Zadanie 9.1. (0–3)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów, […] rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach. X.6) stosuje prawo odbicia i prawo załamania fal na granicy dwóch ośrodków […].

Zasady oceniania

3 pkt – wypełnienie warunków **(a)** **oraz** **(b),** **oraz** **(c)** opisanych w kryterium za 1 pkt.

2 pkt – wypełnienie warunków **(a)** **oraz** **(b)** opisanych w kryterium za 1 pkt

LUB

– wypełnienie warunków **(a)** **oraz** **(c)** opisanych w kryterium za 1 pkt

LUB

– wypełnienie warunków **(b)** **oraz** **(c)** opisanych w kryterium za 1 pkt.

1 pkt – (**a**) poprawne narysowanie promienia odbitego w punkcie D **oraz** poprawne oznaczenie i podpisanie kąta odbicia jako γ_{odb}, **oraz** poprawne uzupełnienie relacji: $\gamma_{\mathrm{pad}} = \gamma_{\mathrm{odb}}$

LUB

– (**b**) poprawne narysowanie promienia załamanego w punkcie D **oraz** poprawne oznaczenie i podpisanie kąta załamania jako $\gamma_{\mathrm{zał}}$, **oraz** poprawne uzupełnienie relacji: $\gamma_{\mathrm{pad}} < \gamma_{\mathrm{zał}}$

LUB

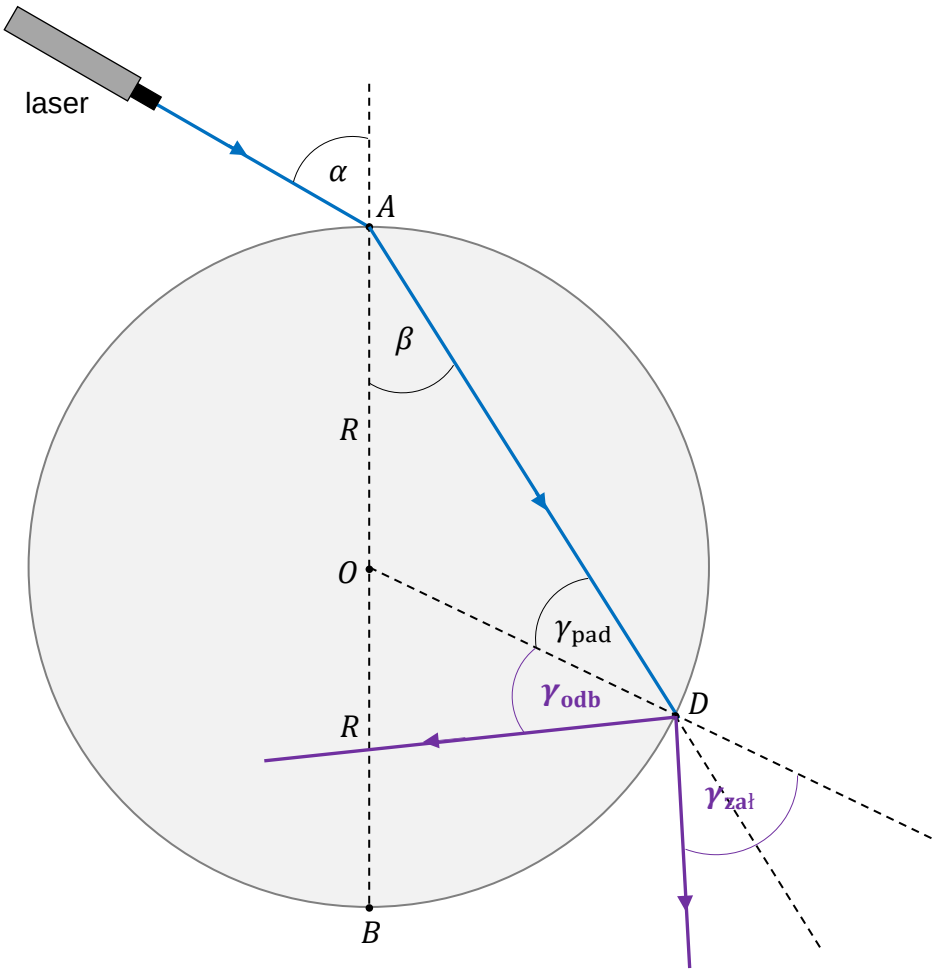
– (**c**) poprawne narysowanie promienia załamanego w punkcie D **oraz** poprawne oznaczenie i podpisanie kąta załamania jako $\gamma_{\mathrm{zał}}$, **oraz** poprawne uzupełnienie relacji: $\gamma_{\mathrm{zał}} = \alpha$

LUB

– **(d)** poprawne narysowanie promienia odbitego **oraz** załamanego (w tym przypadku nie uwzględnia się braków lub błędów w podpisaniu kątów i uzupełnieniu relacji).

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Pełne rozwiązanie



$\gamma_{pad} = \gamma_{odb}$ $\gamma_{pad} < \gamma_{zał}$ $\gamma_{zał} = \alpha$

Zadanie 9.2. (0–3)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń i wnioskowanie na podstawie ich wyników. II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.	Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów, […] rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach. X.6) stosuje prawo odbicia i prawo załamania fal na granicy dwóch ośrodków; posługuje się pojęciem współczynnika załamania ośrodka […].

Zasady oceniania

3 pkt – poprawna metoda obliczenia wartości prędkości światła w krążku **oraz** podanie prawidłowego wyniku liczbowego zaokrąglonego do dwóch cyfr znaczących: $1{,}8 \cdot 10^8\ \mathrm{m/s}$ lub $1{,}9 \cdot 10^8\ \mathrm{m/s}$.

2 pkt – poprawna metoda obliczenia wartości prędkości światła w krążku, tzn.: zapisanie wzoru (z prędkościami i kątami) wynikającego z prawa załamania światła na granicy ośrodków **oraz** zapisanie sinusów jako ilorazów długości odpowiednich boków albo zapisanie ilorazu sinusów jako ilorazu długości odpowiednich boków albo poprawne obliczenie wartości sinusów kątów α i β (jakkolwiek), np. zapisy (lub zapisy równoważne):

$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}=\frac{c}{v}$ oraz $\sin\alpha=\frac{|CB|}{|AB|}$ oraz $\sin\beta=\frac{|BD|}{|AB|}$

albo

$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}=\frac{c}{v}$ oraz $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}=\frac{|CB|}{|BD|}$

albo

$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}=\frac{c}{v}$ oraz $\sin\alpha\approx 0{,}87$ oraz $\sin\beta\approx 0{,}53$

1 pkt – zapisanie wzoru wynikającego z prawa załamania światła na granicy ośrodków (wzoru z prędkościami i kątami), zgodnie z oznaczeniami podanymi w treści zadania, np. zapis:

$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}=\frac{c}{v}$ albo $\left(\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}=n_{szk} \text{ oraz } n_{szk}=\frac{c}{v}\right)$

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Uwaga dodatkowa

Jeśli zdający utożsamia (bezpodstawnie) miarę kąta $\angle ABD$ z miarą kąta $\angle BAC=\alpha$ albo stosuje bezpodstawny w tej sytuacji związek $\alpha+\beta=90°$, a pozostałe elementy rozwiązania są poprawne, to może otrzymać co najwyżej 2 pkt.

Przykładowe pełne rozwiązanie

Zapiszemy wzór wynikający z prawa załamania światła na granicy ośrodków, zgodnie z oznaczeniami na rysunku 2.:

$$1)\quad \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}=\frac{c}{v}$$

gdzie v jest wartością prędkości światła w krążku. Sinusy obu kątów określimy na podstawie stosunków odpowiednich boków w trójkątach prostokątnych ABC i ABD. Zauważmy, że na mocy twierdzenia o kątach wierzchołkowych mamy $\angle CAB=\alpha$. Zatem:

$$2)\quad \sin\alpha=\frac{|CB|}{|AB|} \quad \text{oraz} \quad \sin\beta=\frac{|BD|}{|AB|}$$

Związki zapisane w 2) podstawimy do 1):

$$3)\ \frac{\frac{|CB|}{|AB|}}{\frac{|BD|}{|AB|}} = \frac{c}{v} \qquad \rightarrow \qquad \frac{|CB|}{|BD|} = \frac{c}{v} \qquad \rightarrow \qquad 4)\quad v = \frac{|BD|}{|CB|} \cdot c$$

Do wzoru 4) podstawimy podane w treści zadania długości odcinków i wartość prędkości światła w próżni:

$$5)\ v = \frac{4{,}8\ \text{cm}}{7{,}8\ \text{cm}} \cdot 3{,}0 \cdot 10^8\ \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 1{,}8 \cdot 10^8\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$