



### XI. osztály

#### 1. Hanghullámok

Miután beléptetek a KET virtuális fizika-labor rendszerébe a *Quick Launch Labs* jobboldalon található link a laborokhoz vezet. Válasszátok a hanghullámok (Sound Waves) laborgyakorlatot. Futtassátok a szoftvert. A kísérleti berendezés, mely alul zárt üveghengerből és folyadéktartályból áll úgy van felépítve, hogy a tartály és üveghenger közlekedőedényt alkot. A tartály magasságának módosításával állítjuk be az üveghengerben a folyadék szintjét. Az üveghenger fölött elhelyezett hangszóró a hangforrás, amely a zongora billentyűzeten beállított frekvenciájú tiszta hangot ad ki. A beeső és visszavert hullámok bizonyos feltételek mellett állóhullámokat eredményeznek. A folyadék magasságát változtatva megkaphatjuk az állóhullámoknak megfelelő folyadékszinteket. Segítségükkel meghatározható a hang hullámhossza és sebessége egy bizonyos hőmérsékleten, melyet a munkamező jobb alsó részén lehet állítani. A maximumoknak megfelelő szinteket vonalakkal lehet bejelölni, míg az üveghenger jobb oldalán lévő csúszka a kialakuló állóhullámok megjelenítésére, a hullámhossz vizuális beállítására szolgál (mozgassátok a gombot az egérrel, a finom állítást a nyíl- *le* és *fel* segítségével lehet elérni).

a) Határozzátok meg a hang sebességét levegőben,  $t=20^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten! A folyadékszint leolvasásánál becsüljétek szemmel a távolságot. A méréseket végezzük el legalább három frekvenciára. A lenti táblázatban  $d_1$  az első maximumnak megfelelő folyadékszintnek, míg  $d_2$  a második maximumnak megfelelő folyadékszintnek felel meg. Töltsétek ki az alábbi az alábbi táblázatot:

$\nu$ (Hz)	$d_1$ (cm)	$d_2$ (cm)	$ d_2-d_1 $ (cm)	$\lambda$ (m)	$v_{\text{hang}}$ (m/s)	$v_{\text{átlag}}$ (m/s)

b) Feltételezve, hogy a hang terjedési sebessége levegőben  $344\text{m/s}$  ( $20^{\circ}\text{C}$  fokon), határozzátok meg az ismeretlen billentyű (a sor legvégén található, kérdőjellel megjelölve) frekvenciáját!

c) Melyik gázban nagyobb a hang sebessége: levegőben, héliumban vagy kén-hexafluoridban? Állításotokat mérésekkel bizonyítsátok! A gáz cseréjét munkafelület jobb oldalán lévő parancsgombokkal lehet elindítani.

Pontozás: a) 10 pont; b) 5 pont; c) 10 pont; hivatalból: 5 pont; összesen: 30 pont