

**Korrekturvorlage**

<b>Aufgabe 1.</b> (3 Punkte) Kreuzen Sie die richtige Ergänzung an! Bei Weitsichtigkeit	
<input checked="" type="checkbox"/>	ist die Augenlinse nicht stark genug, um das Licht von nahe liegenden Gegenständen auf die Netzhaut zu projizieren.
<input type="checkbox"/>	ist die Augenlinse zu stark, um das Licht von weit liegenden Gegenständen auf die Netzhaut zu projizieren.
<input type="checkbox"/>	hat das Auge einen Fehler, sodass das Bild von weiten Gegenständen unscharf auf die Netzhaut abgebildet wird.

<b>Aufgabe 2.</b> (3 Punkte) Was ist Totalreflektion? Kreuzen Sie die beste Möglichkeit an!	
<input checked="" type="checkbox"/>	Wenn ein Lichtstrahl unter Wasser auf die Wasseroberfläche trifft und der Winkel mit dem Lot zu groß ist, wird der Lichtstrahl vollständig reflektiert.
<input type="checkbox"/>	Wenn ein Lichtstrahl in Luft unter einem zu großen Winkel auf eine Wasserfläche trifft, tritt kein Licht ins Wasser ein und alles wird reflektiert.
<input type="checkbox"/>	Wenn ein Spiegel nichts absorbiert und alles einfallende Licht reflektiert.

<b>Aufgabe 3.</b> (3 Punkte) Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an!	
<input checked="" type="checkbox"/>	MeV ist eine Einheit von Energie.
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Polarisationsrichtung des Lichts ist die Schwingungsrichtung des elektrischen Feldes.
<input type="checkbox"/>	Parallax ist eine Achse parallel zur Polarisationsrichtung.
<input checked="" type="checkbox"/>	Umso heißer die Oberfläche eines Sterns, desto blauer ist das Licht des Sterns.
<input type="checkbox"/>	Ein Heliumkern ${}^4_2\text{He}$ hat genau so viel Masse wie zwei Protonen und zwei Neutronen.

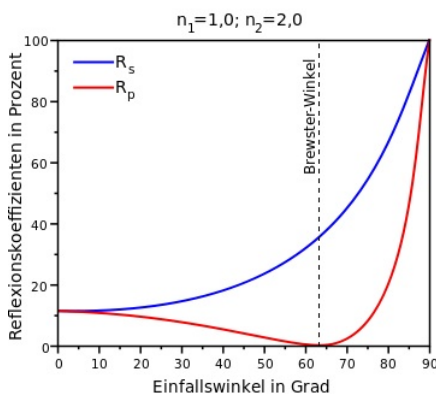
**Aufgabe 4.** (3 Punkte) Linear polarisiertes Licht fällt auf einen Filter. Der Winkel zwischen Durchlassrichtung und der Polarisationsrichtung beträgt etwa 45 Grad. Kreuzen Sie an, welche Aussage zutrifft!

<input type="checkbox"/>	Weil die Durchlassrichtung nicht mit der Polarisationsrichtung übereinstimmt, lässt der Filter kein Licht durch.
<input type="checkbox"/>	Der Filter lässt die Hälfte des Lichts durch ohne die Polarisationsrichtung zu ändern.
<input checked="" type="checkbox"/>	Der Filter lässt die Hälfte des Lichts durch, und die Polarisationsrichtung ist nach dem Filter parallel zur Durchlassrichtung.
<input type="checkbox"/>	Der Filter dreht die Polarisationsrichtung des Lichts und daher ist das Licht nach dem Filter zirkular polarisiert.

**Aufgabe 5.** (3 Punkte) Was ist ein Parsec?

<input checked="" type="checkbox"/>	Eine Distanzeinheit.
<input type="checkbox"/>	Eine Winkeleinheit.
<input type="checkbox"/>	Eine Zeiteinheit.

**Aufgabe 6.** (3 Punkte) Erklären Sie die folgende Figur, und erläutern Sie die Bedeutung vom Brewster-Winkel.



Zutaten: senkrecht auf der Reflektionsebene polarisiertes Licht wird besser reflektiert als parallel auf der Reflektionsebene polarisiertes Licht. Bei Einfallswinkel 90 Grad (also Lichtstrahl parallel zum Medienübergang, d.h., zur Oberfläche) werden beide Polarisationen vollständig reflektiert. Für  $R_s$  gilt: nimmt mit zunehmender Winkel zu, für  $R_p$  gibt es ein Minimum bei etwa 63 Grad, das ist der Brewster Winkel. Bei diesem Winkel ist das Licht somit s-polarisiert. Dann kann man mit einem Filter also die ganze Reflektion

wegfiltern.

---

**Aufgabe 7.** (3 Punkte) Erklären Sie, warum die Sonne leuchtet, welche Prozesse dabei eine Rolle spielen, und wovon die Farbe des Sonnenlichts abhängt.

Wasserstoff verschmelzt zu Helium – über verschiedene Schritte,  $p-p$ -Kette, es gibt auch andere Zyklen. Bindungsenergie (Massendifferenz) wird (wegen  $E = mc^2$ ) in Energie umgewandelt und in Form von Gamma-Photonen freigesetzt. Diese Energie wird mittels Konvektion und Strahlung nach außen transportiert. Die Oberfläche leuchtet wegen der Temperatur und hat annähernd das Spektrum eines Schwarzkörpers. Die Temperatur bestimmt somit auch die Farbe.

---

**Aufgabe 8.** (3 Punkte) Ein Gegenstand (Briefmarke zB) steht auf 4cm von einer Linse mit Brennweite  $f = +5cm$ . Bestimmen Sie die Bildweite und die Vergrößerung.

Entweder per Konstruktion oder per Formel  $b$  bestimmen:  $\frac{1}{5} = \frac{1}{4} + \frac{1}{b}$  dann folgt  $b = -20cm$ . Daher ist das Bild virtuell und die Vergrößerung ist der Betrag von  $b$  durch  $g$ , also 5. Achtung, Betrag nicht vergessen.

---

Korrekturvorlage

<b>Aufgabe 1.</b> (3 Punkte) Was ist Totalreflektion? Kreuzen Sie die beste Möglichkeit an!	
<input type="checkbox"/>	Wenn ein Lichtstrahl in Luft unter einem zu großen Winkel auf eine Wasserfläche trifft, tritt kein Licht ins Wasser ein und alles wird reflektiert.
<input type="checkbox"/>	Wenn ein Spiegel nichts absorbiert und alles einfallende Licht reflektiert.
<input checked="" type="checkbox"/>	Wenn ein Lichtstrahl unter Wasser auf die Wasseroberfläche trifft und der Winkel mit dem Lot zu groß ist, wird der Lichtstrahl vollständig reflektiert.

<b>Aufgabe 2.</b> (3 Punkte) Kreuzen Sie die richtige Ergänzung an! Bei Kurzsichtigkeit	
<input type="checkbox"/>	ist die Augenlinse nicht stark genug, um das Licht von nahe liegenden Gegenständen auf die Netzhaut zu projizieren.
<input checked="" type="checkbox"/>	ist die Augenlinse zu stark, um das Licht von weit liegenden Gegenständen auf die Netzhaut zu projizieren.
<input type="checkbox"/>	hat das Auge einen Fehler, sodass das Bild von nahen Gegenständen unscharf auf die Netzhaut abgebildet wird.

<b>Aufgabe 3.</b> (3 Punkte) Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an!	
<input type="checkbox"/>	Megaelektronvolt ist eine Einheit von Spannung.
<input type="checkbox"/>	Bei zirkular polarisiertem Licht dreht das elektrische Feld in eine Richtung, das magnetische Feld in die andere.
<input checked="" type="checkbox"/>	Durch das Messen der Parallaxwinkel kann man von nahen Sternen die Entfernung bestimmen.
<input type="checkbox"/>	Umso heißer die Oberfläche eines Sterns, desto rötlicher ist das Licht des Sterns.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ein Heliumkern ${}^4_2\text{He}$ hat weniger Masse als zwei Protonen und zwei Neutronen.

NB:

Wenn  $B$  in die eine Richtung dreht, und  $E$  in die andere Richtung, stehen sie nicht ständig normal auf einander.

**Aufgabe 4.** (3 Punkte) Ein Schüler spielt mit drei Polarisationsfiltern. Filter A ist vertikal ausgerichtet, Filter B is horizontal ausgerichtet und Filter C stehtunter 45 Grad mit A und auch mit B. Welche Aussage trifft zu?

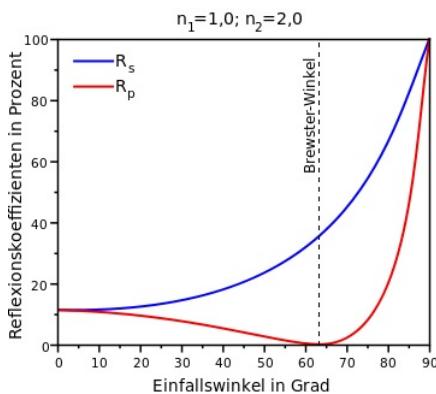
<input type="checkbox"/>	Ist die Reihenfolge BCA, dann wird kein Licht durchgelassen.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ist die Reihenfolge BCA, dann wird von unpolarisiertem Licht etwa ein Achtel durchgelassen.	NB:
<input type="checkbox"/>	Ist die Reihenfolge BAC, so wird nur horizontal polarisiertes Licht durchgelassen.	
<input type="checkbox"/>	Ist die Reihenfolge BAC, so wird nur vertikal polarisiertes Licht durchgelassen.	

Da  $BA$  oder  $AB$  nichts durchlässt, kann man schon zwei Optionen auslassen.

**Aufgabe 5.** (3 Punkte) Was ist ein Parsec?

<input type="checkbox"/>	Eine Winkeleinheit.
<input type="checkbox"/>	Eine Zeiteinheit.
<input checked="" type="checkbox"/>	Eine Distanzeinheit.

**Aufgabe 6.** (3 Punkte) Durch Spiegelungen an Wassertröpfchen werden manche Bilder weniger Kontrast zeigen. Das gespiegelte Licht ist aber einigermaßen polarisiert. Betrachten Sie die folgende Figur und erklären Sie damit, wie mit einem Polaroidfilter Bilder mit besserem Kontrast gemacht werden können.



Zutaten: Da  $R_s > R_p$  ist das reflektierte Licht meistens mehrheitlich  $s$ -polarisiert, also parallel zur Oberfläche schwingend. Somit ist das Licht, das uns von Spiegelungen erreicht, vor allem horizontal polarisiert. Mit einem Filter kann man das herausfiltern. Das Bild wird dann kontrastreicher, da die Spiegelungen, die das Bild milchiger und die Farben somit verschwommener machen, für einen großen Teil weg sind.

---

**Aufgabe 7.** (3 Punkte) Erklären Sie, warum die Sonne leuchtet, welche Prozesse dabei eine Rolle spielen, und wovon die Farbe des Sonnenlichts abhängt.

Siehe Gruppe A.

---

**Aufgabe 8.** (3 Punkte) Ein Gegenstand (Briefmarke zB) steht auf 5cm von einer Linse mit Brennweite  $f = -4\text{cm}$ . Bestimmen Sie die Bildweite und die Vergrößerung.

Analog wie bei Gruppe A:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}$  also  $\frac{1}{b} = -\frac{1}{4} - \frac{1}{5} = -\frac{9}{20}$ . Also  $b = -\frac{20}{9} = -2\frac{2}{9} \approx -2,22\text{cm}$ .

Vergrößerung ist der Betrag von  $b/g$  also hier ist das  $\frac{4}{9} \approx 0,44$ . Das Bild ist also kleiner. (Bei konkaven Linsen ist das die Regel.)

---