

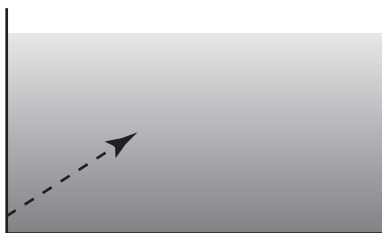
ZEIT: 15 Minuten für Teil A, insgesamt 45 Minuten

TEIL A: KURZFRAGEN

HINWEISE:

- ▶ Keine Hilfsmittel (Taschenrechner, Formeln und Tafeln, Formelblatt) erlaubt
- ▶ Numerische Resultate als korrekt gerundete Dezimalzahlen angeben (Brüche nur bei Verhältnissen)
- ▶ Numerische Resultate immer mit Herleitung

1. Erklären Sie auf der Rückseite des Blattes anhand einer Skizze, wie ein *Lichtleiter* (z.B. eine Glasfaser) funktioniert. Welches optische Phänomen wird dabei ausgenutzt? (3 P)
2. In einer Flüssigkeit breitet sich Licht mit $1.8 \cdot 10^8$ m/s aus. Berechnen Sie den Brechungsindex der Flüssigkeit. (3 P)
3. Kreuzen Sie die korrekten Aussagen an: (4 P)
 - ☐ Alle Lichtstrahlen, die auf eine Sammellinse treffen, schneiden sich im Brennpunkt der Linse.
 - ☐ Der Brechungsindex ist für kein Medium kleiner als 1.
 - ☐ Wenn das Bild näher an der Linse ist als der Gegenstand, ist es verkleinert.
 - ☐ Das Reflexionsgesetz gilt auch für gekrümmte Spiegel, z.B. spiegelnde Weihnachtskugeln.
4. Ein 2.5 cm hoher Gegenstand befindet sich 12 cm vor einer Linse. Im Abstand von 4 cm hinter der Linse befindet sich das scharfe Bild des Gegenstands. Berechnen Sie die Brennweite der Linse. (3 P)
5. In einem Glasbecken befindet sich eine Flüssigkeit, in welcher der Brechungsindex von oben nach unten kontinuierlich zunimmt. Skizzieren Sie den weiteren Verlauf eines Lichtstrahls, der sich zu Beginn in die angedeutete Richtung ausbreitet. (3 P)

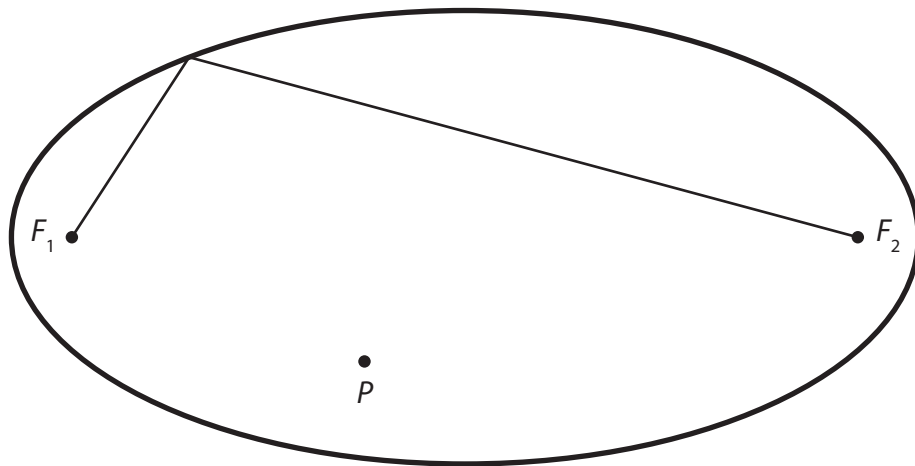
**TOTAL****(16 P)**

TEIL B

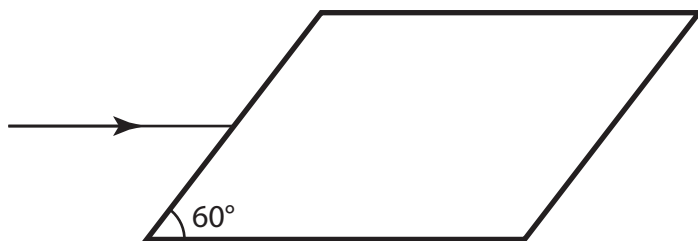
HINWEISE:

- Bearbeiten Sie die Aufgaben auf den Lösungsblättern. Beginnen Sie für jede Aufgabe eine neue Seite.
- Für die volle Punktzahl werden eine algebraische Lösung und die vollständig eingesetzte Rechnung verlangt.
- Antworten auf qualitative Fragen müssen begründet werden.

1. Bei einem *elliptischen Spiegel* verlaufen alle Lichtstrahlen, welche vom ersten Brennpunkt F_1 ausgehen, nach der Reflexion am Spiegel durch den zweiten Brennpunkt F_2 .
 - a) Überprüfen Sie am Beispiel des eingezeichneten Lichtstrahls durch eine Winkelmessung, ob das Reflexionsgesetz erfüllt ist. (2 P)
 - b) Konstruieren Sie das Bild P' des Punktes P bei einer Abbildung mit diesem Spiegel. Bestimmen Sie dazu den Schnittpunkt von zwei von P ausgehenden und am Spiegel reflektierten Lichtstrahlen. (3 P)



2. Ein Prisma aus Quarzglas hat einen trapezförmigen Grundriss. Ein roter Laserstrahl tritt parallel zur unteren Kante ein (vgl. Abbildung).



- a) Berechnen Sie den Brechungswinkel für den Laserstrahl. Zeichnen Sie seinen weiteren Verlauf durch das Prisma bis zum Austritt in der Abbildung ein. (6 P)
 - b) Wie gross ist der Grenzwinkel für Totalreflexion in Quarzglas? Skizzieren Sie einen vor dem Eintritt zum Laserstrahl parallelen Strahl, der total reflektiert wird. (4 P)
3. Eine Sammellinse bildet einen 5,5 cm hohen Gegenstand auf eine Wand ab. Der Abstand zwischen Gegenstand und Wand beträgt 1,2 m, die Bildgrösse 7,5 cm.
 - a) Bestimmen Sie mit einer massstäblichen Konstruktion die Position und die Brennweite der Linse. (4 P)
 - b) Wie ändert sich das Bild, wenn man die Linse durch eine Sammellinse mit gleicher Brennweite, aber kleinerem Durchmesser ersetzt? Begründen Sie Ihre Antwort. (2 P)

TOTAL

(21 P)