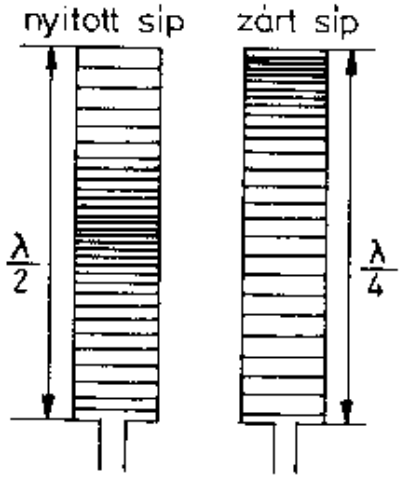
8.74. Az ábra zárt és nyitott sípban kialakuló állóhullámokat szemléltet.

a) Ugyanakkora csőhossz esetén, melyik sípban keltett hang magassága nagyobb?

b) Hogyan aránylanak egymáshoz az azonos magasságú hangot adó zárt, illetve nyitott sípok hosszai?



Megoldás:

8.74. A hangmagasság egyenesen arányos a frekvenciával. Alaphang esetén ($k = 1$):

$v = \lambda \cdot f \rightarrow f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{v}{2l}$, mert $\lambda_1 = 2l$ nyitott síp esetén.

$f_2 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{v}{4l}$, mert $\lambda_2 = 4l$ zárt síp esetén.

$f_1 > f_2$, ezért a nyitott sípban keltett hang magassága nagyobb.
(A felharmonikusok esetén is $f_1 > f_2$.)

b) $f_1 = f_2$ alaphang esetén is $\frac{v}{2l_1} = \frac{v}{4l_2} \rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{1}{2}$, a zárt síp hossza fele a nyitott síp hosszának.

Általában: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{2k-1}{2k}$ $(k = 1, 2, \ldots)$.