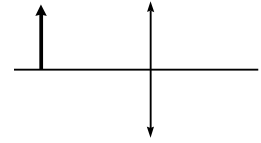


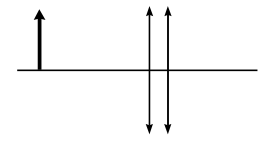
Beispiel 3: Optik

1. [1 P] Ein 3 cm großer Gegenstand befindet sich 6 cm vor einer Linse mit 20 mm Brennweite. Zeichne die Situation im Maßstab 1:1 und konstruiere das durch die Linse erzeugte Bild des Gegenstandes grafisch.



2. [1 P] Berechne nun den entsprechenden Abbildungsmaßstab, ohne das grafische Ergebnis zu verwenden.

3. [2 P] Zeichne noch einmal die Situation von Beispiel 1. Füge nun 1 cm hinter der ersten Linse eine zweite Linse mit 30 mm Brennweite ein und konstruiere das durch beide Linsen zusammen erzeugte Bild des Gegenstandes grafisch.



Das menschliche Auge besteht aus mehreren lichtbrechenden Bestandteilen. Die Hornhaut und die Linse tragen am meisten zur Abbildung bei, wobei die Linse durch Muskeln verformt werden kann und ihre Brennweite somit variabel ist.

4. [1 P] Angenommen die Hornhaut hat eine Brennweite von 23 mm und die Linse deckt einen Brennweiten-Bereich von $28\text{-}51\text{ mm}$ ab. Nun sollen diese beiden optischen Elemente durch eine einzelne Linse beschrieben werden! Welchen Brennweiten-Bereich kann diese Ersatzlinse abdecken?
5. [2 P] Die zuvor berechnete Ersatzlinse befinde sich 17 mm vor der Netzhaut. Ist dieses Auge kurzsichtig oder weitsichtig? Erkläre deine Antwort in einem Satz.
6. [1 P] Welche Brechkraft sollte eine passende Brille haben, damit dieses Auge normalsichtig wird?

Nun soll die Brille mit einer Anti-Reflex-Beschichtung (ARB) versehen werden.

7. [2 P] Welche Dicke braucht eine ARB mit einer Brechzahl von $1,38$ mindestens, wenn für Licht mit einer Wellenlänge von $0,5\text{ }\mu\text{m}$ bei einem Einfallswinkel von 0° die Reflexionen möglichst gering sein sollen?

Hinweise:

Das Schichtsystem ist Luft - ARB - Glas ($n > 1,5$).

Das Licht fällt von der Luft-Seite ein.