

Übungen zu Physik II (MNF-phys-201), SS 2020
Dr. J. Stettner / Prof. Dr. R. Berndt / Prof. Dr. H. Kersten
Blatt 10
zu bearbeiten bis: 29.06.2020

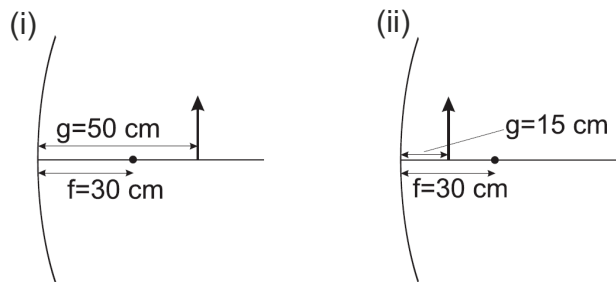
1. *Bildkonstruktion an ebenen Spiegeln:*

Zwei ebene Spiegel stehen bei $x = d/2$ und $x = -d/2$ senkrecht zur x -Achse. Bei $x = d/6$ befindet sich eine Punktlichtquelle Q .

- a) Fertigen Sie eine Skizze an, in der die Positionen der Bilder und charakteristische Strahlen gekennzeichnet sind!
- b) Berechnen Sie die Lage der vier Bilder, die Q am nächsten liegen!

2. *Bildkonstruktion mit paraxialen Strahlen:*

Sphärischer Konkavspiegel:



- a) Konstruieren Sie auf dem beiliegenden Blatt zu dieser Aufgabe die Positionen der Bilder der Gegenstände unter Verwendung paraxialer Strahlen! Messen Sie jeweils den Betrag des Abbildungsmaßstabes B/G , wobei B die Bildhöhe und G die Gegenstandshöhe bezeichnet! Welche Art von Bild wird im Fall (i) bzw. (ii) erzeugt?
- b) Berechnen sie für die obigen Abbildungen den Abbildungsmaßstab B/G !

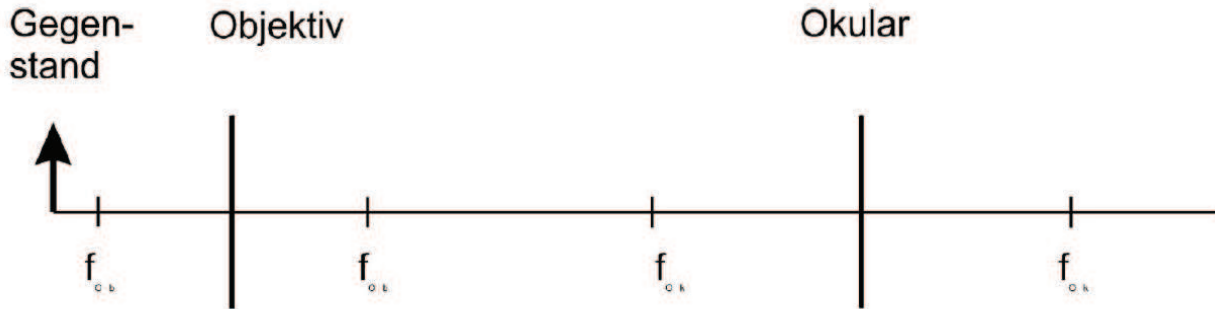
Dünne Linsen:

- c) Konstruieren Sie geometrisch das Bild eines Gegenstandes, der sich außerhalb der Brennweite einer dünnen Zerstreuungslinse befindet!

3. Mikroskop:

Unten sind die optischen Komponenten (Sammellinsen Objektiv und Okular) eines Mikroskops dargestellt.

a) Konstruieren Sie den Strahlengang, das Zwischenbild und das beobachtete Bild!

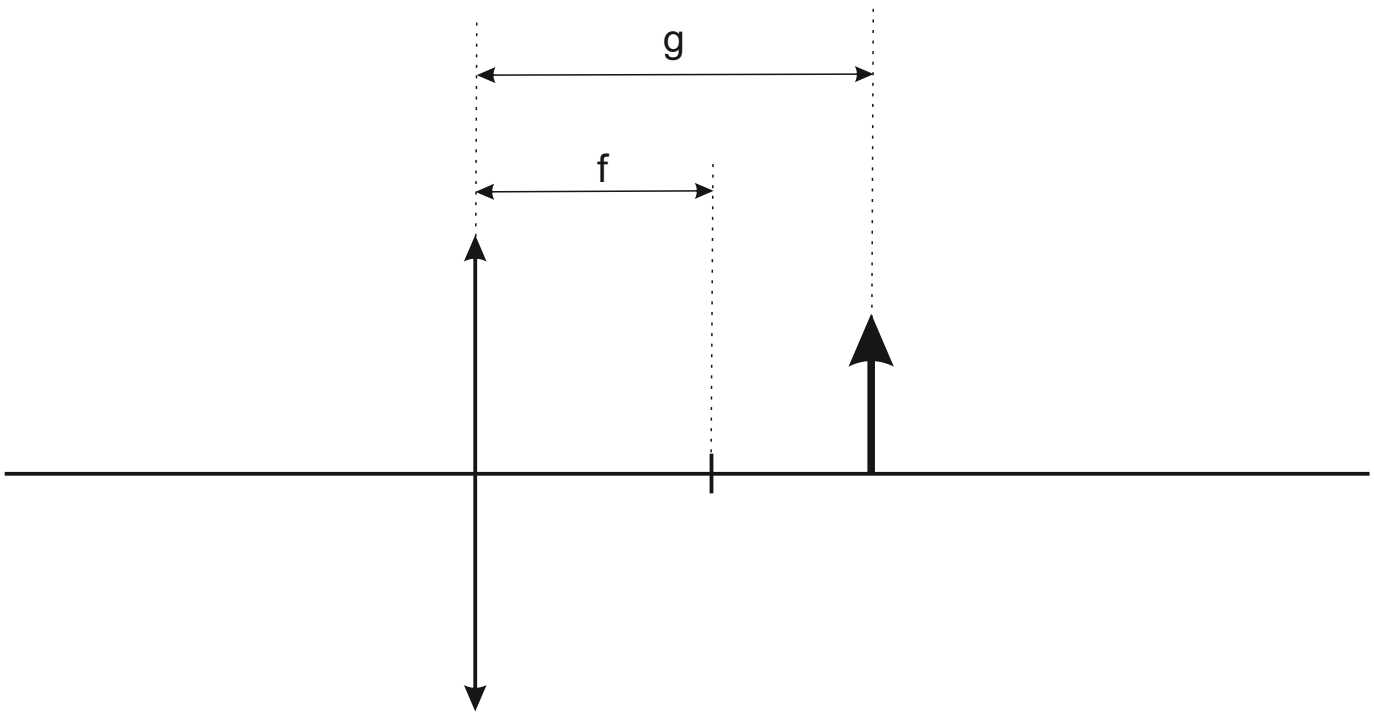


b) Berechnen Sie die Gesamtvergrößerung V_{ges} des Mikroskops, wenn die Brennweite des Objektivs $f_{ob} = 20$ mm und die des Okulars $f_{ok} = 50$ mm ist, und Objektiv und Okular $s = 300$ mm voneinander entfernt sind!

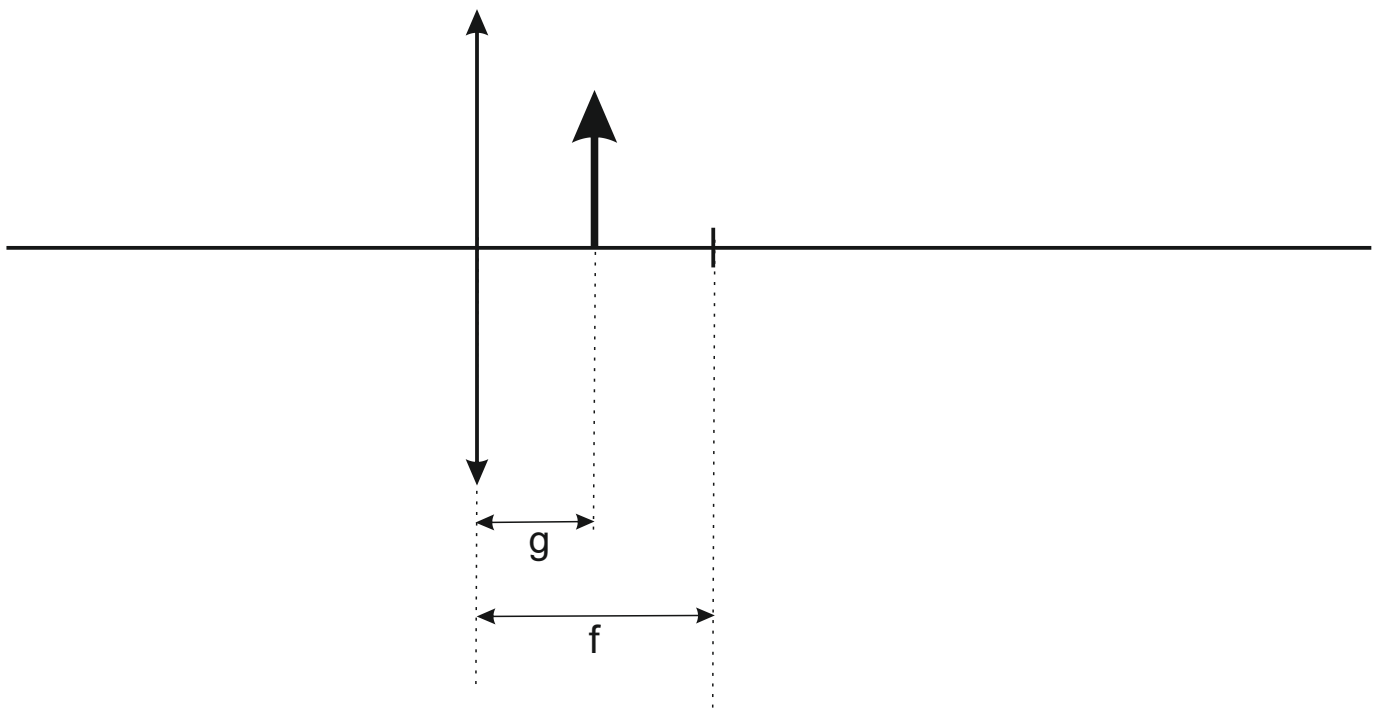
Hinweise:

- (i) Die Winkelvergrößerung V_θ einer einfachen Lupe (Brennweite f) ist das Verhältnis des Winkels θ' , den das durch die Lupe erzeugte (virtuelle) Bild überstreicht, zum Winkel θ , den das Objekt überstreicht, wenn es sich - ohne Lupe - in einer Entfernung von $s_0 = 25$ cm ('deutliche Sehweite') befindet. Wie groß ist die Winkelvergrößerung der Lupe unter den Annahmen, dass $\tan(\theta) \approx \theta$ $\tan(\theta') \approx \theta'$, und der Gegenstand im Brennpunkt der Linse ist?
- (ii) Das vom Objektiv erzeugte Bild befindet sich in guter Näherung im Brennpunkt des Okulars.
- (iii) Die Winkelvergrößerung V_{ges} des Mikroskops ist gleich dem Produkt aus der Lateralvergrößerung V_{Ob} der Objektiv-Linse und der Winkelvergrößerung V_θ des Okulars.

Aufgabe 2



Konkav-Spiegel



Vorzeichenkonvention geometrische Optik

... gemäß Halliday / Resnick / Walker Kap. 35

1. Spiegel:

- Objektweite g : pos.
- Bildweite b : reelle Bilder: pos.; virtuelle Bilder: neg.
- Brennweite f : Objekt vor konkaver Fläche: pos.;
Objekt vor konvexer Fläche: neg.

Reelle Bilder entstehen auf der Seite des Spiegels, wo sich auch das Objekt befindet;
virtuelle Bilder entstehen auf der anderen Seite.

2. Linsen:

- Objektweite g : pos.
- Bildweite b : reelle Bilder: pos.; virtuelle Bilder: neg.
- Brennweite f : Sammellinse: pos., Zerstreuungslinse: neg.

Reelle Bilder entstehen auf der Seite einer brechenden Fläche, die dem Objekt abgewandt ist; virtuelle Bilder auf der dem Objekt zugewandten Seite der Fläche.

Gegenstandsgröße G , Bildgröße B : aufrecht: pos., auf Kopf: neg.