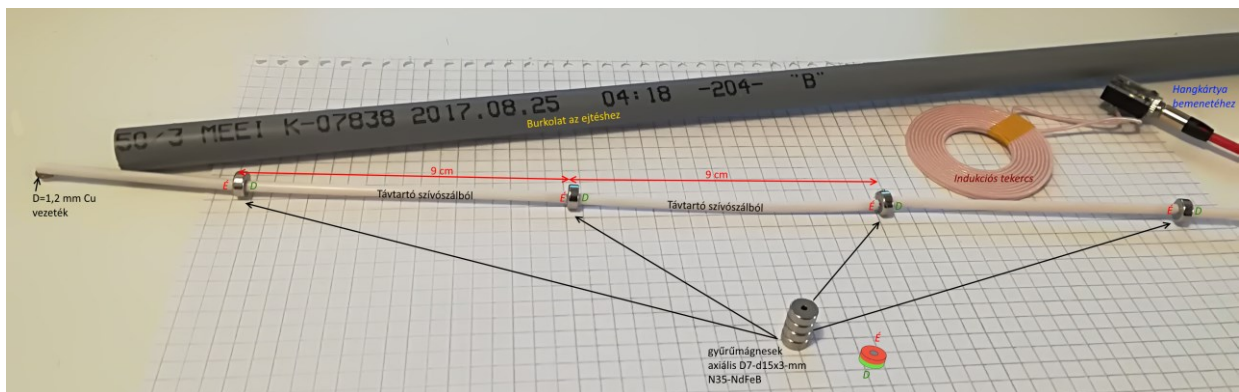


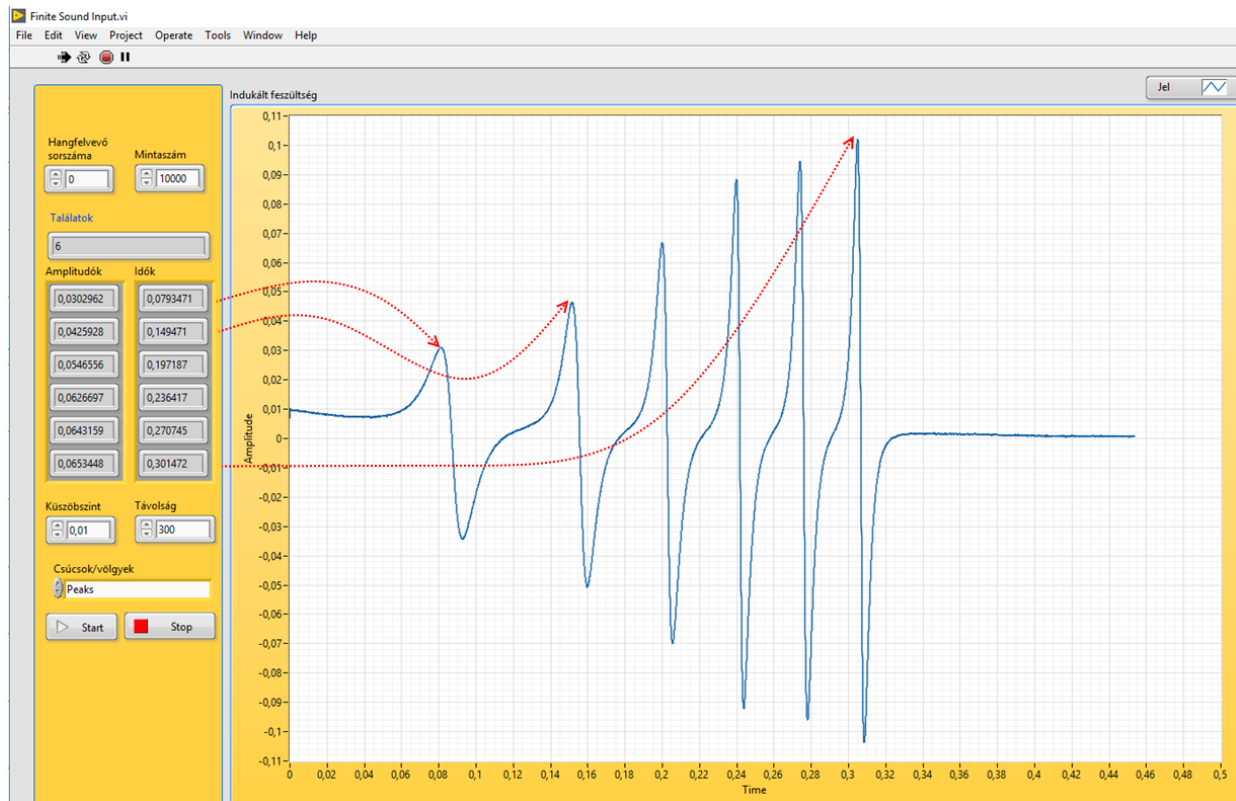
Piláth Károly dr.: LabVIEW-val támogatott fizikaórák

Már többször bemutattam és mindig osztatlan sikert aratott az a kísérletem, amelyben egy kisautóra ragasztott mágnes suhan át egyre növekvő sebességgel az egymástól azonos távolságra elhelyezett tekercsek között. A tekercsek feszültségét egy hangkártya mikrofon bemenetén keresztül, egy számítógép hangrögzítő programjával érzékeltük, majd kijelezhettük a feszültség idő függvényét. Ezt a szép és meggyőző kísérletet azonban tudomásom szerint senki nem építette utánam. Ennek feltehetőleg az lehet a magyarázata, hogy egy nagyobb átmérőjű átlátszó plexi cső beszerzése igényel némi anyagi áldozatot, és a tekercsek elkészítése sem egy egyszerű feladat. Egy induktív érzékelő tesztelése során jöttem rá, hogy a fent leírt kísérlet úgy is elvégezhető, hogy csak egyetlen tekercset használunk, és ezen futtatunk keresztül egyre növekvő sebességgel azonos erősségű és geometriájú mágneseket. Ezt pl. úgy érhetjük el, hogy gyűrű alakú mágneseket fűzünk fel egymástól azonos távolságra egy 1,5 mm átmérőjű üvegszálak műanyag rúdra. Távtartónak én 10 cm hosszúságúra beállított színes szívószálakat használtam, de bármi hasonló is szóba jöhet. Miután felfűztük a tartószerkezetre az azonos irányban (É-D) álló mágnesgyűrűket, ragasztóval stabilizáljuk a szerkezetet. Én 6 db. D7/d1,5x3 mm N35 NdFeB mágneset (114 Ft/db) fűztem fel egymástól 10 cm távolságra. Így a bevezető és záró szakasszal együtt kb. 70 cm hosszúra adódott a szerkezet. Sokkal hosszabbat nem is érdemes készíteni, mert akkor nem férne el egy táskánkban. Az elkészült „mágneses botot” már akár át is ejthetnénk az indukciós tekercsen, de jobb, ha a szerkezetet kívülről még beburkoljuk egy PVC-ből készült Bermann csővel, mert így fel lehet adni a gyerekeknek a kérdést, hogy vajon mi lehet a cső belsejében? De egyéb módszertani megfontolásokból burkolhatjuk olcsó vékony átlátszó falú plexi csővel is a mágneseket (1. ábra).



Indukciós tekercsként többféle alternatíva is szóba jöhet. Jelenlegi ismereteim szerint azonban a legolcsóbbat az ebay-en lehet vásárolni. Ezeket a lapos tekercsüket a mobiltelefonok indukciós töltéséhez fejlesztették ki. Egy ilyen tekercs ára kb. 450 Ft/db. Keresőszó: Wireless Charging Charger Power Supply Coil. A tekercs két kivezetéséhez forrasszunk hozzá egy Jack anyát, így könnyedén csatlakoztatni tudjuk az érzékelőt az adatgyűjtőként használt myDAQ Audio bemenetéhez (Alternatív eszközként egy hangkártya mikrofon bemenete is használható.) Ezt a csatlakozót is megvehetjük egy alkatrészboltban, vagy az ebay-en. Keresőszó: 3,5mm Female Stereo Audio Jack Connector. Miután bekötöttük a tekercset is, jöhet is a kísérletezés. Az így elkészített „mágneses botot” már csak át kellett ejteni az érzékelő tekercs belsején és már jöttek is a várt diagramok (2. ábra). A szabadon eső mágnesek sebessége az eltelt idő függvényében lineárisan növekedett, így a mágnesek áthaladásakor mérhető indukciós feszültség is lineárisan nőtt. A pontos mérésekhez a botot úgy kell beállítani,

hogy az esés közben ne billegjen és biztosítani kell, hogy lehetőleg ne érjen hozzá a tekercs csévetestéhez.



Gondoskodni kell arról is, hogy a mérést az ejtést követően azonnal kezdjük meg, és miután átesett az egész „bot”, akkor álljunk le az adatgyűjtéssel. Ez a feltétel legegyszerűbben egy, a programból vezérelt elektromágneses ejtőgéppel biztosítható. Ez a berendezés a mérés kezdetéhez szinkronizálja az ejtést vezérlő elektromágneses áramtalanítását, így éppen a megfelelő időben ejti el a „botot”, amelynek a felső végére egy kis vasból készült lemezt ragasztottunk. A botot az ejtés megkezdése előtt ez a lemez rögzíti az elektromágneshez. Az elektromágnes vezérléséhez egy kis elektronikát is el kellett készíteni, hogy illeszteni tudjuk az elektromágnes viszonylag nagy áramigényét a myDAQ digitális portjának a paramétereire. Az ejtést vezérlő elektromágneses áramellátása egy mobiltelefon 5V töltőjéről biztosítható, amely különösebb erőlködés és melegedés nélkül képes biztosítani a tartáshoz szükséges áramellátást. A LabVIEW-ban írt program gyakorlatilag egy eseményvezérelt adatgyűjtő, amely csak annyit tud, hogy az elektromágnes kikapcsolását követően az AUDIO IN fizikai bemenethez csatlakozó érzékelő tekercs feszültségéből 10000 mintát vesz 22,050kHz-es mintavételi frekvenciával, majd az így nyert adatokat ábrázoljuk az idő függvényében. A vezérlést biztosító néhány alkatrészt egy univerzális NYÁK-ra forrasztottuk, amelyet az elektromágnes tekercséhez rögzítettünk. A vezérléshez szükséges elektromágneset kibányászhatjuk egy hagyományos csengőből, vagy a fizikaszertárakban még nyomokban fellelhető szovjet építőjátékból. Az én mágnesem is egy ilyen szovjet készletből való. A mágnesek áthaladásának időpontjai egy csúcsdetektor beépítésével váltak pontosabban leolvashatóvá. A program forráskódja letölthető a Trefort tárhelyéről: www.trefort.elte.hu/fizika/pilathlabwievforraskod.rar