

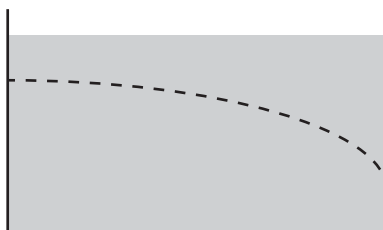
ZEIT: 15 Minuten für Teil A, insgesamt 45 Minuten

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 *Umkehrprisma* funktioniert. Welches optische Phänomen wird dabei ausgenutzt? (3 P)
2. Plexiglas hat einen Brechungsindex von ca. 1.5. Wie schnell breitet sich Licht in diesem Medium aus? (3 P)
3. Kreuzen Sie die korrekten Aussagen an: (4 P)
 - ☐ Bei einem reellen Bild ist die Bildweite immer grösser als die Brennweite.
 - ☐ Totalreflexion tritt auf, wenn der Eintrittswinkel kleiner als der Grenzwinkel ist.
 - ☐ Licht breitet sich in keinem Medium schneller aus als in Vakuum.
 - ☐ Ein zylindrisches Gefäss, das mit Wasser gefüllt ist, kann als Sammellinse verwendet werden.
4. Ein 17 cm langer Bleistift wird mit einer Sammellinse mit Brennweite 24 cm abgebildet. Der Stift befindet sich 36 cm vor der Linse. Berechnen Sie die Bildweite. (3 P)
5. Ein Lichtstrahl folgt in einer Flüssigkeit der abgebildeten gekrümmten Bahn. Der Grund ist eine stetige Änderung des Brechungsindex mit zunehmender Tiefe in der Flüssigkeit. Zeigen Sie, wie damit die eingezeichnete Bahn erklärt werden kann. (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.

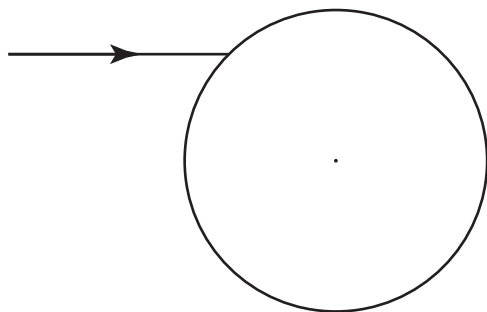
1. Vom Punkt A aus soll ein Lichtstrahl über zwei horizontal angeordnete Spiegel zum Punkt B gelangen. Der erste Spiegel (S_1) ist vorgegeben.
 - a) Bestimmen Sie mit Hilfe einer Konstruktion die Position des zweiten Spiegels (S_2). (3 P)
 - b) Konstruieren Sie die Orientierung des Spiegels S_1 so, dass der Lichtstrahl von A an diesem Spiegel direkt in Richtung B abgelenkt wird. (2 P)

— S_1

• B

A •

2. Ein Regenbogen entsteht durch die Brechung und Reflexion von Licht an Wassertropfchen in der Luft. Lichtstrahlen, die zum deutlich sichtbaren *Hauptbogen* beitragen, werden im Innern eines Tröpfchens einmal reflektiert, bevor sie wieder austreten.



- a) Berechnen Sie den Brechungswinkel für den eingezeichneten Lichtstrahl. Zeichnen Sie seinen weiteren Verlauf im Wassertropfen, den er nach einer Reflexion wieder verlässt. (6 P)
 - b) Wie gross ist der Grenzwinkel für Totalreflexion in Wasser? Handelt es sich bei der Reflexion im Innern des Wassertropfens um eine Totalreflexion? (4 P)
 - c) Wie entstehen die Farben des Regenbogen? (2 P)
3. Eine Sammellinse mit Brennweite 34 cm bildet einen 5.5 cm hohen Gegenstand auf einem Schirm, der sich 82 cm hinter der Linse befindet, scharf ab. Wo befindet sich der Gegenstand? Wie gross ist das Bild? (4 P)

TOTAL

(21 P)