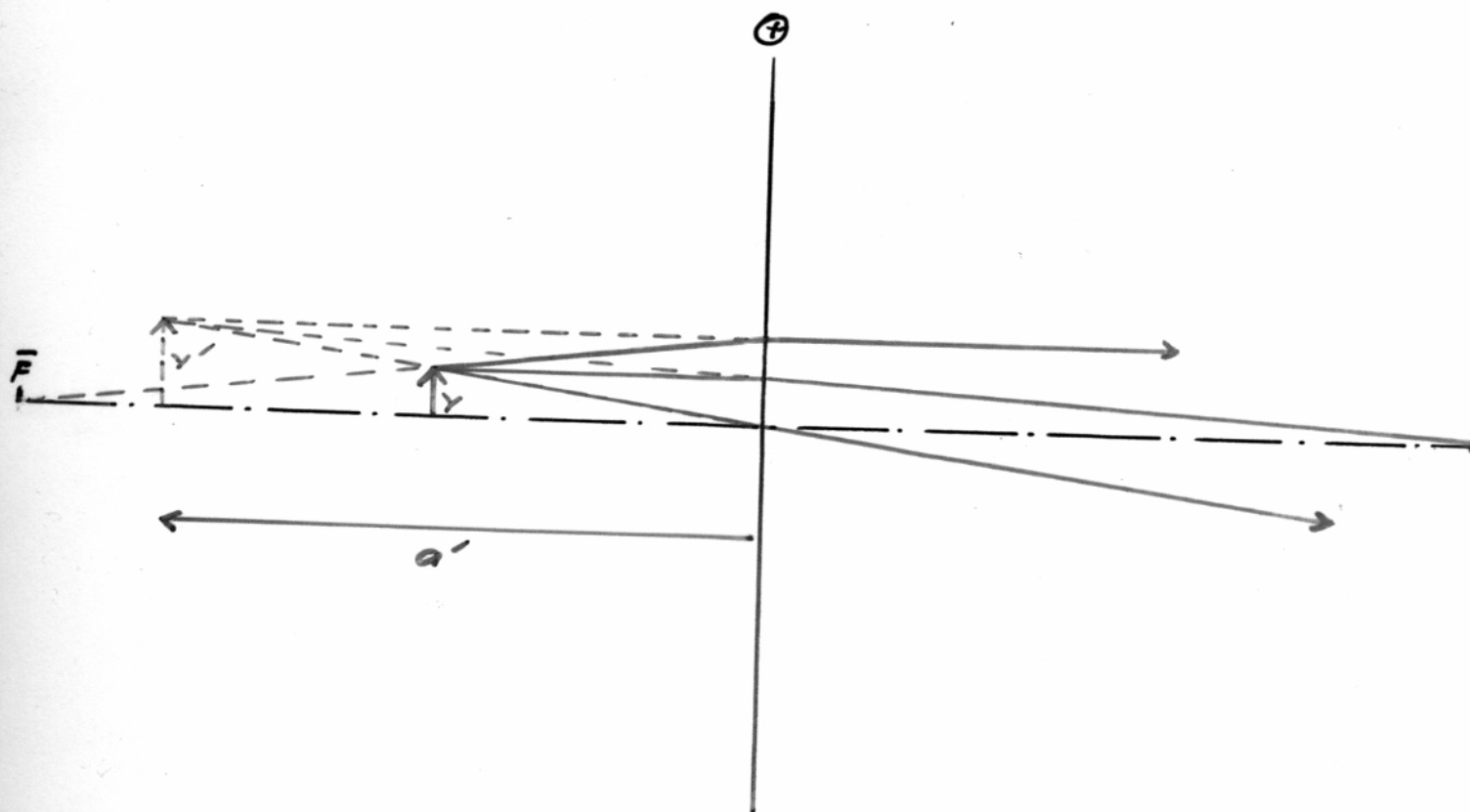


$$A' = A + D = \frac{1}{-0,08} + \frac{1}{0,025} = -12,5 \text{ dpt} + 40 \text{ dpt} = 27,5 \text{ dpt}$$

$$a' = \frac{1}{A'} = \frac{1}{27,5} = 0,036 \text{ m} = \underline{\underline{36,4 \text{ mm}}}$$

$$y' = \frac{a' \cdot y}{a} = \frac{0,036 \cdot 0,013}{-0,08} = -0,0054 \text{ m} = \underline{\underline{-5,5 \text{ mm}}}$$

6)

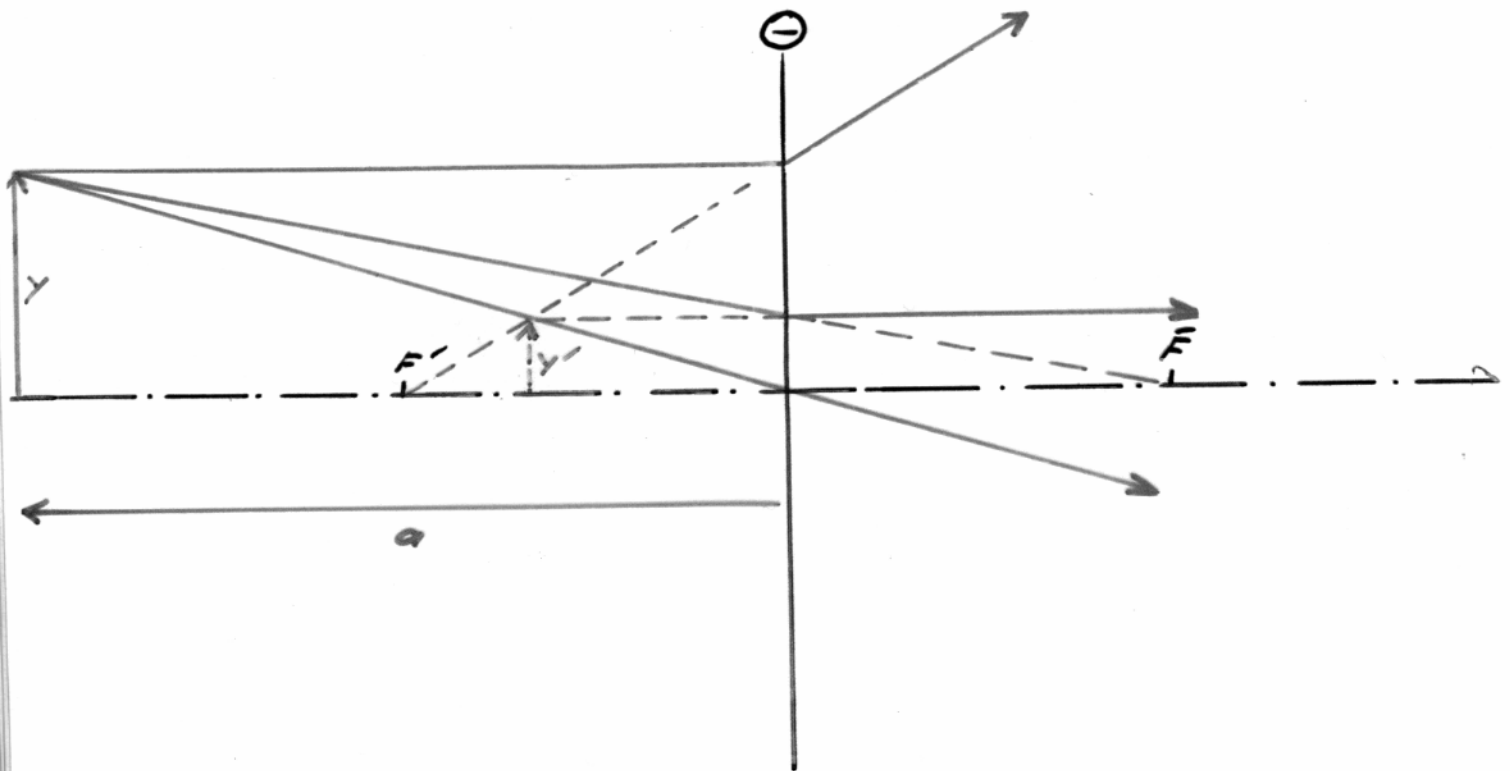


$$A = A' - D = \frac{1}{-0,08} - \frac{1}{0,1} = -12,5 \text{ dpt} - 10 \text{ dpt} = -22,5 \text{ dpt}$$

$$u = \frac{1}{A} = -0,044 \text{ m} = \underline{\underline{-44 \text{ mm}}}$$

$$y = \frac{a \cdot y'}{u'} = \frac{-0,044 \cdot 0,012}{-0,08} = 0,0066 \text{ m} = \underline{\underline{+6,7 \text{ mm}}}$$

7)

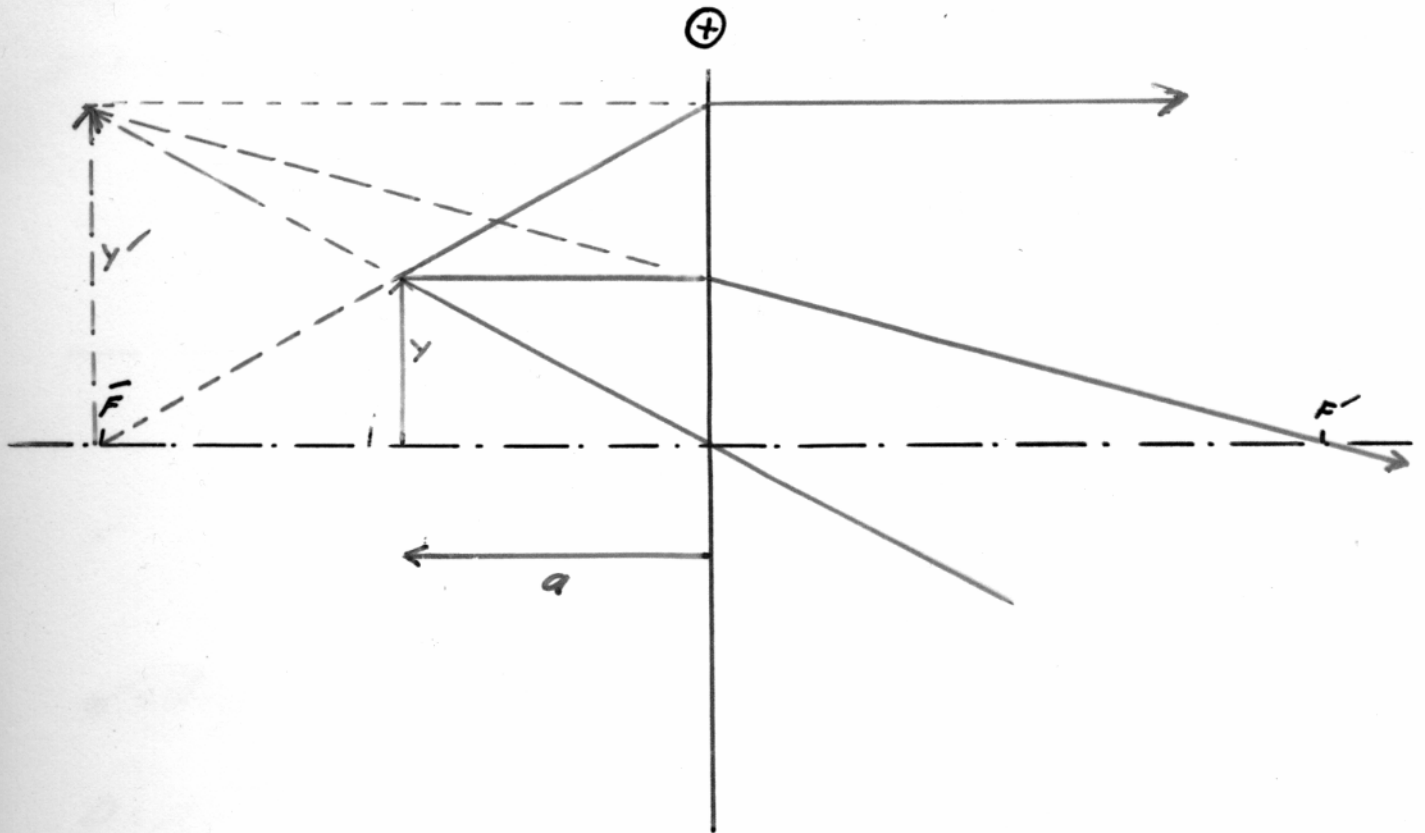


$$A' = A + D = \frac{1}{-0,2} + (-10 \text{ dpt}) = -15 \text{ dpt}$$

$$a' = \frac{1}{A'} = \frac{1}{-15} = -0,066 \text{ m} = \underline{\underline{-6,7 \text{ cm}}}$$

$$y' = \frac{a \cdot y}{a'} = \frac{-0,066 \cdot 0,06}{-0,2} = 0,02 \text{ m} = \underline{\underline{+2 \text{ cm}}}$$

8)

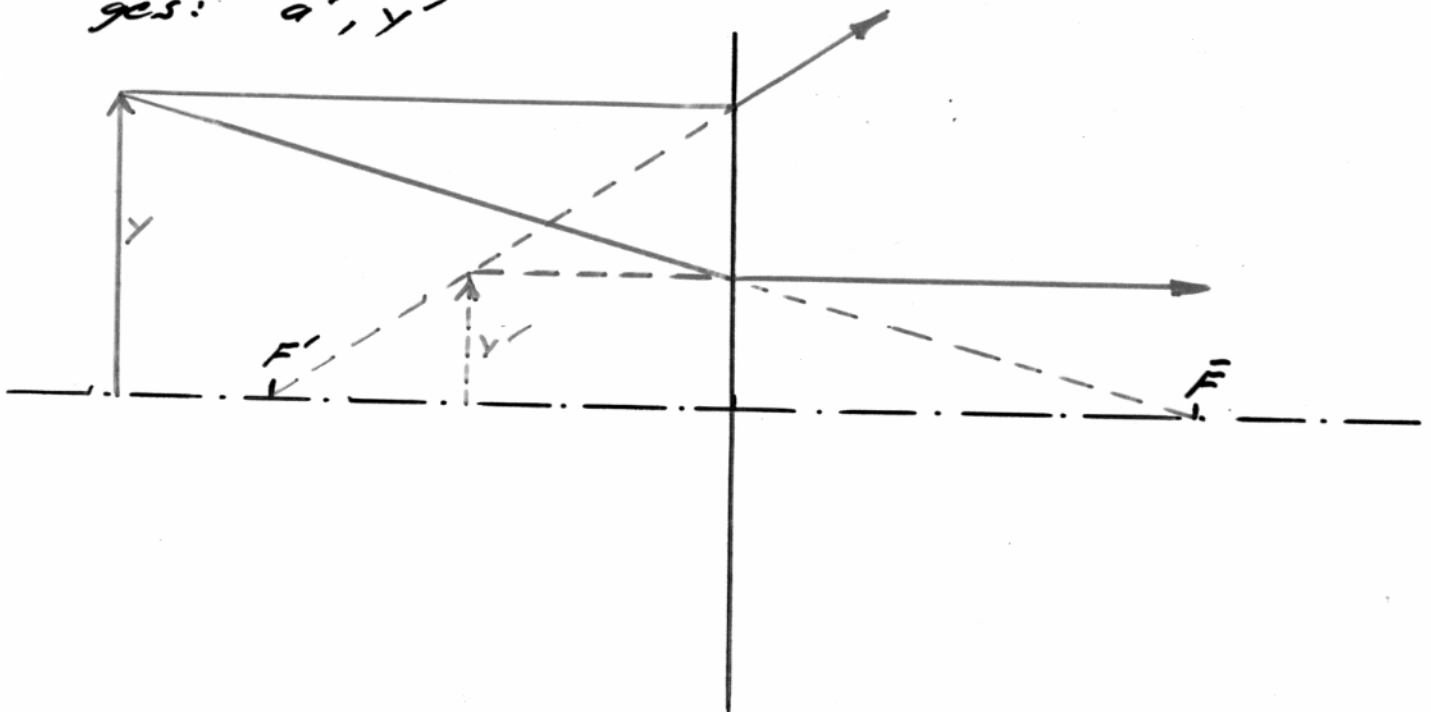


$$A' = A + D = \frac{1}{-0,04} + \frac{1}{0,08} = -25 + 12,5 = -12,5 \text{ dpt}$$

$$a' = \frac{1}{A'} = \frac{1}{-12,5} = -0,08 \text{ m} = \underline{\underline{-8 \text{ cm}}}$$

$$y = \frac{a \cdot y'}{a'} = \frac{-0,04 \cdot 0,04}{-0,08} = 0,02 \text{ m} = \underline{\underline{+2 \text{ cm}}}$$

9) geg: $y = 4\text{cm}$, $a = -8\text{cm}$, $f' = -6\text{cm}$
 ges: a' , y'



$$A' = A + D$$

$$A' = \frac{1}{-0,08} + \frac{1}{-0,06} = -12,5 + (-16,6\bar{6}) = -29,16\bar{6} \text{ dpt}$$

$$a' = \frac{1}{A} = \frac{1}{-29,16\bar{6}} = -0,034 \text{ m}$$

$$\underline{\underline{a' = -3,4 \text{ cm}}}$$

$$y' = \frac{y \cdot a'}{a} = \frac{0,04 \cdot -0,034}{-0,08} = 0,017 \text{ m}$$

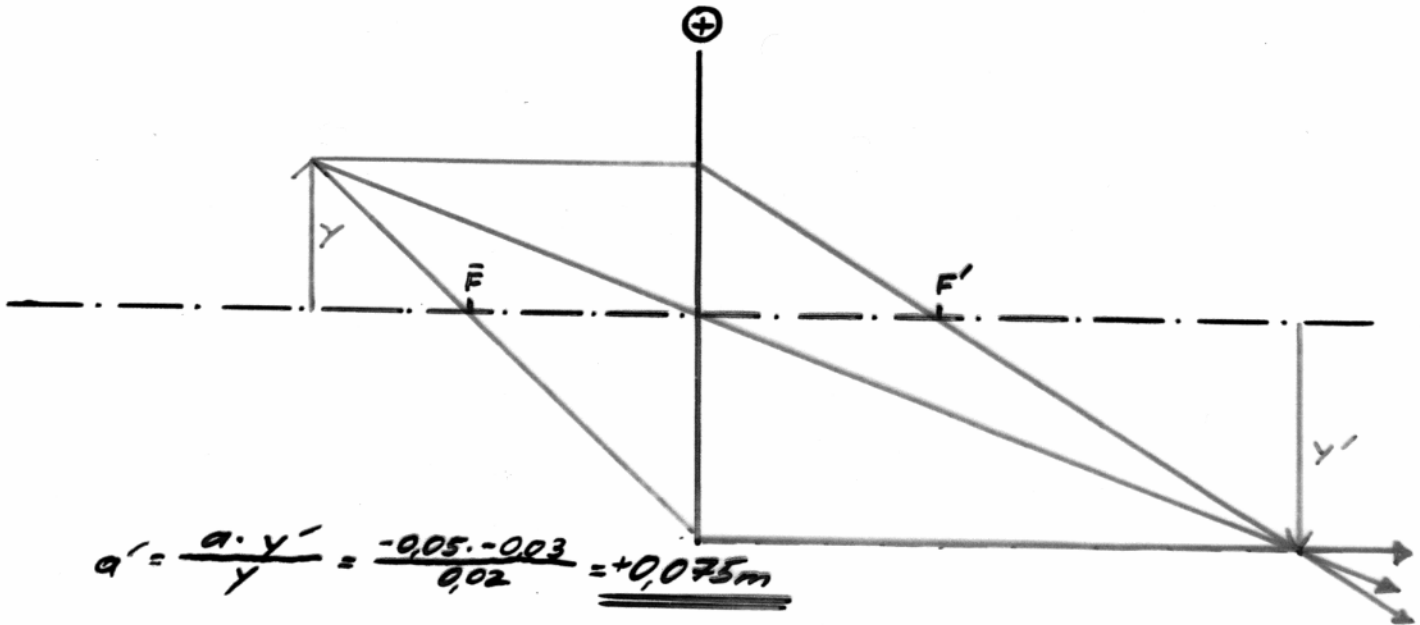
$$\underline{\underline{y' = +1,7 \text{ cm}}}$$

10)

Version a

gegeben: $a = -5\text{cm}$; $y = +2\text{cm}$; $y' = -3\text{cm}$

gesucht: f'



$$a' = \frac{a \cdot y'}{y} = \frac{-0,05 \cdot -0,03}{0,02} = \underline{\underline{+0,075\text{m}}}$$

$$D = A' - A = \frac{1}{0,075} - \frac{1}{-0,05} = 13,33 - (-20) = 33,33 \text{ dpt}$$

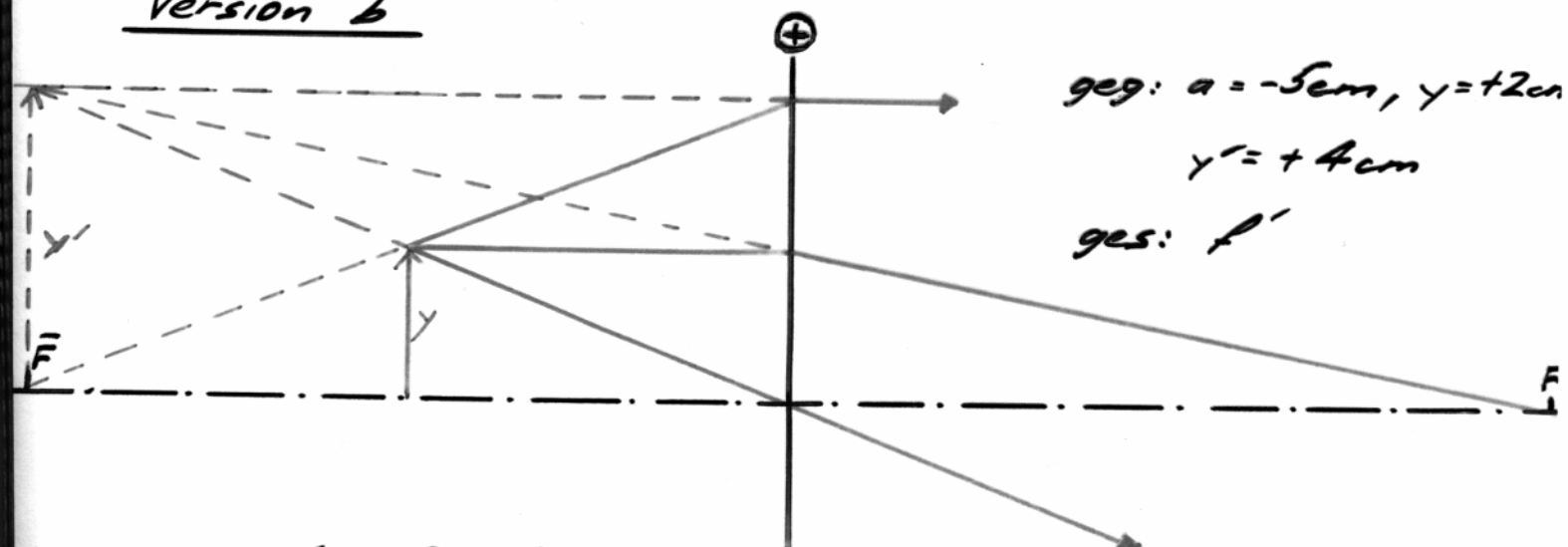
$$f' = \frac{1}{D} = \frac{1}{33,33} = \underline{\underline{+0,03\text{m}}}$$

Version b

geg: $a = -5\text{cm}$, $y = +2\text{cm}$

$y' = +4\text{cm}$

ges: f'

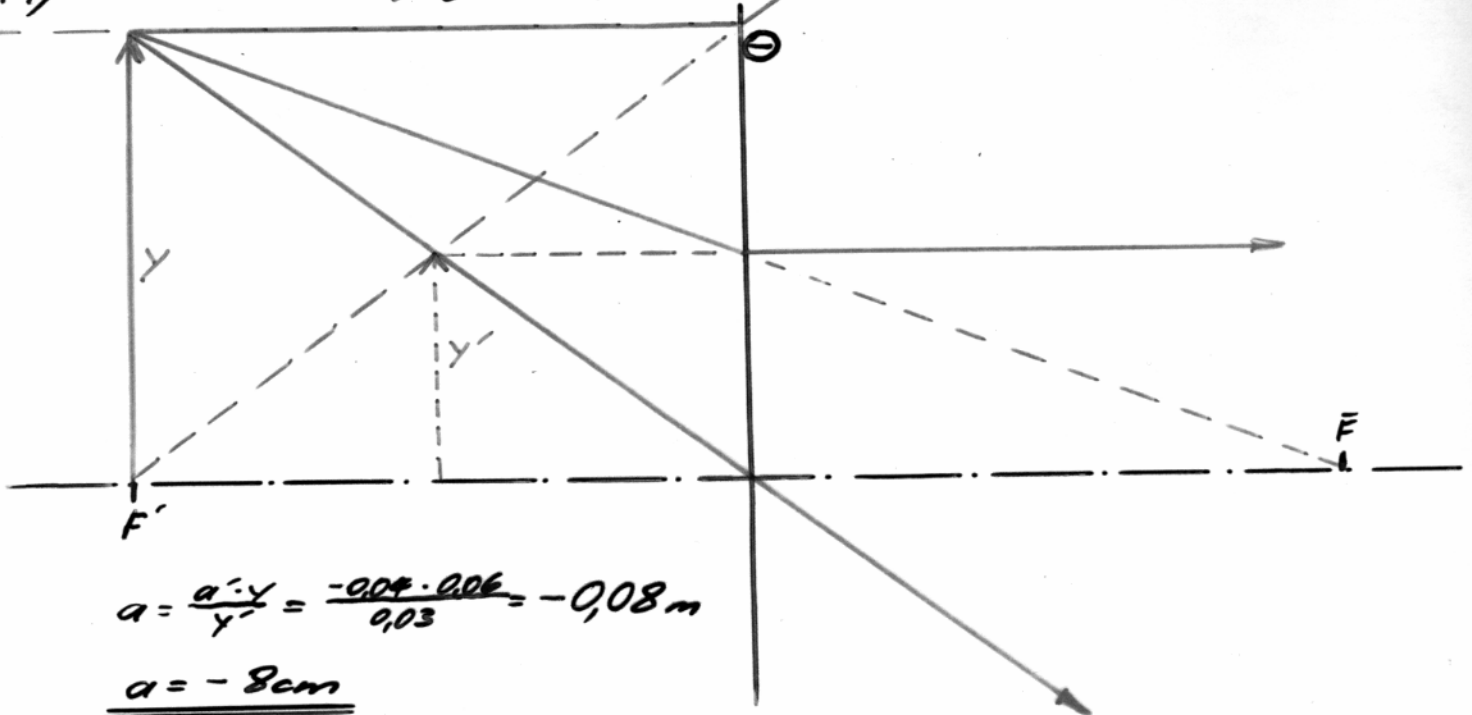


$$a' = \frac{a \cdot y'}{y} = \frac{-0,05 \cdot 0,04}{0,02} = \underline{\underline{-0,1\text{m}}}$$

$$D = \frac{1}{-0,1} - \frac{1}{-0,05} = -10 - (-20) = 10 \text{ dpt}$$

$$f' = \frac{1}{10} = \underline{\underline{0,1\text{m}}}$$

M) Version 1 geg: $y = 6\text{cm}$ $y' = 3\text{cm}$ $a' = -4\text{cm}$



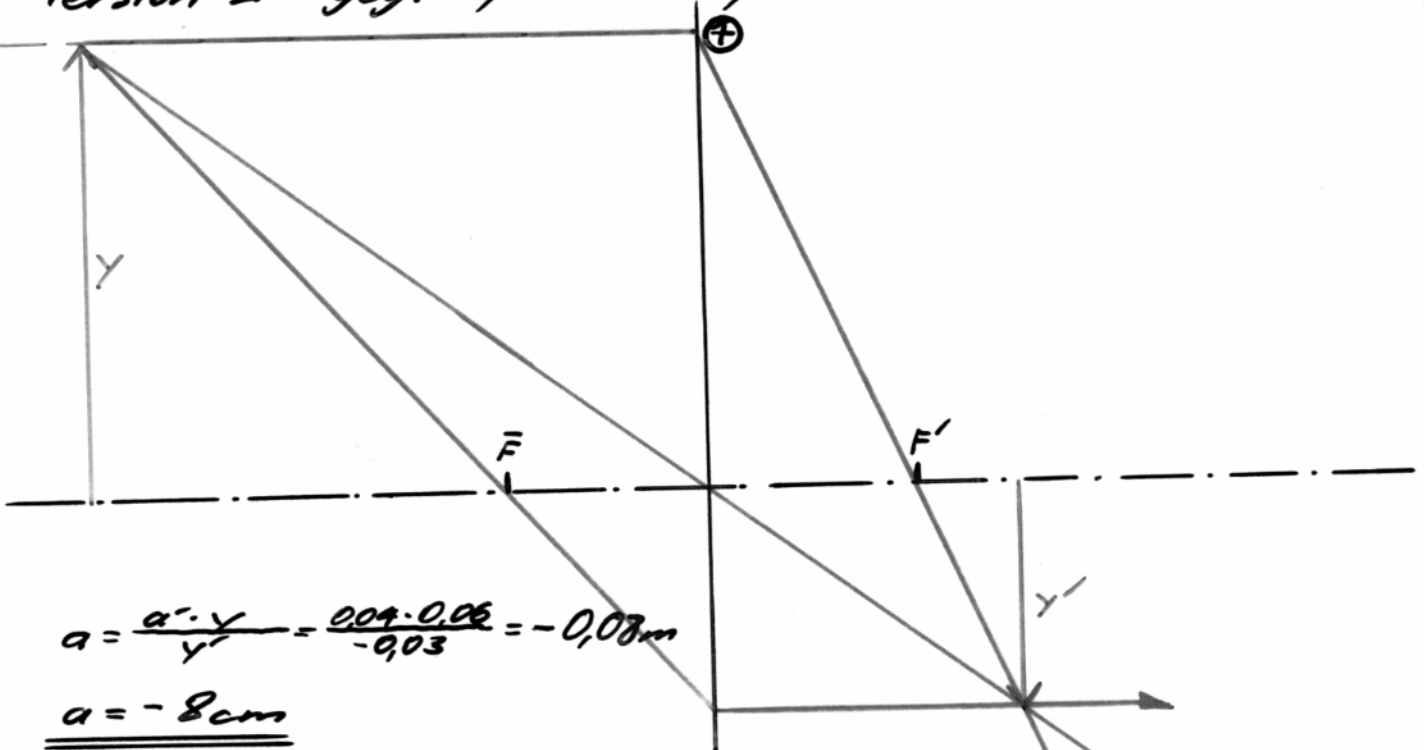
$$a = \frac{a' \cdot y}{y'} = \frac{-0,04 \cdot 0,06}{0,03} = -0,08\text{m}$$

$$\underline{\underline{a = -8\text{cm}}}$$

$$D = A' - A = \frac{1}{-0,04} - \frac{1}{-0,08} = -25 - (-12,5) = -12,5\text{dpt}$$

$$f' = \frac{1}{D} = \frac{1}{-12,5} = -0,08\text{m} = \underline{\underline{-8\text{cm}}}$$

Version 2 geg: $y = 6\text{cm}$ $y' = -3\text{cm}$ $a' = 4\text{cm}$



$$a = \frac{a' \cdot y}{y'} = \frac{0,04 \cdot 0,06}{-0,03} = -0,08\text{m}$$

$$\underline{\underline{a = -8\text{cm}}}$$

$$D = A' - A = \frac{1}{0,04} - \frac{1}{-0,08} = 25 - (-12,5) = +37,5\text{dpt}$$

$$f' = \frac{1}{D} = \frac{1}{37,5} = 0,0266\text{m} = \underline{\underline{+2,66\text{cm}}}$$

- 10) Welche Brennweite muss eine Linse besitzen, damit sie von einem 5cm entfernten und 2cm grossen Gegenstand...

- a) ein 3cm grosses reelles Bild erzeugt?
- b) ein 4cm grosses virtuelles Bild erzeugt?

Konstruieren Sie zuerst (Hauptebene Linse genau in Blattmitte zeichnen) und berechnen Sie dann die Brennweite.

25

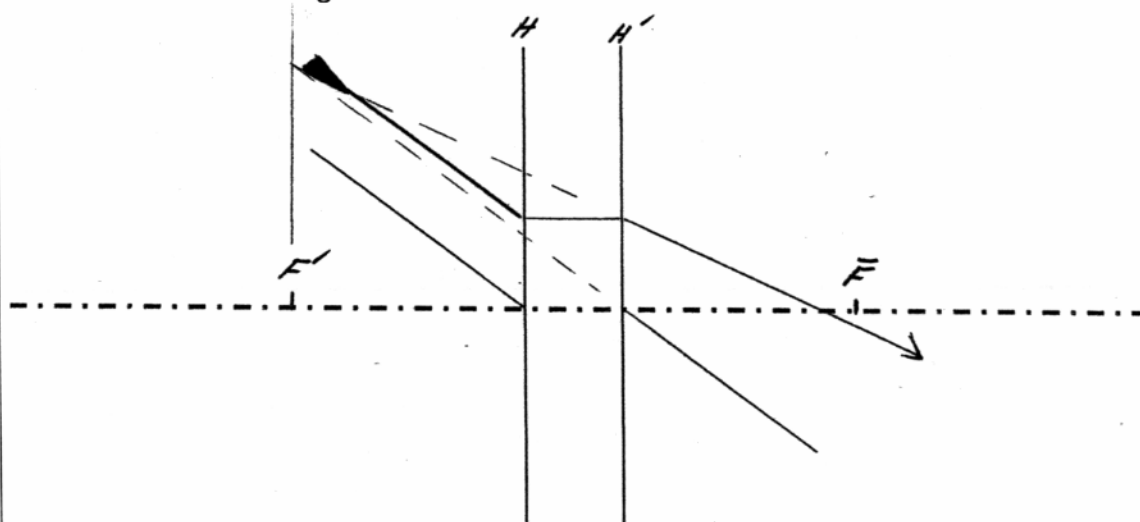
- 11) Ein 6cm grosses Objekt entwirft durch eine Linse ein verkleinertes Bild von 3cm Grösse welches 4cm von der Linse entfernt ist.

Gesucht ist die Objektweite und Brennweite von der Linse.

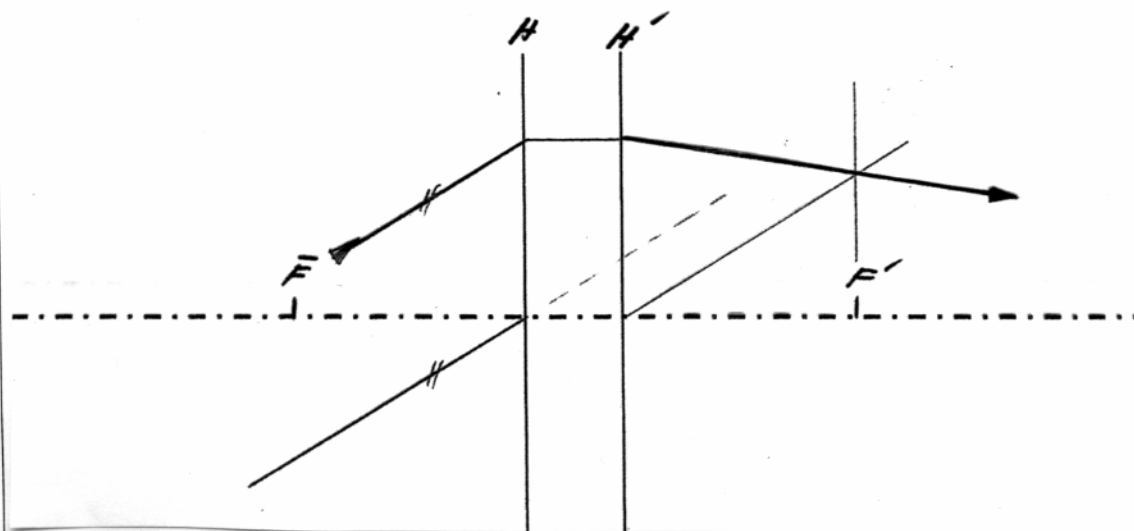
Beide Möglichkeiten konstruieren und berechnen.

30

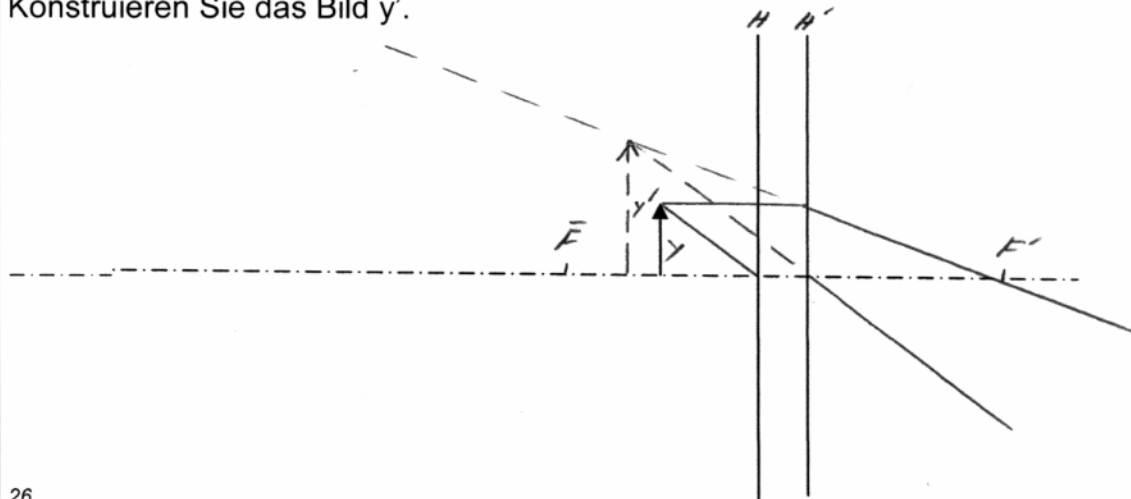
- 12) Konstruieren Sie den gebrochenen Lichtstrahl



- 13) Konstruieren Sie den eintreffenden Lichtstrahl



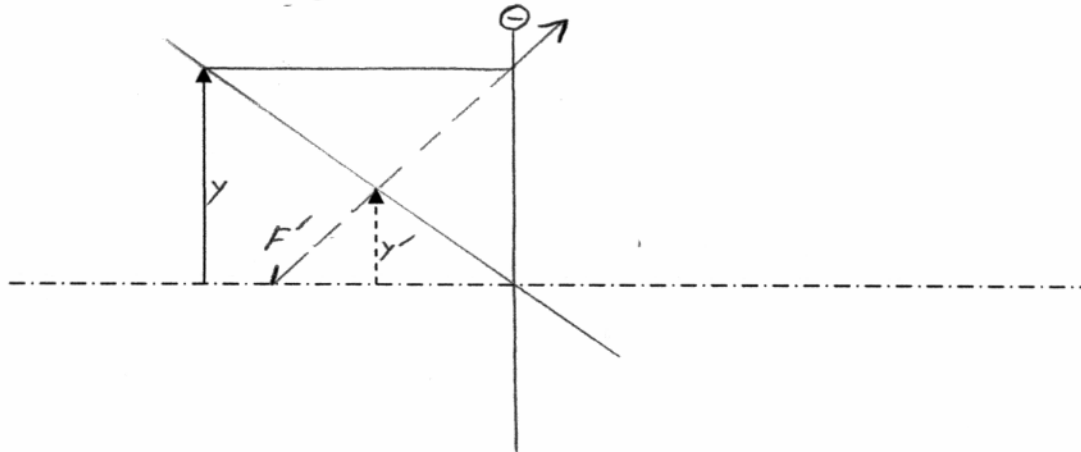
14)

Konstruieren Sie das Bild y' .

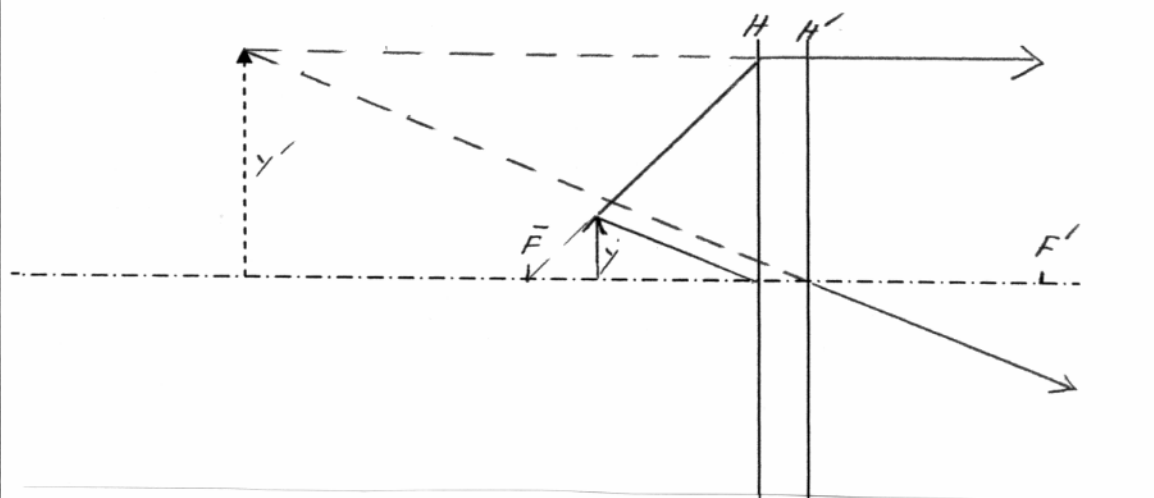
26

15)

Konstruieren Sie die Lage und die Brennweite der dünnen Linse



16)

Konstruieren Sie das Objekt y .

- 17) Beschreiben Sie den Zusammenhang zwischen den Begriffen „Brennweiten“ und „Dioptrien“.

Die Dioptrien beschreiben wie oft die betreffende Brennweite in einem Meter vorhanden ist.

- 18) Eine halbfertige Linse hat auf der Vorderfläche eine Brechkraft von +10dpt. Das Linsenmaterial hat einen Brechungsindex von $n_{\text{Glas}} = 1,523$. Mit dieser Linse müssen wir bei einer Dicke von 5mm eine Gesamtbrechkraft von +2,5dpt erhalten. Welchen Flächenbrechwert muss auf der Rückfläche der Linse angeschliffen werden?

$$D_2 = -7,75458 \text{dpt}$$

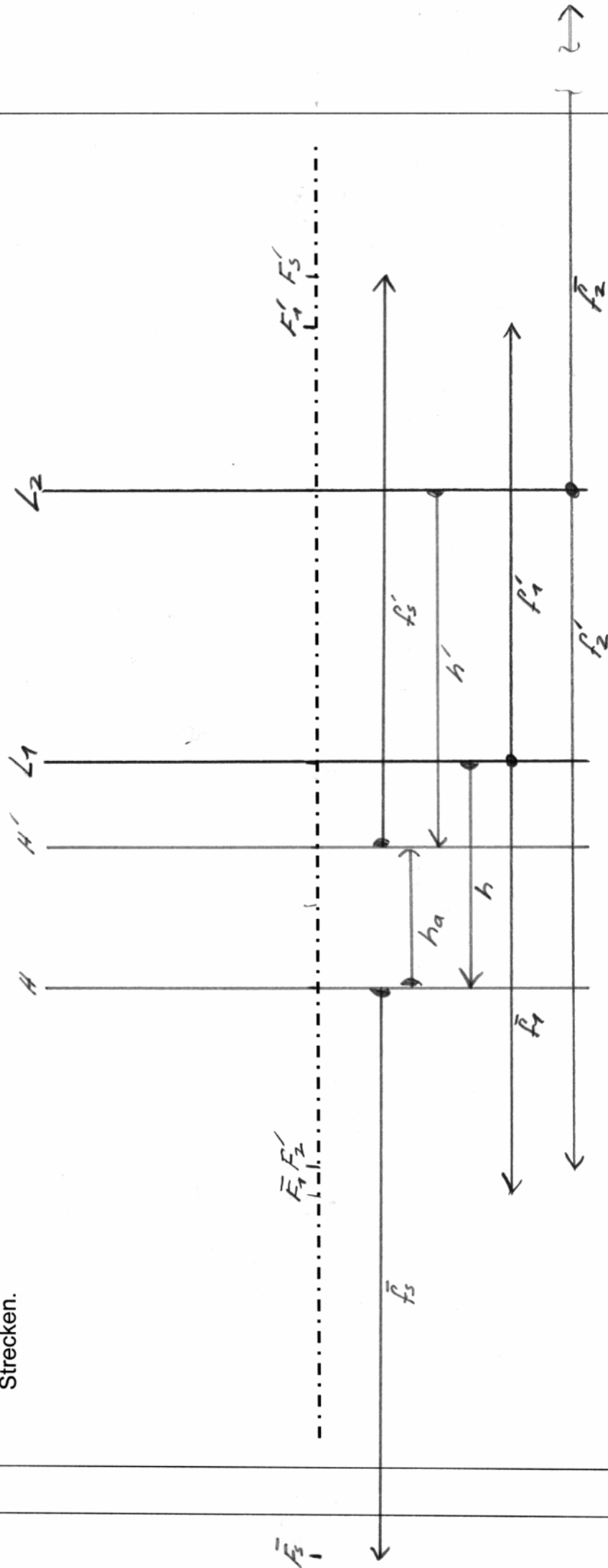
- 19) Die Brennweite eines Linsensystems hat $f = 24 \text{mm}$. Die zwei Linsen haben Brennweiten von $f_1 = +36 \text{mm}$ und $f_2 = +18 \text{mm}$. Berechnen Sie den Abstand zwischen den Linsen.

$$d = 27 \text{mm}$$

20) Gegeben sind zwei dünne Linsen deren Abstand voneinander beträgt 5cm und dazwischen befindet sich Luft.

Die erste Linse hat eine Brechkraft von +12.5dpt und die zweite Linse von -8dpt.

- Zeichnen Sie dieses System 1:1 auf das Blatt (Hauptebene 1. Linse 15,5cm von linkem Blatttrand).
- Berechnen Sie die Systembrennpunkte und die Systemhauptebenen.
- Zeichnen Sie die berechneten Brennpunkte und Hauptebenen in Ihre Zeichnung und beschriften Sie alle Punkte und Strecken.



$$D_s = +9.5 \text{dpt}; f = 0.105 \text{m}; h' = -0.0658 \text{m}, h = -0.0421 \text{m}$$