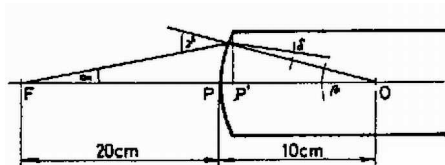


I. Megoldás. Indítsunk el a fényforrásból egy sugarat, amely az üvegrúd tengelyvonalával α szöget zár be (1. ábra)! Mivel α és β kicsi szögek, mert az üvegrúd vékony, ezért jó közelítéssel teljesül, hogy

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta} = \frac{OP'}{FP'} \cong \frac{OP}{FP} = \frac{1}{2}.$$



1. ábra



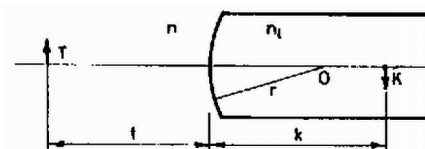
2. ábra

A szögek kicsisége miatt $\operatorname{tg} \alpha \approx \alpha$, $\operatorname{tg} \beta \approx \beta$, így $\beta = 2\alpha$, és a fénysugárnak a beesési merőlegessel bezárt szöge $\gamma = \beta + \alpha \approx 3\alpha$. A γ és δ szögek is kicsik, ezért a fénytörés törvénye

$$1,5 = \frac{\sin \gamma}{\sin \delta} \cong \frac{\gamma}{\delta}$$

alakban írható, amiből $\delta = \gamma/1,5 = 2\alpha = \beta$. Tehát a fénysugarak az üvegrúdban a tengellyel párhuzamosan haladnak tovább, és a szimmetria miatt a rúd másik végétől 20 cm-re egy pontban találkoznak (2. ábra).

Újváry-Menyhárt Zoltán (Budapest., Fazekas M. Gyak. Gimn., III. o. t.)



3. ábra

II. Megoldás. A gömbfelületre érvényes képképzési törvény a következő (3. ábra):

$$\frac{n}{t} + \frac{n_1}{k} = \frac{1}{r}(n_1 - n),$$

ahol r a görbületi sugár, t és k a tárgy- és képtávolság, n és n_1 a közegek törésmutatója. A megadott adatokkal a k képtávolságra végtelent kapunk, azaz az üvegrúdon belül a fénysugarak párhuzamosan haladnak. Az összefüggést a rúd másik végére alkalmazva a képtávolságra 20 cm-t kapunk, ami a feladat szimmetriájából is következik.

Nagy Gyula (Jászberény, Liska J. Erősáramú Szki., III. o. t.)

Megjegyzés. Az I. megoldásban alkalmazott közelítés benne van a II. megoldásban használt képletben is, az ugyanis csak a tengelyhez közeli sugarakra érvényes.