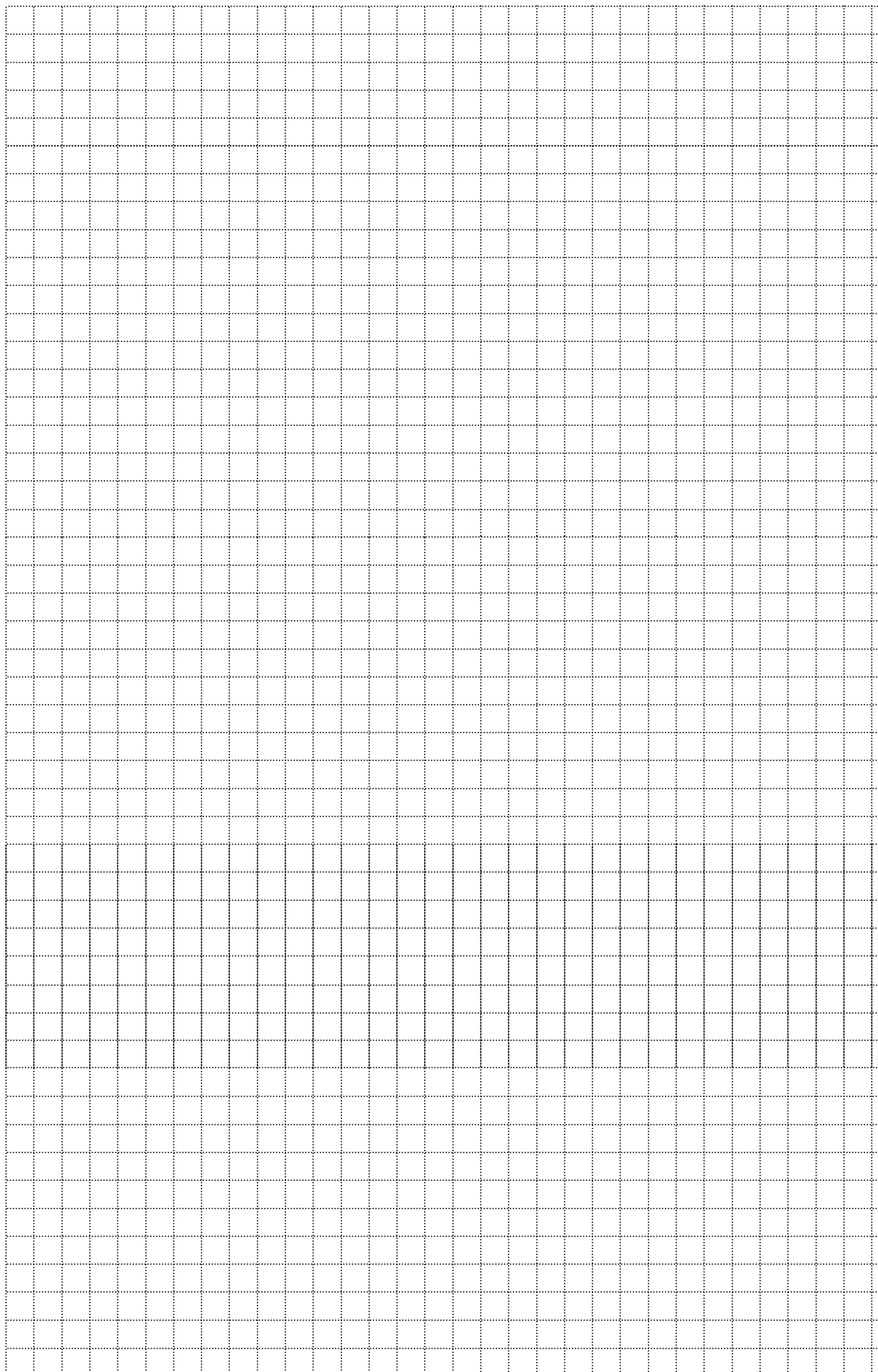
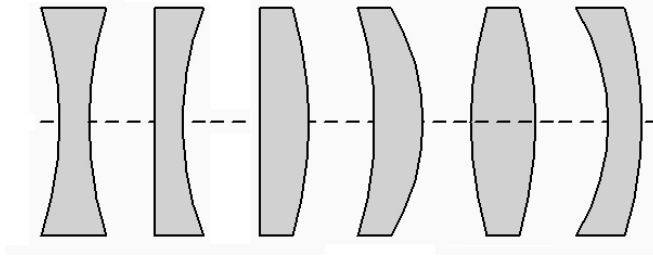


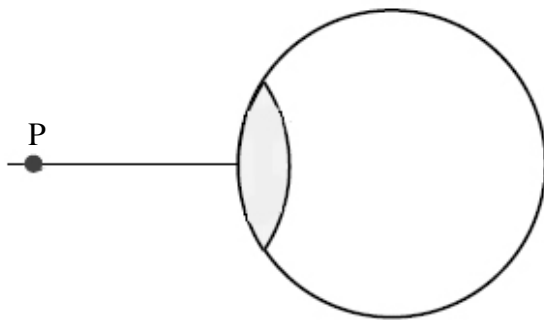
- 1) Erkläre die Funktionsweise eines Kepler Fernrohrs inkl. klarer, grosser Skizze. Es müssen dabei alle optisch wichtigen Elemente aufgezählt und ihre Funktion erklärt werden. Falls gewisse optische Elemente spezielle Abstände haben, so ist dies zu erwähnen und auf der Skizze einzuzeichnen. (9 P)  
Welche Eigenschaften hat das Bild eines Kepler-Fernrohrs, im Vergleich zu einem Bild eines Originals, das mit einer Lupe betrachtet wird? (3 P)



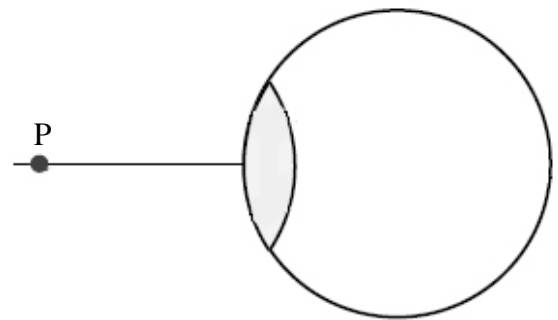
- 2) Welche der hier im Schnitt gezeigten Linsen sind Zerstreuungslinsen (ZL), welche Sammellinsen (SL)? (3 P)



- 3) a) Die folgenden Zeichnungen stellen schematisch den Augapfel und die Augenlinse dar. Zeichne den Strahlengang für ein kurzsichtiges und ein weitsichtiges Auge. Wo liegt das Bild  $P'$  von  $P$ ? (2 P)



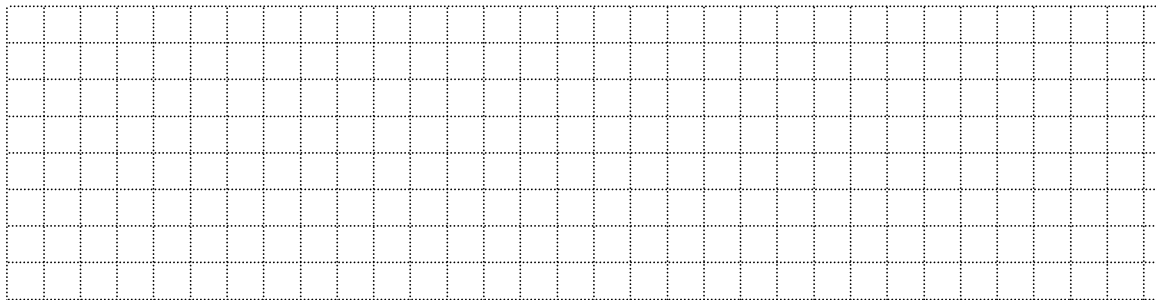
kurzsichtiges Auge



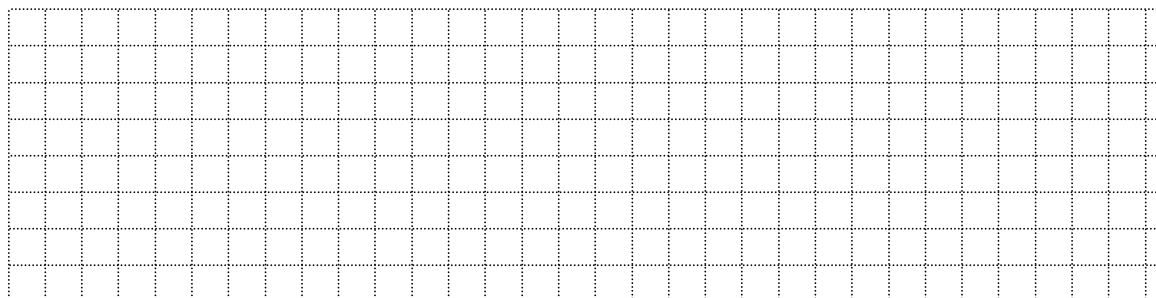
weitsichtiges Auge

- b) Mit welcher Linsenart kann man Kurzsichtigkeit korrigieren? Welche Linsenart korrigiert Weitsichtigkeit? Begründe Deine Antwort jeweils ganz kurz! (2 P)

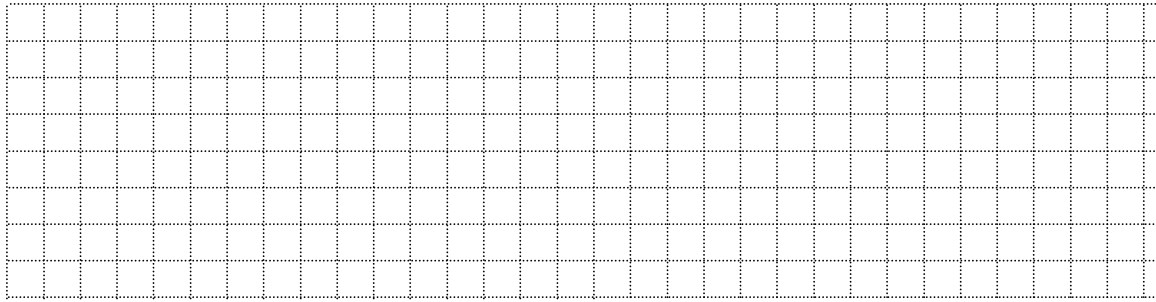
- 4) a) Ein Taucher beobachtet unter Wasser eine grosse kugelförmige Luftblase, die unter dem Blatt einer Seepflanze aufgefangen wurde. Wie sieht er die Umgebung hinter der Luftblase abgebildet, wenn er durch diese Luftblase hindurch schaut? Begründung? (2 P)



- b) Wieder zu Hause macht der Taucher einige Versuche. Um die Situation nachzubilden nimmt er ein Aquarium und füllt es mit Wasser. Dann befestigt er eine kugelförmige Glasschale unter Wasser, die mit Luft gefüllt ist. Wie sieht er die Umgebung hinter der Glaskugel abgebildet, wenn er durch die Glaskugel hindurch schaut? Wie ist das im Vergleich zu Aufgabe 4a, wo ja eine Glasschale um die Luftblase fehlte? Weshalb beobachtet er doch dasselbe, resp. eben doch etwas anderes? (2 P)



- 4) c) Nun füllt der Taucher die Glaskugel anstatt mit Luft mit einem Öl, dass **optisch dichter** ist als Wasser. D.h. die Lichtgeschwindigkeit in diesem Öl ist **kleiner** als in Wasser. Damit ist die Brechung an der Grenze Luft/Öl **stärker** als die Brechung an der Grenze Luft/Wasser. Was beobachtet er nun, wenn er die Umgebung hinter der Glaskugel durch sie hindurch betrachtet? (2 P)



- 5) Konstruiere das Bild B, das sich vom Gegenstand G ergibt, wenn die Abbildung mit ... (total 12 P)

a) ... einer Sammellinse mit 5 cm Brennweite, (M ist die Linsenmitte) (3 P)

b) ... eine Sammellinse mit 3.0 cm Brennweite, (M ist die Linsenmitte) (3 P)

c) ... einer Sammellinse mit 3.5 cm Brennweite geschieht. (M ist die Linsenmitte) (3 P)

**Beschrifte in allen drei Fällen die Brennpunkte, das Bild B, und gib auch an, ob das Bild *real* oder *virtuell* ist** (je einen Punkt = total 3 P). **Hinweis: Bei allen drei Fällen muss die Konstruktion mit mind. zwei Lichtstrahlen durchgeführt werden.**

