

Megoldás. A vékony lencsék fókusz távolságát az

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

általános képlet alapján lehet kiszámítani. Esetünkben (mivel bikonkáv lencséről van szó) $R_1 = R_2 = -10$ cm, a törésmutató pedig a megadott érték reciproka, hiszen a fény a vízből jut a levegőbe, majd ismét a vízbe:

$$n = \frac{1}{1,33} \approx 0,75.$$

Ezek szerint (centiméter egységekben számolva)

$$\frac{1}{f} = (0,75 - 1) \left(-\frac{1}{10} - \frac{1}{10} \right) = (-0,25) \cdot (-0,2) = +0,25,$$

ahonnan

$$f = \frac{1}{0,25} = 4 \text{ [cm]}.$$

Látható, hogy $f > 0$, tehát a bikonkáv levegőlencse a víz alatt gyűjtőlencseként működik.

A leképezési törvény szerint a tárgytávolság (t) és a képtávolság (k) között fennáll:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{t} + \frac{1}{k},$$

és mivel $t + k$ az akvárium ismert hosszával egyenlő, $k = 90 - t$. Így a leképezési törvény:

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{t} + \frac{1}{90 - t},$$

amiből átalakítások után a

$$t^2 - 90t + 1800 = 0$$

másodfokú egyenlethez jutunk. Ennek megoldásai:

$$t_1 = 30 \text{ cm} \quad \text{és} \quad t_2 = 60 \text{ cm},$$

fizikailag mindkettő helyes. Az első esetben kétszeres nagyítású, a második esetben pedig felére kicsinyített képet kapunk; mindkettő fordított állású.