

PHOTONICS AUSTRIA

WETTBEWERB

OPTIK

SEKUNDARSTUFE 2

Quiz Wettbewerb Photonics Austria

Um am Optik Quiz Wettbewerb teilzunehmen, könnt ihr Teams bilden oder die Antworten im Klassenverband erarbeiten.

Schaut euch die Aufgaben gut an, macht die Versuche und löst die Rätselfragen. Versucht möglichst gute Fotos zu erstellen und richtige Antworten zu finden.

Mit ein bisschen Glück gewinnt eure Klasse einen der folgenden Preise:
**Photonics Explorer – Der Experimentierkasten Licht für eure Klasse ODER
Geldbetrag für die Klassenkasse in Höhe von 300€**

Ladet eure Lösungen und Fotos auf der Photonics Austria Website hoch unter:
www.photonics-austria.at/optik-quiz-wettbewerb/
(zulässige Formate: .png, .jpg, .doc, .ppt, .pdf, .wav, .mp3, .mp4)

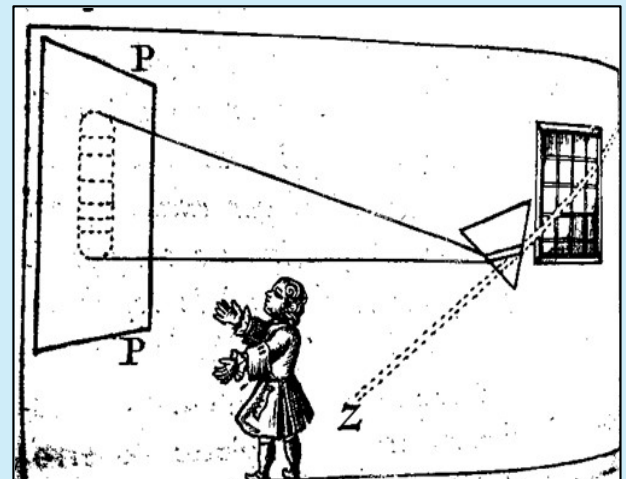
Teilnahmeschluss: 04. Mai 2026

Aufgabe 1:

Der französische Philosoph Voltaire, ein glühender Anhänger und Bewunderer des englischen Forschers Isaac Newton, zeigt im Buch „Elémens de la philosophie de Neuton“, im Jahr 1738, wie es Isaac Newton gelungen ist, ein Lichtspektrum mit allen sichtbaren Farben zu erzeugen.

Versucht mit Hilfe eines Glasprismas selbst ein Lichtspektrum zu erzeugen.

Antwort 1: Fotografiert euer Lichtspektrum

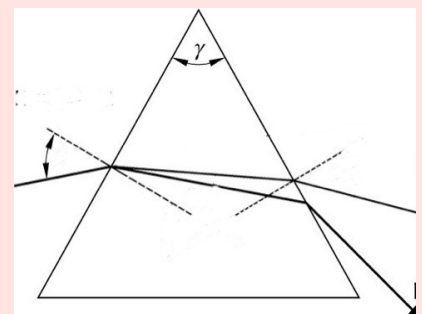


Aufgabe 2:

Betrachtet die Abbildung rechts. Welches ist wohl der rote Lichtstrahl und welches der blaue? Zeichnet es farbig ein.

Messt den Einfallswinkel und den gebrochenen Winkel. Verwendet das Brechungsgesetz und berechnet den Brechungsindex n von diesem Prisma für das rote Licht.

Antwort 2: Berechnung von n



Aufgabe 3:

Kann man wirklich mit einer Glaslinse Feuer machen?
Probiert es doch einfach einmal aus! Aber ACHTUNG:

Nur draußen im Hof, und nur mit einem Lehrer oder einer Lehrerin!

Ihr benötigt ein (am besten) schwarzes Papier und eine Sammellinse. Ermittelt die Brennweite der Sammellinse.

Linse



Feuer im Brennpunkt

Dann haltet die Sammellinse so, dass das Sonnenlicht durch die Linse auf das Papier fällt. Ändert den Abstand der Linse vom Papier so lange, bis das schwarze Papier im Brennpunkt der Linse ist, d.h. bis das Licht der Sonne auf dem schwarzen Papier nur noch als kleiner Punkt erscheint.

Jetzt wartet etwa zwei Minuten und dann...

Antwort 3: Was passiert? Fotografiert eure Beobachtungen

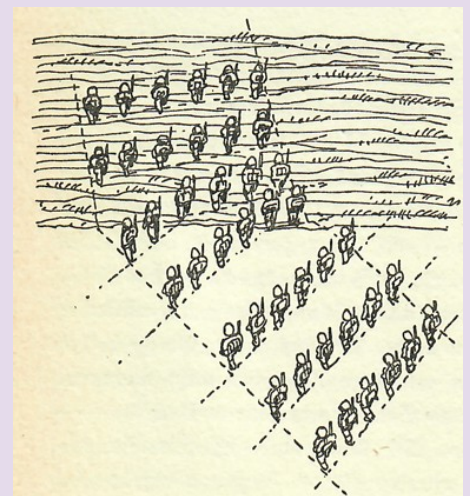
Aufgabe 4:

Im Buch „Du und die Natur“ von Paul Karlson aus dem Jahr 1942 findet sich diese Abbildung.

Man sieht Soldaten, die von unten kommend zunächst auf einer gut begehbaren Fläche gehen und dann zu einem Acker kommen, auf dem man nur langsam voran kommt.

Antwort 4a: Welcher optische Effekt wird hier mit Hilfe der Soldaten gezeigt?

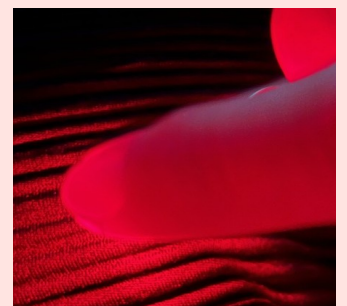
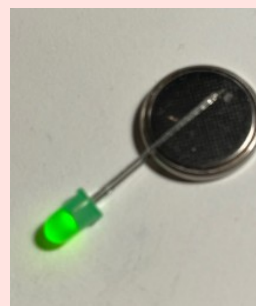
Antwort 4b: Warum gerade Soldaten? Welches historisch sehr gravierende Ereignis bedrückte die Menschen im Jahr 1942?



Aufgabe 5:

Nehmt eine 1,5V-Flachbatterie und sowohl eine rote, als auch eine grüne Leuchtdiode. Klemmt die Batterie zwischen die „Füßchen“ der Diode (achtet dabei auf die richtige Polung).

Lasst die beiden Dioden leuchten und legt sie abwechselnd unter einen eurer Finger.

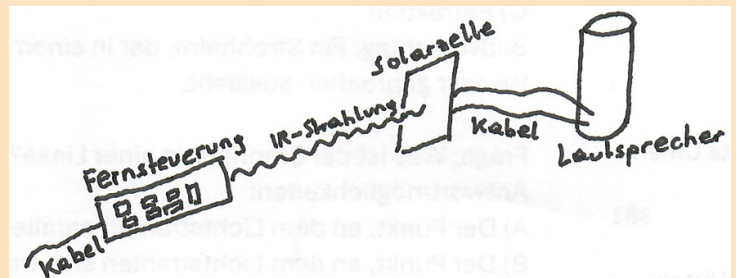


Antwort 5: Warum kann nur die rote Diode von unten durch den Finger leuchten? Erklärt dieses Phänomen.

Aufgabe 6:

Kann man Infrarotstrahlung hören?
Nein, das geht nicht. Aber ihr könnt sie hörbar machen!

Nehmt eine gewöhnliche Fernsteuerung z.B. von einem Fernseher. Holt euch außerdem eine kleine Solarzelle und einen primitiven Lautsprecher.



Baut anschließend diesen Versuch auf, so wie in der Skizze gezeigt. Schaltet den Lautsprecher und die Fernsteuerung ein, und schon könnt ihr die ausgesendeten Infrarotwellen hören.

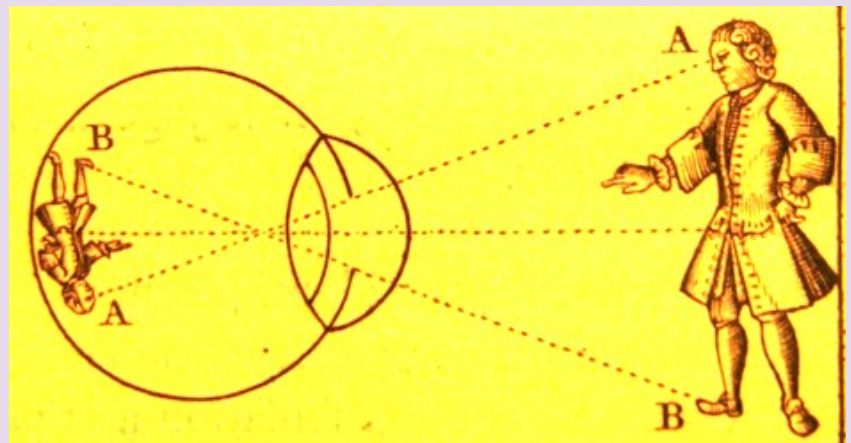
Antwort 6:

Nehmt einen „Soundtrack“ auf und ladet ihn gemeinsam mit euren anderen Lösungen hoch

Aufgabe 7:

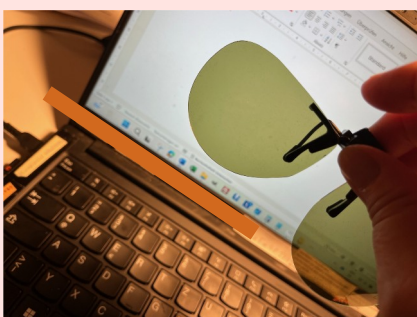
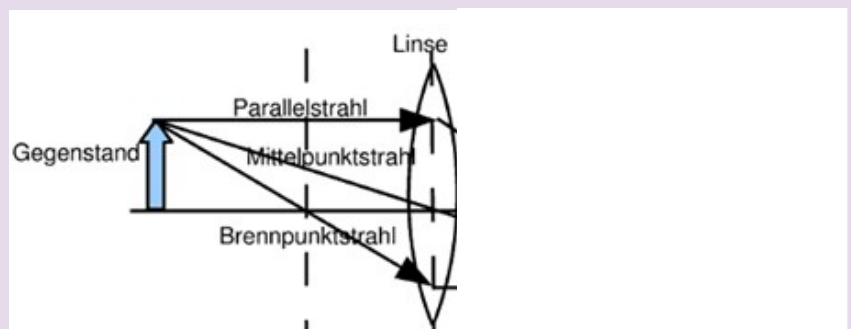
Vom französischen Philosophen Voltaire stammt diese Abbildung und dazu die folgende Erklärung:

Der Lichtstrahl der vom Kopf dieses Mannes (A) kommt, erscheint auf der Retina ganz unten. Seine Füße (B) erscheinen auf der Retina oben. Also wird dieser Mann wirklich und wahrhaftig kopfüber gezeichnet, die Füße ganz oben in den Augen



Antwort 7:

Wie würde man das heute skizzieren?
Ergänzt die Abbildung rechts.



Aufgabe 8:

Könnt ihr mit einem Laptop oder Handy überprüfen, ob eure Sonnenbrillen polarisiert sind?

Antwort 8: Wie funktioniert das?

Aufgabe 9:

Stellt die Vergrößerung von euren Handykameras auf 5-fach. Haltet eine kleine Sammellinse (Brennweite 30mm) hinter die Kamera-Öffnung von euren Handys. Fotografiert jetzt eine weiße Bildschirmfläche von einem Computer-Bildschirm (aus einer Entfernung von nur wenigen cm).

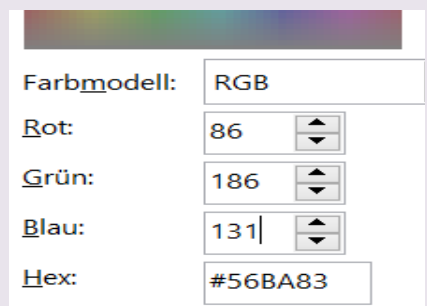
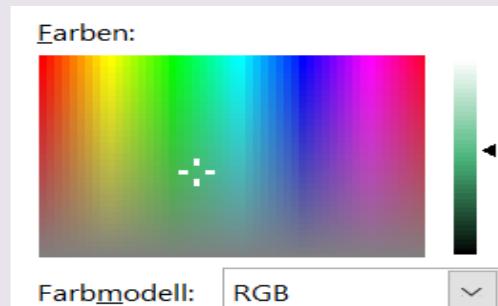
Antwort 9a: Was seht ihr? Ist alles weiß?

Antwort 9b: Habt ihr eine Erklärung für eure Beobachtungen?

Für die ganz Schlaunen:

Antwort 9c:

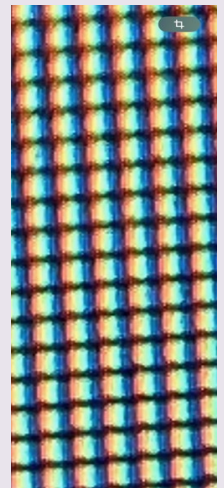
Wenn es 255 verschiedene Rot-Töne, 255 verschiedene Grün-Töne und 255 verschiedene Blau-Töne gibt, wie viele Farben kann dann der Bildschirm erzeugen?



Antwort 9d: Was bedeutet z.B. in Power-Point „RGB“?

Antwort 9e: Was bedeutet „Hex #56BA83“?

Antwort 9f: Wie lautet der Hex-Code für die Farbe „Blau“?



Aufgabe 10:

Verwendet eine Sammellinse mit der Brennweite $f = 3\text{cm}$. Nun stellt in etwa 5cm Entfernung eine Kerze daneben.

Verwendet die „Linsengleichung“:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{g}$$

Antwort 10a:

Berechnet die Entfernung, in welcher ihr einen weißen Karton aufstellen müsst, damit ihr ein scharfes Bild seht.

Antwort 10b:

Das Bild ist verkehrt. Ist das immer so?

Begründet eure Antwort mit Worten und einer Skizze



Aufgabe 11:

Nehmt eine herkömmliche CD und richtet diese so aus, dass ihr das Spektrum des Sonnenlichtes sehen könnt. Verdunkelt dann den Raum und zeigt das Lichtspektrum der Leuchtstoffröhre. Messt auch die Temperatur mit einem berührungslosen Thermometer.

Wiederholt dasselbe für mehrere Leuchtmittel und schreibt eure Beobachtungen auf.

Antwort 11a: Ergänzt die Tabelle

Leuchtmittel	Leistung [W]	Empfinden angenehm? kalt? Zu wenig hell? usw.	Lichtspektrum (alle Farben oder nur einzelne?)	Temperatur (heiß, oder nur warm)



Antwort 11b:
Warum wurden die herkömmlichen Glühbirnen verboten?

Antwort 11c:

Sucht euch zu Hause eine Rechnung eines Stromlieferanten und schaut nach, was eine KWh Strom kostet.

Antwort 11d:

Berechnet nun die entstehenden Kosten für einen Monat durchgehende Beleuchtung für eine herkömmliche Glühbirne mit 60W und für ein stromsparendes moderneres Leuchtmittel mit gleicher Lichtmenge (Lumen).

Aufgabe 12:

Nehmt einen Lichtleiter und leuchtet mit dem Laser bei einem Ende hinein. Kommt das Licht wirklich am anderen Ende heraus?

Antwort 12a:

Wie ist denn das möglich?
Habt ihr eine Erklärung?



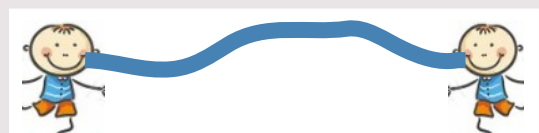
Antwort 12b: Ergänzt die Skizze

Antwort 12c:

Wofür braucht man denn so etwas?
Habt ihr dazu eine Idee?

Antwort 12d:

Ermittle die Entfernung zwischen dem Stephansdom in Wien und dem AKH. Angenommen, du würdest – wie die Kinder – mit einem „Schlauchtelefon“ telefonieren: Wie lange müsstest du dann auf eine Antwort warten, nachdem du gesprochen hast? (Hinweis: „Schallgeschwindigkeit“)



Antwort 12e:

Und wie lange dauert es bei Übertragung mit Lichtgeschwindigkeit?

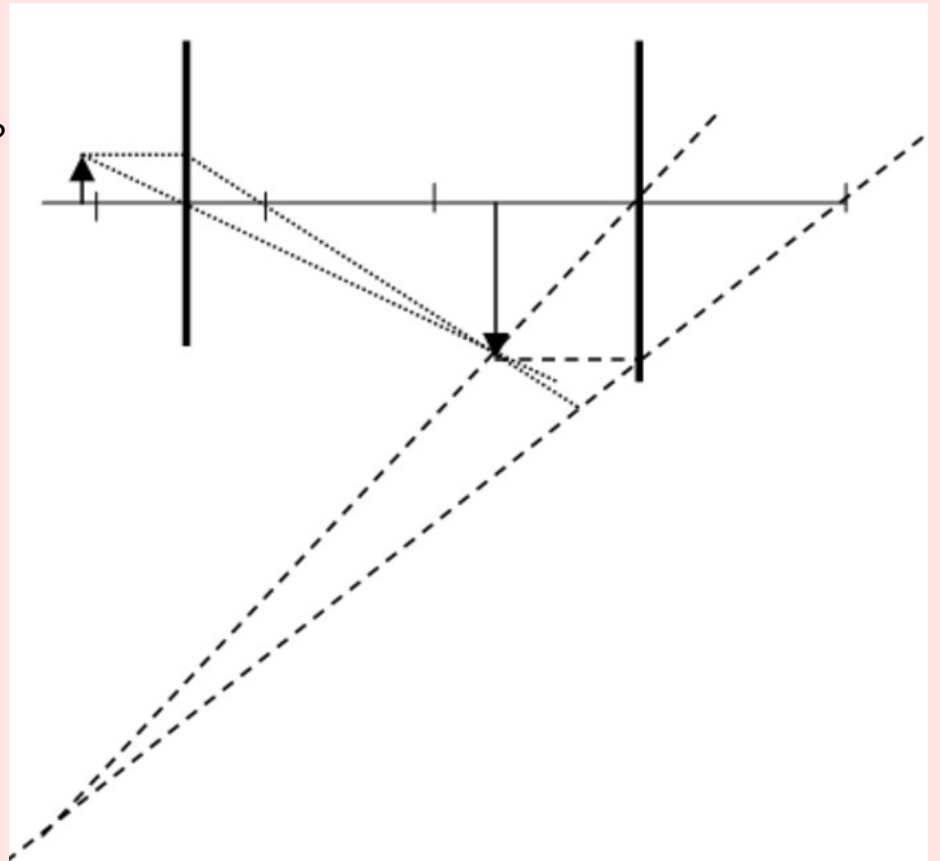
Aufgabe 13:

Wie funktioniert ein Mikroskop?
Erklärt die Abbildung
und beschriftet diese:

Wo ist der Gegenstand?
Wo ist das Okular?
Wo ist das Objektiv?
Welche Linse funktioniert
wie eine Lupe?
Wo entsteht das Bild?
Wo haben die Linsen ihren
Brennpunkt?

Antwort 13:

Macht ein Foto mit
euren eingetragenen
Beschriftungen



Aufgabe 14:

Baut euch ein Mikroskop

Ihr braucht dafür zwei Sammellinsen mit einer Brennweite von $f = 30\text{mm}$. Zusätzlich benötigt ihr aber auch irgendeinen Baukasten (Lego, Fischer-Technik usw.), mit dem ihr eine Halterung für die Linsen bauen könnt.

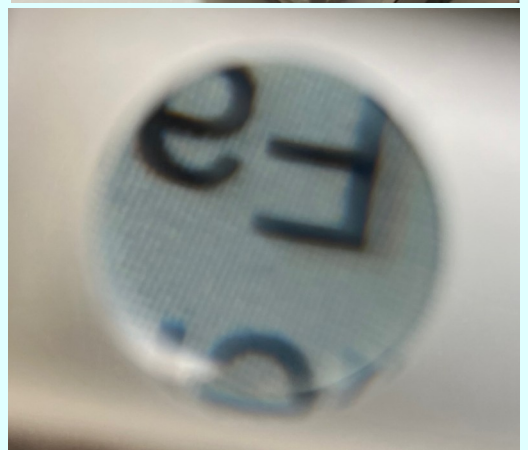
Die erste Linse, das sogenannte „Objektiv“, muss in einer Höhe von etwa 4cm liegen. Die zweite Linse, das sogenannte „Okular“, muss etwa 16cm hoch liegen.



Geht mit den Augen ganz nah an die obere Linse heran und ihr seht ein stark vergrößertes (verkehrtes) Bild von dem Gegenstand unter dem Mikroskop.

Antwort 14:

Macht ein Foto von eurem vergrößerten Bild und von eurem Mikroskop



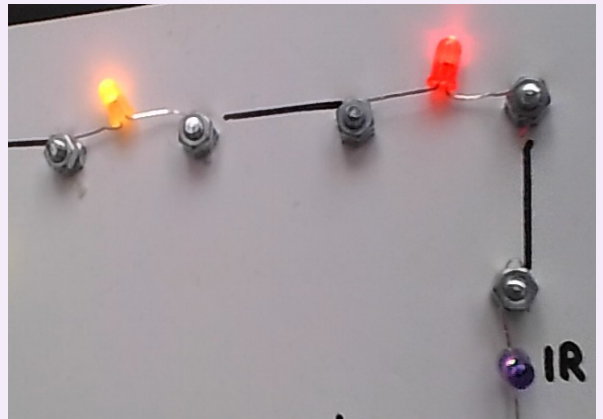
Aufgabe 15:

Was ist denn hier passiert? (Siehe Bild rechts)
Ist die eine Leuchtdiode kaputt?

Nein, es handelt sich um eine IR-Diode.
Ihr könnt IR-Dioden im Fachhandel kaufen.
Das Licht der „Infrarot-Diode“ können wir jedoch
nicht sehen.

Es gibt aber eine ganz simple Methode, mit der
ihr das infrarote Licht für euch sichtbar machen
könnt. Ihr könnt nämlich eine ganz gewöhnliche
Web-Kamera in eine Infrarotkamera verwandeln:

Schraubt die Kamera auf und nehmt ganz
vorsichtig den „Infrarot-Filter“ heraus. Das ist eine
kleine Folie, die etwa 4x4mm groß ist.
Anschließend schraubt ihr die Kamera wieder zu
und schon habt ihr eine primitive Infrarot-Kamera!



Jetzt könnt ihr die Dioden noch einmal
mit den Augen der Kamera betrachten!

Ihr werdet sehen:
Jetzt leuchtet die IR-Diode ganz hell!

Besonders gut gelingen eure Bilder, wenn der Raum
dunkel ist.

Macht euch auf die Suche und fotografiert mit
eurer neuen Kamera verschiedenste Gegenstände.

Antwort 15:

Wem gelingt das beste Foto?
Ladet es im Anschluss gemeinsam mit all euren
anderen Lösungen hoch.

