Úloha IV.3 ... křivá optika

5 bodů; (chybí statistiky)

Mějme bodový zdroj světla a rovinnou skleněnou desku s indexem lomu $n = 1{,}50$. V místě paty kolmice od zdroje na desku se uvnitř desky nacházejí vlnoplochy s poloměrem křivosti $R = 5{,}00\,\mathrm{m}$. Jaká je skutečná vzdálenost zdroje a desky? *Dodo je pěkný křivák.*

Nechť r je skutečná vzdálenost, potom paprsek dopadající ve vzdálenosti h od kolmice tvoří trojúhelník, který má u zdroje úhel α. Potom platí

$$\sin\alpha = \frac{h}{\sqrt{h^2 + r^2}}\,.$$

Paprsek vstupuje do krystalu desky pod úhlem α a zlomí se na úhel β, kde $\sin\alpha = n\sin\beta$. V tom bodě se bude zdát, že paprsek pochází ze zdroje u kterého je úhel β, takže můžeme psát

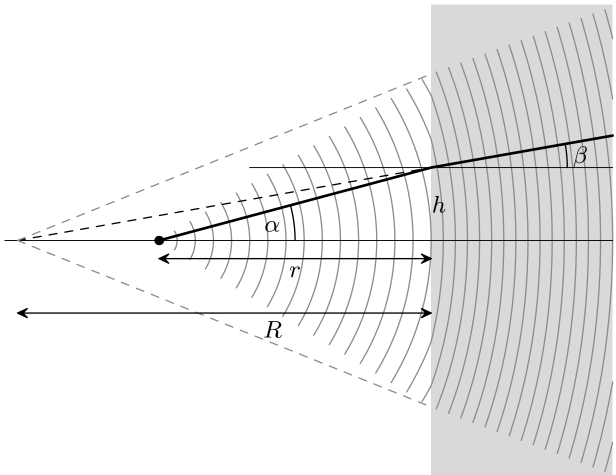
$$\sin\beta = \frac{h}{\sqrt{h^2 + R^2}}\,.$$

Z rovnosti výše máme

$$\left(h^2 + R^2\right) = n^2\left(h^2 + r^2\right)\,,$$

což v limitě $h \to 0$ vede na

$$r = \frac{R}{n} \doteq 3{,}33\,\mathrm{m}\,.$$



Jozef Lipták
liptak.j@fykos.cz