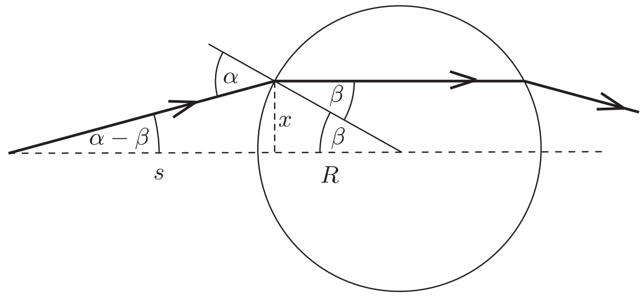
I. megoldás. Tárgyaljuk a problémát olyan (a geometriai optikának megfelelő) közelítésben, amelyben a hang terjedését „sugarakkal” írjuk le, és nem törődünk a hang hullámtermészetével.



Ha az egyik gyerek szájától elinduló „hangsugarak” a ballon falánál megtörve a ballonban éppen vízszintesen haladnak tovább, akkor a szimmetria miatt a másik oldalon pont a másik gyerek fejénél „fókuszálódnak”. Az *ábra* jelöléseit követve a következő összefüggéseket írhatjuk fel:

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}=n,$$
$$x=s\,\mathrm{tg}\,(\alpha-\beta),$$
$$x=R\,\mathrm{tg}\,\beta,$$

ahol $n=1{,}3$ a szén-dioxidnak levegőre vonatkoztatott „hang-törésmutatója”.

Kis szögek esetén (a szögek szinuszát és tangensét a szöggel közelítve) a fenti egyenletek így néznek ki:

$$\frac{\alpha}{\beta}=n,$$
$$x=s(\alpha-\beta),$$
$$x=R\beta.$$

Ezekből kapjuk, hogy

$$\beta=\frac{x}{R},$$
$$\alpha=n\beta=n\frac{x}{R},$$

és végül

$$s(n-1)\frac{x}{R}=x,$$

vagyis (az alkalmazott közelítésben tetszőleges x-re)

$$R=(n-1)s=0{,}3\cdot 2\ \mathrm{m}=0{,}6\ \mathrm{m}.$$

A ballon átmérője tehát kb. 1,2 m lehet.

II. megoldás. A ballon leképező eszközként viselkedik, az s távolságból induló hanghullámokat – mint egy vastag lencse – a túlsó oldalon ugyancsak s távolságban fókuszálja.

Tudjuk, hogy a gömb nem ideális leképező forma, ezért meg kell elégedjünk közelítő megoldással. A gyerekek fejét összekötő egyenes közelében haladó hanghullámok szempontjából a ballon két darab vékony, síkdomború lencsének és egy planparalel lemeznek tekinthető. A suttogás felerősödésének az a feltétele, hogy az R görbületi sugarú síkdomború lencse fókusztávolsága éppen $s=2$ m legyen, vagyis fennálljon:

$$\frac{1}{s}=(n-1)\frac{1}{R},$$

azaz $R=(n-1)R=60$ cm.

Eszerint a ballon átmérője 1,2 m.