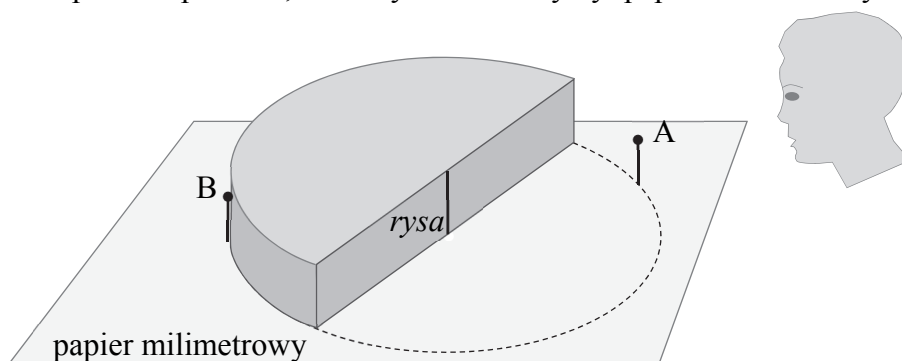


Zadanie 4.

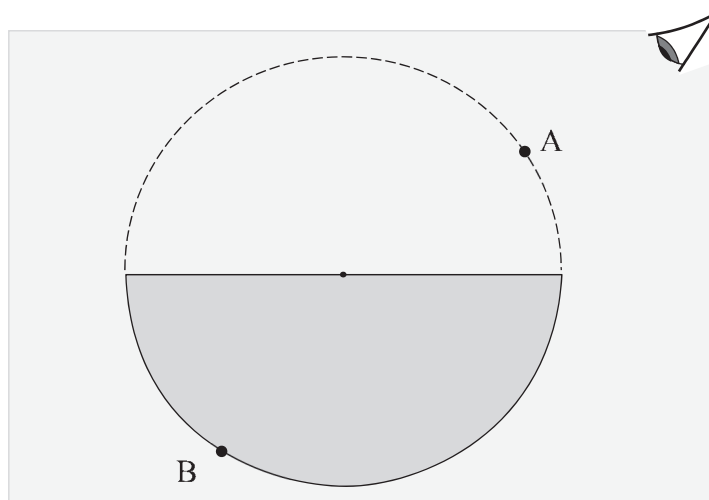
Uczniowie postanowili wyznaczyć współczynnik załamania światła w szkłe, a następnie obliczyć wartość prędkości światła w tym szkłe. Do tego celu użyli szklanego półkrażka z rysą wzdłuż jego osi (zobacz rysunek poniżej), dwóch szpilek A, B oraz kątomierza. Półkrażek położono na płaskim podłożu, na którym rozłożony był papier milimetrowy.



Szpilki A i B wbijano pionowo w podłoże na okręgu tak, aby – patrząc od strony szpilki A – obie szpilki były widoczne w jednej linii z rysą na półkrażku (główki szpilek nie wystawały ponad górną powierzchnię krażka). Szpilkę A wbijano na linii przerywanej, a szpilkę B – tak, by przylegała do półokrągłej bocznej powierzchni krażka.

Zadanie 4.1. (0–1)

Narysuj na poniższym rysunku bieg promienia świetlnego od szpilki B do oka tak, aby obie szpilki były widoczne w jednej linii z rysą na półkrażku. Oznacz kąty: α – kąt padania promienia świetlnego na granicę ośrodków od strony szkła, β – kąt załamania.



Zadanie 4.2. (0–2)

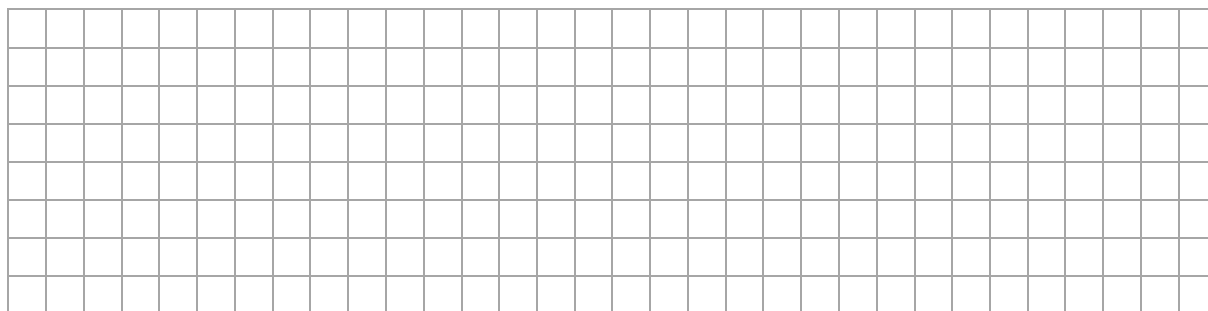
Uczniowie zauważyli, że dla pewnego położenia szpilki B nie można znaleźć takiego położenia szpilki A, aby możliwe było zobaczenie obu szpilek i rysy w jednej linii.

Podaj nazwę obserwowanego zjawiska i zapisz warunek, jaki musi spełniać kąt padania α promienia świetlnego.

[illegible]

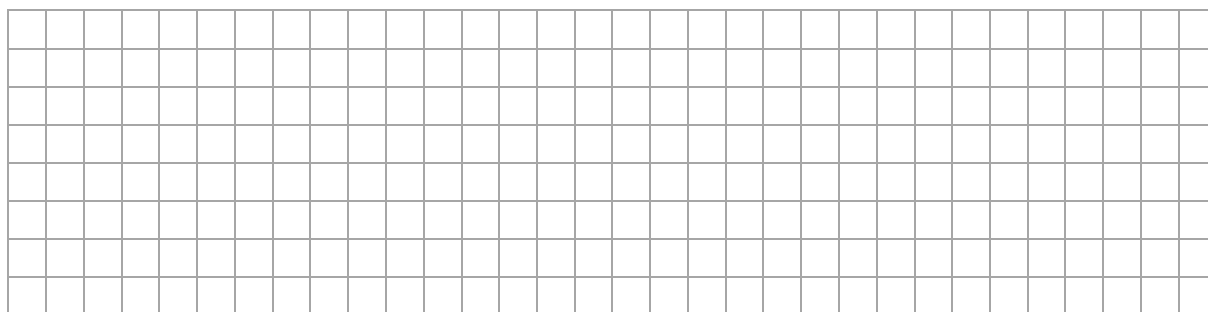
Zadanie 4.3. (0–4)

- a) Oblicz współczynnik załamania światła w szkłe względem powietrza, wiedząc, że kąt padania promienia w szkłe był równy 30° , a promień załamany w powietrzu odchylił się od pierwotnego kierunku o 20° . Wynik podaj z dokładnością do trzech cyfr znaczących.



- b) Oblicz wartość prędkości światła w szkłe. Wynik podaj w km/s z dokładnością do trzech cyfr znaczących.

Przyjmij, że współczynnik załamania światła w szkłe względem powietrza jest równy 1,53, a wartość prędkości światła w powietrzu wynosi 299 700 km/s.

**Zadanie 4.4. (0–2)**

W celu wyznaczenia wartości n współczynnika załamania światła w szkłe uczniowie za pomocą szpilek A i B ustalili bieg promienia. Następnie na papierze milimetrowym oznaczyli punkty A, B, O, oraz punkty C i D wyznaczające odcinki AC, BD – których długości zostaną użyte do wyznaczenia n .

Wyprowadź wzór, wyrażony jedynie poprzez długości odcinków $|AC|$ oraz $|BD|$, pozwalający obliczyć wartość n współczynnika załamania światła w szkłe względem powietrza. Powołaj się na odpowiednie prawa fizyczne i zależności matematyczne.

