

## Physik-Marathon 2024

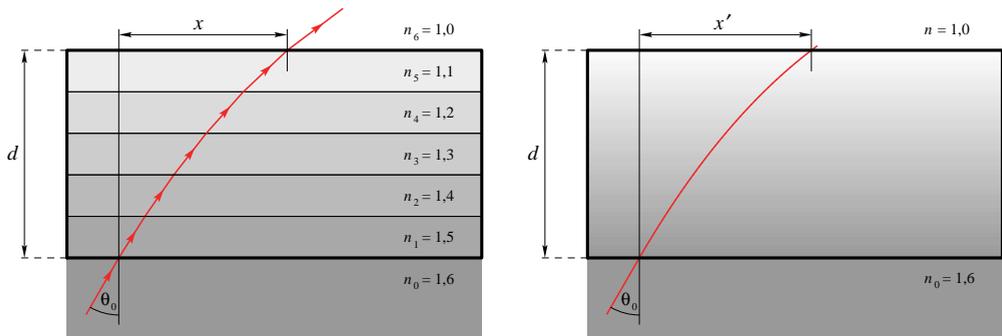
– Aufgabe 10 –



(24. Juni – 11. August)

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!