

# ÖVEGES JÓZSEF NYOMDOKÁN A 21. SZÁZADBAN

## – gondolatok a fizikatanári myDAQ pályázat kapcsán

Csatári László

Szent József Gimnázium, Szakközépiskola  
és Kollégium, Debrecen

Fizikát tanítani rendkívül nehéz dolog. Alacsony óraszám, nem érdeklődő tanulók, elveszés a számolási feladatokban, kevés idő a kísérletekre..., hogy csak néhány okot említsek. Mégis, fizikát tanítani nagyon felemelő is tud lenni. Ha a diákok meglátják az őket körülvevő világban mindazt, amit az órán tanultak, már nem töltötték hiába azt a heti kétszer negyvenöt percet. Hogyan lehet a diákokat elvarázsolni? Hogyan lehet velük megszerettetni a fizikát? Természetesen kísérletekkel. És ha a diák esetleg saját maga tudja elvégezni a kísérleteket, esetleg otthon? Nem fogja jobban érteni, szeretni a tárgyat?

Én még abban a szerencsés helyzetben vagyok, hogy láthattam a televízió képernyőjén a kevés csatorna között „válogatva” *Öveges Józsefet* és kísérleteit. Talán ez indított el fizikatanári pályámon.

Mit tenne most a 21. században Öveges József? Mivel kísérletezne? Megmutatná, hogy az okostelefon nem csak játékra való? Állítana össze „filléres” kísérleti eszközöket kidobásra szánt vagy otthon megtalálható eszközökből? Biztos vagyok benne, hogy igen!

### Mivel kísérletezzünk?

A következőkben leírt kísérletek, mérések alapja a National Instruments által gyártott myDAQ nevű eszköz. Pályázat útján, bekapcsolódva a cég „mentor program”-jába olyan eszközhöz juthatunk, amely analóg és digitális ki- és bemenetekkel rendelkezik, MP3-felvevőt és -lejátszót tartalmaz, sőt egy komplett digitális multimétert is beleépítettek, mindezt úgy, hogy

USB-kábelen keresztül tud a számítógéppel kommunikálni. A számítógépen szintén a National Instruments által fejlesztett LabVIEW grafikus felülettel írhatunk kiértékelő programokat. Van tehát szoftverünk és hardverünk, amivel a külvilág jeleit a gépbe „juttathatjuk”. De milyen jeleket szolgáltat a külvilág? Szerencsére olyanokat, amelyek többsége feszültséggé alakítható. Az alkatrészboltokban szétnézve pár száz forintos alkatrészekre találhatunk, amelyekből kiváló szenzorokat építhetünk. Ezek fototranzisztorok, infra LED-ek, ellenállások, hőérzékelők, de kicsit több pénzért kész optikai távolságmérő szenzort is kapunk, természetesen egyenfeszültségű kimenettel.

### Grafikus program, az mi fán terem?

Valamikor volt a BASIC, majd a PASCAL, C, C++ magas szintű programozói nyelvek. Ezek szigorú szintaktikával rendelkeztek, Neumann-elveket követtek. Csofálatos programokat írhattunk és még most is írhatunk ezeken a nyelveken, de például a számítógéphez kapcsolt hardveregységek kezelése nehézkes. Ezekkel ellentétben a grafikus programnyelvek (úgynevezett adatfolyamnyelvek) grafikusan programozhatók, a program egységei között vezetékeket húzva irányítjuk az adatok áramlását, és amit lehet, a program egyszerre hajt végre. A karakteres nyelvekben edződött programozót időnként meglepi, itt mennyivel könnyebb megoldani egy-egy feladatot.

Az általam használt nyelv a LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) a progra-



### Termisztor

A termisztor olyan ellenállás, amelynek értéke a hőmérséklettel jelentősen változik. Az NTC típus a hőmérséklet emelkedésére csökkenő ellenállással válaszol.



### Fotoellenállás (fény-ellenállás átalakító)

A fotoellenállást feszültségosztóba kapcsolva használhatjuk fel. Az alkalmazott fotoellenállás értéke 100 Ω és 400 kΩ között változik átlagos fényviszonyok között.



### Segédeszközök, -anyagok

Szükségünk lesz még forrasztópákára, fogókra, forrasztóóra, próbanyákra, vezetékekre, zsurorcsőre.

Vezeték lehet kéteres audiokábel, de akár a kido-básra szánt egerek vezetékét is felhasználhatjuk (legtöbbjükben 4 ér + árnyékolás van).

Egy barkácsoló fizikatanár elengedhetetlen kelléke a forrasztópáka. 25-30 W-os pákát válasszunk! 3000 Ft körüli áron már hosszú évekig használhatót kapunk.

Ha nem túl jó a szemünk, beszerezhetünk nagyítóval egybeépített „harmadik kezett”, mely segít a forrasztásban. Vezetékeket oldalcsípő fogóval a legkönnyebben vágni.

A zsurorcső hőre csökkenti méretét, elrejt a forrasztást, vízhatlanná teszi alkatrészeinket. Egyes kísérleti eszközöket lécekből gyártunk le. Ehhez szükségünk lesz fűrészre, esetleg fűróra.

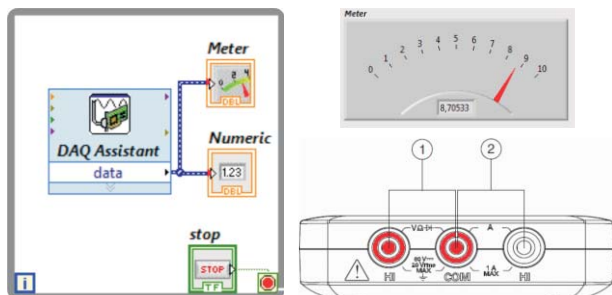
A vezetékek rögzítését ragasztással oldhatjuk meg. Erre kiváló eszköz a ragasztópisztoly.

Az eszközöket akár tanítványaink is legyárthatják. Munkáink során legyünk körültekintők! A forrasztópáka, a ragasztópisztoly égési sérüléseket okozhat!

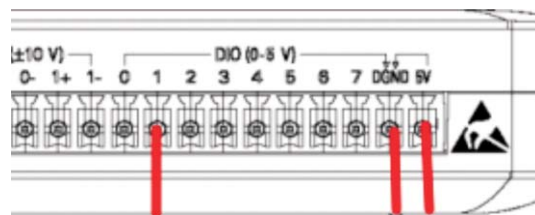
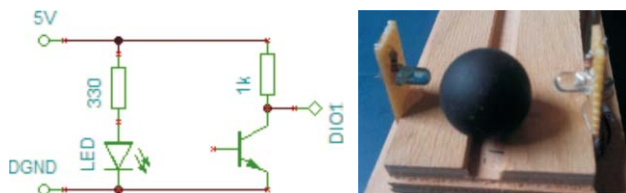
Természetesen szükségünk lesz még sok időre és még több elszántságra, de ez már az első eszköz elkészítése után megtérül!

### Mit mérjünk?

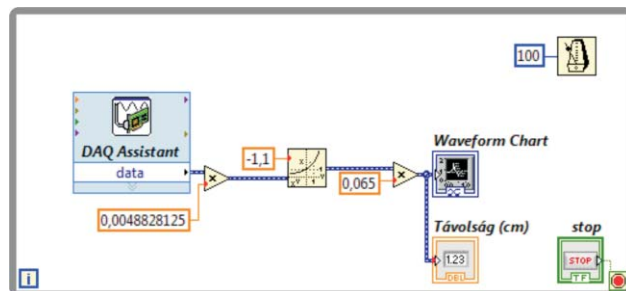
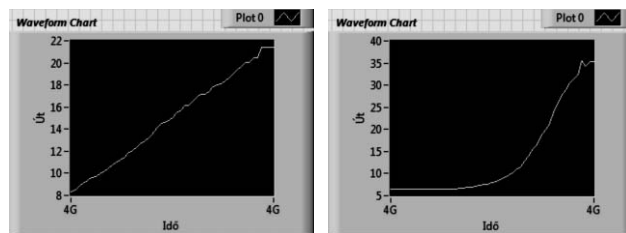
Legegyszerűbben a myDAQ-ba épített digitális multimétert használhatjuk. Ebben az esetben „csupán” egy projektorral kivetített nagyméretű digitális és/vagy analóg műszert kapunk. A következő ábrákon a kész műszer (ez látszik a Front panelon) és a hozzá tartozó program (Block Diagramon) látható. A myDAQ csatlakozóihoz a feliratoknak megfelelően csatlakoztatjuk a mérőszinórokat.



Optikai kapuk segítségével mérhetünk sebességet (adott méretű akadály elhaladásának idejéből, vagy adott távolságban lévő optikai kapuk fénysugarainak megszakítási idejéből számolva). A következő ábrák az optikai kapu kapcsolási rajzát, a myDAQ-hoz való csatlakoztatását és a kész kaput mutatják.



Optikai távolságmérő szenzorral könnyedén kirajzoltathatjuk egy test út-idő grafikonját. A következő ábrákon egyenletes és egyenletesen változó mozgás grafikonjai, valamint a program látható. Mivel a szenzor feszültsége nem áll egyenes arányban a távolsággal, függvénnyel határozzuk meg az értéket.

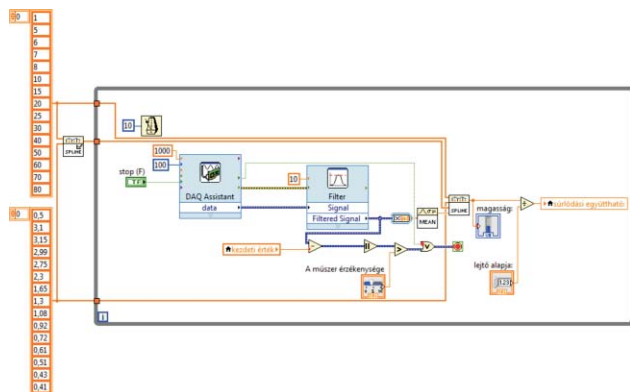


A grafikonok adatait szintén a programmal kielemezve meghatározhatjuk egy rugóra akasztott test rezgésidejét, inga lengésidejét. Ezen adatokból mérhetünk tömeget, nehézségi gyorsulást.

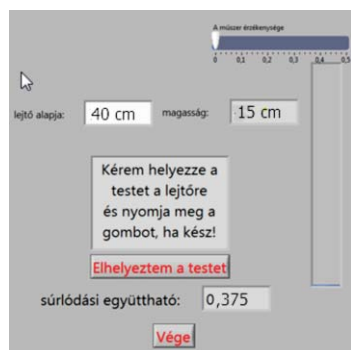
Két ilyen szenzort használva mérhetünk sűrűlódási együtthatót. Az elrendezés a következő ábrán látható.



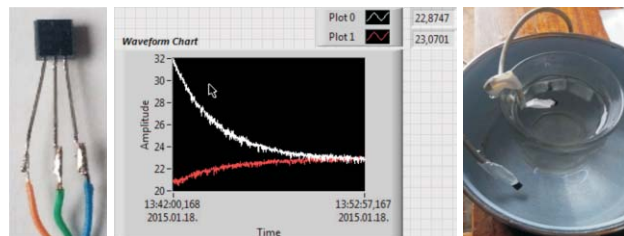
A mérés alapgondolata, hogy a test csak megfelelő hajlásszögű lejtőn kezd el csúszni. A hajlásszögből kiszámolható a súrlódási együttható. Ehhez mérni kell a lejtő magasságát ismert hossz mellett, és érzékelni kell a csúszás megkezdésének tényét. A program valamivel bonyolultabb, mivel gondoskodni kell a távolság hiteles méréséről, a szenzorok érzékenységeinek beállításáról, a mért jelek szűréséről.



A következő képernyőkép a mérés kezdetét mutatja.



Hőmérsékletszenzor segítségével készíthetünk egyszerű hőmérőt, vagy két szenzonnal végezhetünk termikus méréseket. A következő ábrákon a hőmérsékletmérő szenzor, a kiértékelő program képernyőképe és a mérési elrendezés látható. Az üvegpohárba öntött meleg víz és a lábasban lévő hideg víz hőmérsékletének változását mérjük és ábrázoljuk az idő függvényében. Jól látható a közös hőmérséklet kialakulása.



## Összegzés

A LabVIEW egy könnyen tanulható grafikus programozási nyelv. Előzmények nélkül, vagy minimális programozói tudással sok virtuális műszert készíthetünk. A programból egyszerűen kezelhető myDAQ segítségével feszültség, áram mérése, digitális jelek kezelése könnyen megoldható. Ezek a professzionális – mégis hazánkban akár ingyen is hozzáférhető – eszközök egy nagy adag barkácsoló kedvvel (elszántással és rengeteg szabad idővel) rendelkező fizikatanárt olyan eszközökkel ruháznak fel, amelyek kiegészíthetik a fizikaszertár berendezéseit, és akár a diákok otthoni kísérletező kedvét is felébreszthetik. Bízgatok mindenkit, bátran vágjon bele a fejlesztésbe!