

Physik-Marathon 2024

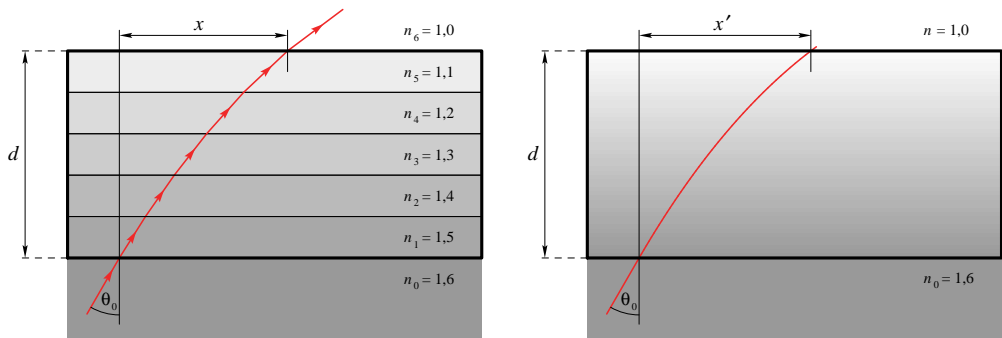
– Aufgabe 10 –



(24. Juni – 8. September)

Ein monochromatischer Lichtstrahl breitet sich in einem Medium mit Brechungsindex $n_0 = 1,6$ aus. Er trifft auf einen Block aus transparentem Material der Dicke $d = 80$ mm an dessen Unterseite unter einem Einfallswinkel von $\theta_0 = 30^\circ$. Der Block ist lamellenartig aus fünf Schichten gleicher Dicke so aufgebaut, dass in jeder Schicht der Brechungsindex n konstant ist. Dabei fällt der Brechungsindex von $n_1 = 1,5$ in der untersten Schicht linear nach oben hin ab, bis er in der obersten Schicht den Wert $n_5 = 1,1$ erreicht. Oberhalb des Blocks befindet sich Luft mit dem Brechungsindex $n_6 = 1,0$.

Die folgende Abbildung (links) zeigt den Aufbau:



- Berechne die horizontale Strecke x , die der Lichtstrahl vom Eintritt in den Block unten bis zum Austritt oben zurücklegt!
- Nun wird der obige Block mit seinen fünf Lamellen durch einen Block ersetzt, in dem der Brechungsindex *kontinuierlich* (also stetig) von $n_0 = 1,6$ an der Unterseite auf $n = 1,0$ an der Oberseite linear abfällt (siehe Bild rechts). Alle anderen Parameter sind dieselben wie unter a).

Berechne die horizontale Strecke x' , die der Lichtstrahl vom Eintritt in den Block bis zum Austritt zurücklegt in Millimetern, gerundet auf drei Stellen nach dem Komma!