

Tauchgang*

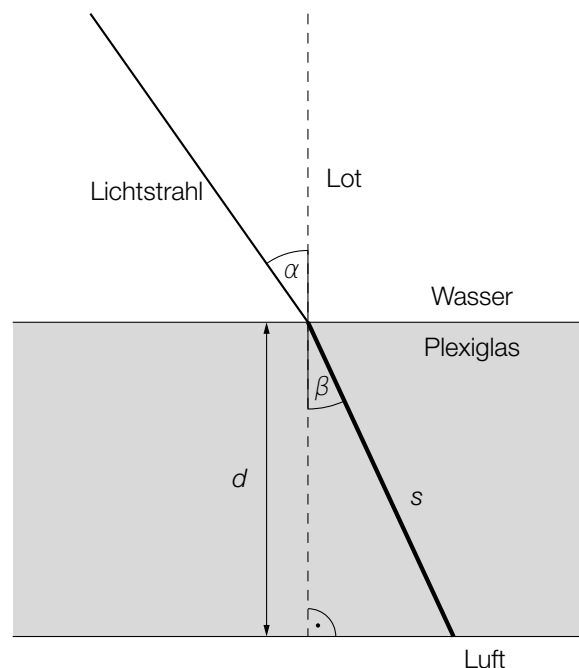
Aufgabennummer: B_416

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

- a) Die nachstehende Grafik zeigt den Verlauf eines Lichtstrahls, der auf die Plexiglasscheibe einer Taucherbrille trifft. Das Lot ist hier eine Gerade, die normal auf die Plexiglasscheibe steht.



α ... Winkel zwischen Lichtstrahl und Lot im Wasser

β ... Winkel zwischen Lichtstrahl und Lot im Plexiglas

Der Zusammenhang zwischen α und β kann folgendermaßen ausgedrückt werden:

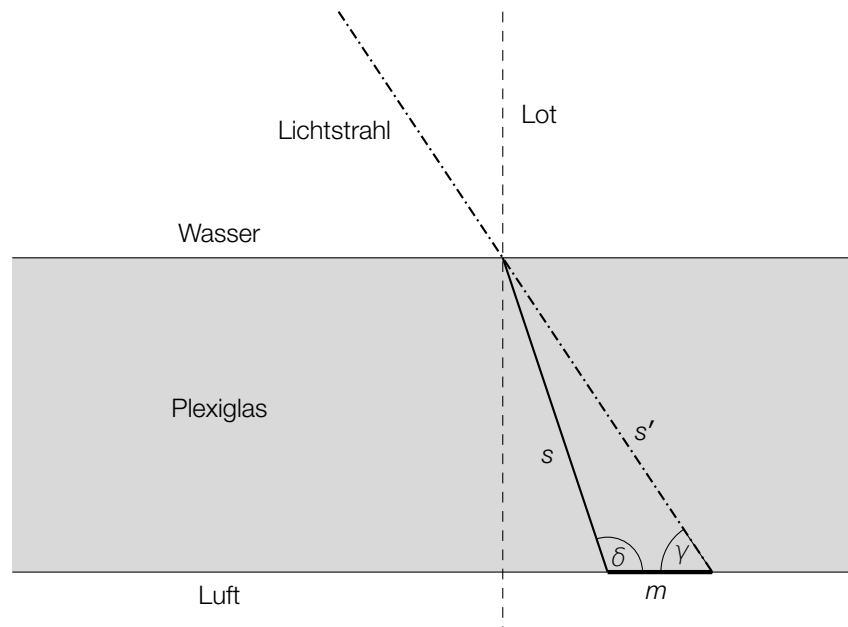
$\sin(\alpha)$ verhält sich zu $\sin(\beta)$ wie 1,49 zu 1,33.

1) Berechnen Sie den Winkel β , wenn gilt: $\alpha = 35^\circ$.

2) Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung der Länge s , wenn die Dicke d und der Winkel β bekannt sind.

$s =$ _____

- b) Die nachstehende nicht maßstabgetreue Grafik zeigt den Verlauf eines anderen Lichtstrahls, der auf die Plexiglasscheibe einer Taucherbrille trifft. Das Lot ist hier eine Gerade, die normal auf die Plexiglasscheibe steht.



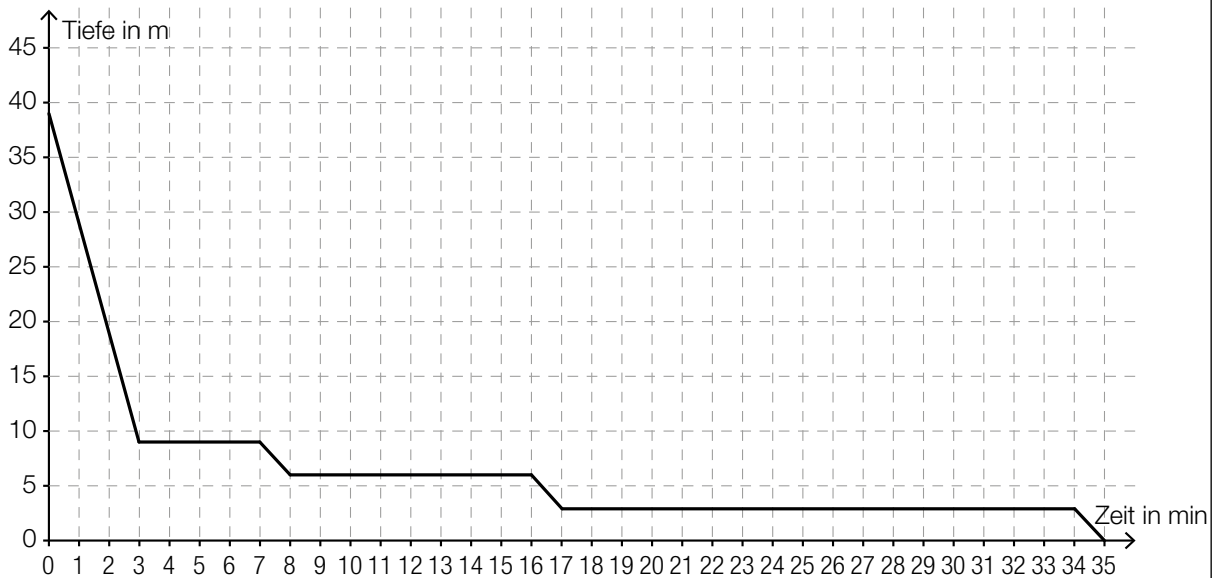
s ... Weg, den der Lichtstrahl im Plexiglas zurücklegt

s' ... Weg, den der Lichtstrahl ohne Ablenkung zurücklegen würde

Dabei gilt: $s = 4,52 \text{ mm}$ und $s' = 4,77 \text{ mm}$. Außerdem kennt man den Winkel $\gamma = 57^\circ$.

- 1) Berechnen Sie den stumpfen Winkel δ .
- 2) Berechnen Sie die Länge der Strecke m .

c) Das nachstehende Diagramm zeigt, wie bei einem bestimmten Tauchgang aus 39 m Tiefe aufgetaucht wurde.



- 1) Interpretieren Sie die waagrechten Abschnitte des Graphen im gegebenen Sachzusammenhang.
- 2) Markieren Sie im obigen Diagramm ein Zeitintervall, in dem die Auftauchgeschwindigkeit rund 10 m/min beträgt.

Möglicher Lösungsweg

a1) $\frac{\sin(\alpha)}{\sin(\beta)} = \frac{1,49}{1,33}$

$\beta = 30,79...^\circ \approx 30,8^\circ$

a2) $s = \frac{d}{\cos(\beta)}$

b1) Sinussatz:

$$\frac{s}{\sin(\gamma)} = \frac{s'}{\sin(\delta)}$$

$(\delta_1 = 62,25...^\circ)$

$\delta_2 = 117,74...^\circ$

Wird der spitze Winkel nicht erwähnt und nur der stumpfe als Lösung angegeben, so ist dies ebenfalls richtig.

b2) Winkel, den s und s' einschließen: $180^\circ - \delta_2 - \gamma = 5,258...^\circ \approx 5,26^\circ$

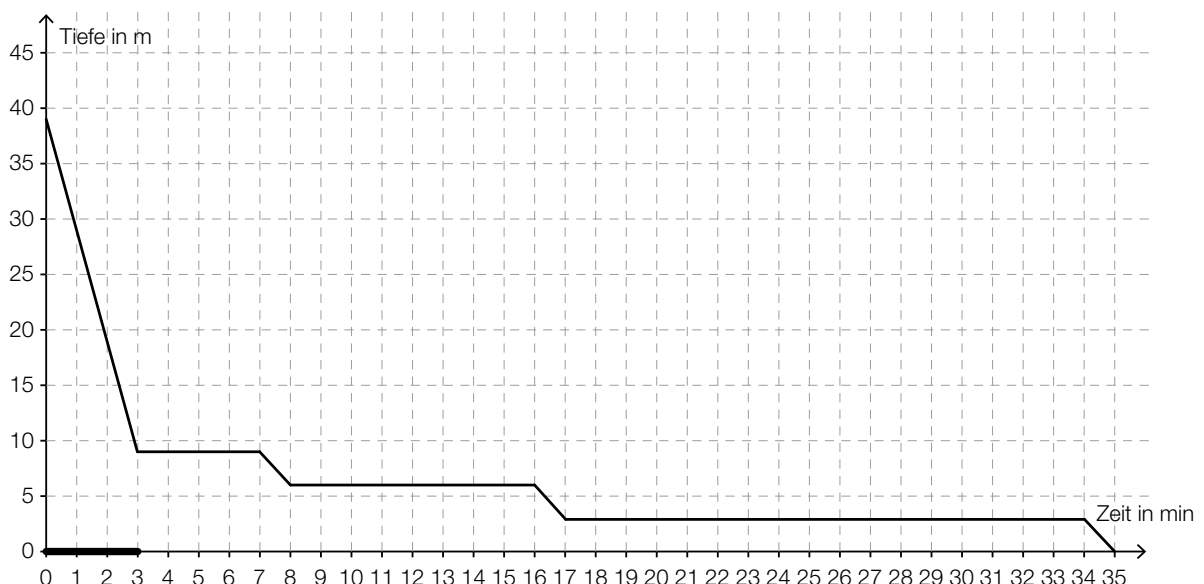
Cosinussatz: $m^2 = s^2 + s'^2 - 2 \cdot s \cdot s' \cdot \cos(5,26^\circ)$

$m = \sqrt{s^2 + s'^2 - 2 \cdot s \cdot s' \cdot \cos(5,26^\circ)} = 0,493...$

$m \approx 0,49 \text{ mm}$

c1) Die waagrechten Abschnitte sind diejenigen Zeitabschnitte, in denen die Taucherin/der Taucher auf gleicher Tiefe bleibt.

c2) Auftauchgeschwindigkeit 10 m/min:



Lösungsschlüssel

a1) 1 × B: für die richtige Berechnung des Winkels β

a2) 1 × A: für das richtige Aufstellen der Formel

b1) 1 × B1: für die richtige Berechnung von δ

b2) 1 × B2: für die richtige Berechnung von m

c1) 1 × C1: für die richtige Interpretation im gegebenen Sachzusammenhang

c2) 1 × C2: für die richtige Markierung des Intervalls