

Konstanten:

- Brechungsindex von Luft: $n_{\text{Luft}} = 1.0$
- Lichtgeschwindigkeit in Luft: $c = 2.9979 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- Planck'sche Konstante: $h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

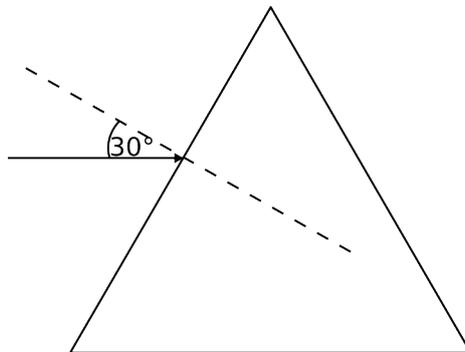
1 Optische Linse (8 Punkte)

Eine bikonkave Linse aus Glas mit der Brechzahl 1.45 hat Krümmungsradien mit dem Betrag 30 cm bzw. 25 cm. Ein Gegenstand befindet sich 80 cm links von ihr entfernt.

- Berechnen Sie die Brennweite der Linse. (2 Punkte)
- Berechnen Sie die Bildweite. (2 Punkte)
- Geben Sie die Vergrößerung an. (2 Punkte)
- Ist das Bild reell oder virtuell? Steht es aufrecht, oder ist es umgekehrt? (2 Punkte)

2 Prisma (6 Punkte)

Auf ein gleichseitiges Prisma (siehe Abbildung unten) aus leichtem Kronglas ($n = 1.51$) fällt Licht. Berechnen Sie den ersten und zweiten Brechungswinkel und zeichnen Sie schematisch den Strahlenverlauf des Lichtes. (6 Punkte)



Bitte umblättern!

3 Photoeffekt (8 Punkte)

Monochromatisches UV-Licht der Wellenlänge $\lambda = 300 \text{ nm}$ fällt auf ein Metallstück aus Kalium. Dadurch werden Elektronen mit einer maximalen kinetischen Energie von 2.03 eV emittiert.

- (a) Wie hoch ist die Energie eines auftreffenden Photons? (2 Punkte)
- (b) Berechnen Sie die Ablösearbeit (=Austrittsarbeit) von Kalium. (2 Punkte)
- (c) Berechnen Sie die maximale kinetische Energie der Elektronen, wenn das einfallende Licht eine Wellenlänge von 430 nm hat. (2 Punkte)
- (d) Wie gross ist beim photoelektrischen Effekt bei Kalium die Grenzwellenlänge der auftreffenden elektromagnetischen Strahlung? (2 Punkte)

4 Radioaktiver Zerfall (7 Punkte)

- (a) Wie viel von 1 Million Polonium-210-Kernen (Halbwertszeit 138 d) zerfallen in 24 Stunden? Mit welcher Aktivität strahlen die Kerne? (4 Punkte)
- (b) Für den Umgang mit Radionukliden sind erst für Aktivitäten oberhalb bestimmter sogenannter Freigrenzen Schutzvorschriften vorgeschrieben. Für Cobalt-60 (Halbwertszeit 5.3 a) beträgt die Freigrenze $A_F = 50 \text{ kBq}$.
Nach wie viel Halbwertszeiten ist die Aktivität einer Co-60-Quelle von 185 kBq auf das Niveau der Freigrenze abgeklungen? (3 Punkte)