

## Otthoni mérési versenyfeladat

15-16 éves korcsoport számára

2021.

### Harangok, csengők, borospoharak hangja

A harangok, csengők ősi hangforrások. Az ütéssel megszólaltatható *idiofon* hangszerek közé tartoznak. Fizikai szempontból speciálisan görbült rezgő lemezeknek tekinthetők. Hangjuk, méretük és alakjuk széles skálán változik. A harangoknak és a csengőknek, kolompoknak is, jól felismerhető egyedi hangjuk van. Régmúlt időkben a harangok - messziről is jól hallható erős hangjuk miatt közösségi üzenetek közlésére szolgáltak, a napszakokat jelezték (reggeli, déli, esti harangszó), imára, templomi eseményekre hívtak, a halottat búcsúztatták, ahol több harang is volt a toronyban, ott annak is jelentése volt, hogy mikor melyikkel harangoznak. A közösségi veszélyekre (árvíz, tűz) a „félrevert harang” riasztotta a lakosságot. Bár a harangozás üzenetközvetítési funkciója háttérbe szorult, kultikus szerepe tovább él.

- *Ismerjétek meg saját templomotok harangját (harangjait)! Kéredzkedjétek fel a templomtoronyba, nézzétek meg és fotózzátok le a harangokat, kérdezzétek meg, hogyan harangoznak ma, és hogyan húzták a harangkötelet régen! Tudjatok meg minél többet a harangok történetéről (Érdemes meghallgatni a déli harangszót a Kossuth-Rádióban, ahol naponta más-más harang hangját sugározzák, és előtte röviden ismertetik a harang. ill. a templom történetét is.)*

- *Nézzétek meg a YouTube csatornán a harangöntésről készült videót!*

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=L4ZTScqjaR0>

- *Vizsgáljátok meg a harangotok hangját! Az ehhez szükséges fizikai (rezgéstani és hangtani) alapismeretek elsajátításához kérjétek tankönyvet fizikatanárotoktól, esetleges kérdéseitekkel is forduljatok bizalommal hozzá, illetve ének-zene tanárotokhoz. A harang hangjára vonatkozó alapismereteket a <http://www.magyarharangok.hu/altalanos.html> honlapon találisz.*

A kísérleti vizsgálathoz töltsétek le számítógépre a szabad felhasználású **Audacity** több platformos digitális audio-szerkesztő és hangelemző programot! Ismerkedjétek meg a program használatával! Készítsetek felvételt a harang hangjáról, és elemezzétek ki a harangotok hangspektrumát! Hasonlítsátok össze a kapott spektrumot az ország legnagyobb harangjának hangjával, a budapesti Szent István Bazilika Szent István harangjának hangjával, ([http://www.magyarharangok.hu/legnagyobb\\_harangok.html](http://www.magyarharangok.hu/legnagyobb_harangok.html))

amiről szintén az Audacity programmal készíthettek spektrumot.

A harangokhoz nagyon hasonlóan működik a kehely alakú talpas borospohár. A vékony üvegfal hangfrekvenciás sajátrezgéseit hasonlók a harang rezgéseivel. Ez a hasonlóság jól látszik az oldalról megütött pohár hangspektrumán ami ugyancsak Audacity programmal vizsgálható.

- *Készítsetek Audacity felvételt a harangként megkongatott üvegpohár hangjáról! Vizsgáljátok meg a hangspektrum változását a pohárba töltött vízmennyiség függvényében.*

Érdekes azt is megfigyelni, hogy az üvegpohár hangja megváltozik, ha a pohárba fokozatosan egyre több vizet töltünk. Az üvegpohár vékony fala rezgésbe hozható hangszóróból közelről kibocsátott erős hanggal is, ha a gerjesztő hang frekvenciája megegyezik a megütött pohár alaphangjának frekvenciájával. A pohár falának rezgéseit nagyfrekvenciás videokamera felvételén láthatók. A rezgés rezonancia esetén a pohár törését is eredményezheti.

<https://www.youtube.com/watch?v=BE827gwnnk4>

Dolgozatok minél többen, de a járványhelyzetre tekintettel lehetőleg egyedül, esetleg csak kis csoportokban. Osszátok fel egymás közt a feladatokat, de a tapasztalatokat és az eredményeket minél szélesebb körben beszéljétek meg! Kérjétek ki tanáraitok tanácsait és gyakorlati segítségét a kísérletek során és az írásbeli beszámoló készítésénél egyaránt!

Az elvégzett kísérletekről, mérésekről a szokásos módon, számítógépes szövegszerkesztővel készített, fotókkal, rajzokkal, grafikonokkal, esetleg video-melléklettel illusztrált házi dolgozatban kell beszámolni. A dolgozat címlapján tüntessétek fel az iskolátokat, és a munka valamennyi résztvevőjének nevét (csapatversenyről van szó). Ne feledkezzetek meg arról, hogy a dolgozat végén feltüntessétek a munkához felhasznált nyomtatott és elektronikus szakirodalmat, továbbá ne felejtsetek el, hogy köszönetet mondjatok azoknak, akik munkátokat segítették, mindenekelőtt tanáraitoknak!

A dolgozatokat legkésőbb 2021. április 10-ig, elektronikusan, pdf formátumban csatolt fájlként kell elküldeni a

[fizika@katkepzes.hu](mailto:fizika@katkepzes.hu)

e-mail címre

Budapest, 2021. február 1.

*Versenybizottság*