

DLUSZTUS PÉTER

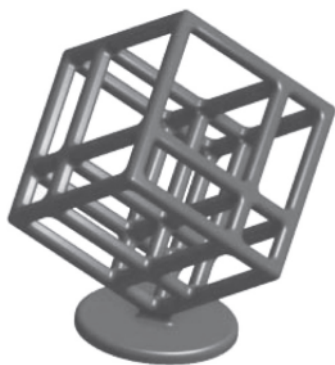
## ÉRDEKESSÉGEK A 3D ÉS AZ INNOVÁCIÓ VILÁGÁBÓL (3D ÉS INNOVOVÁCIÓ A PÉCSI JANUS PANNONIUS GIMNÁZIUMBAN)

A 2018/2019-es tanév egyik újdonsága volt iskolánkban, hogy vezetéssel beindítottunk egy 3D és Innovációs szakkört. Az első szakkörökön mellett Kis-Bogdán Kolos 10. B osztályos tanuló vett részt, aki már régóta komoly érdeklődést mutatott a műszaki dolgok iránt, és többször is elkápráztatt már technikai vívmányaival.

A szakkört nem a hagyományos módon képzeltem, egyrészt a központba a matematikai modellek előállítását, másrészt projektalapúvá akartam tenni. Milyen matematikai modellekben gondolkodtunk?

### A KEZDET

A 2017-ben bejövő kilencedikes matkos csoportomban a nevezetes azonosságokat tanultuk, amikor az óra vége fele járva, látva, hogy már az órán nem fog beleférni, kértem a diákjaimat, hogy az azonosságot szemléltessék geometriailag legjobb tudásuk szerint. Természetesen a megoldásokat 2D-ben képzeltem el, a füzetben lerajzolva. Másnap a házi feladatokat ellenőrizve, az egyik diák, Kolos, közölte velem, hogy a füzetében ne keressem, mert ő kinyomtatta azt. Aztán elővette az alábbi képen látható 3D nyomtató által kinyomtatott kockát.



$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

Kolos megoldása számomra zseniális volt, amely újabb feladatok kitűzését indította el bennem, sőt arra serkentett, hogy az következő tanévtől matematikai problémákkal foglalkozó

3D-s szemléltető szakkört szerveztünk (egyéb termékek: <http://munzee.hu/petibacsi/>).

Kerestünk egy projektet, amely köré felépíthetjük a szakkörünket.

Ehhez adott nekünk kiváló lehetőséget a 28. Ifjúsági Tudományos és Innovációs Tehetségkutató Verseny, melynek díjazása is igen vonzóvá tette számunkra a részvételünket. Mivel a verseny kiírása szerint ezeken egy vagy két fővel lehet részt venni, így csatlakozott hozzánk Hegedüs János, szintén 10. B osztályos tanuló. Kolos ötlete nyomán egy univerzális digitális mérőrendszer elkészítésével pályáztunk a novemberi végi határidőig.

Mérőműszerünk elnevezését multifunkcionalitásából adódóan egyrészt Janusra, a több arcú isten (kétarcú), másrészt Janus Pannoniusra, az egykori pécsi püspökre, költőre, iskolánk névadójára emlékezve adtuk. Így született meg a JanusMeter.

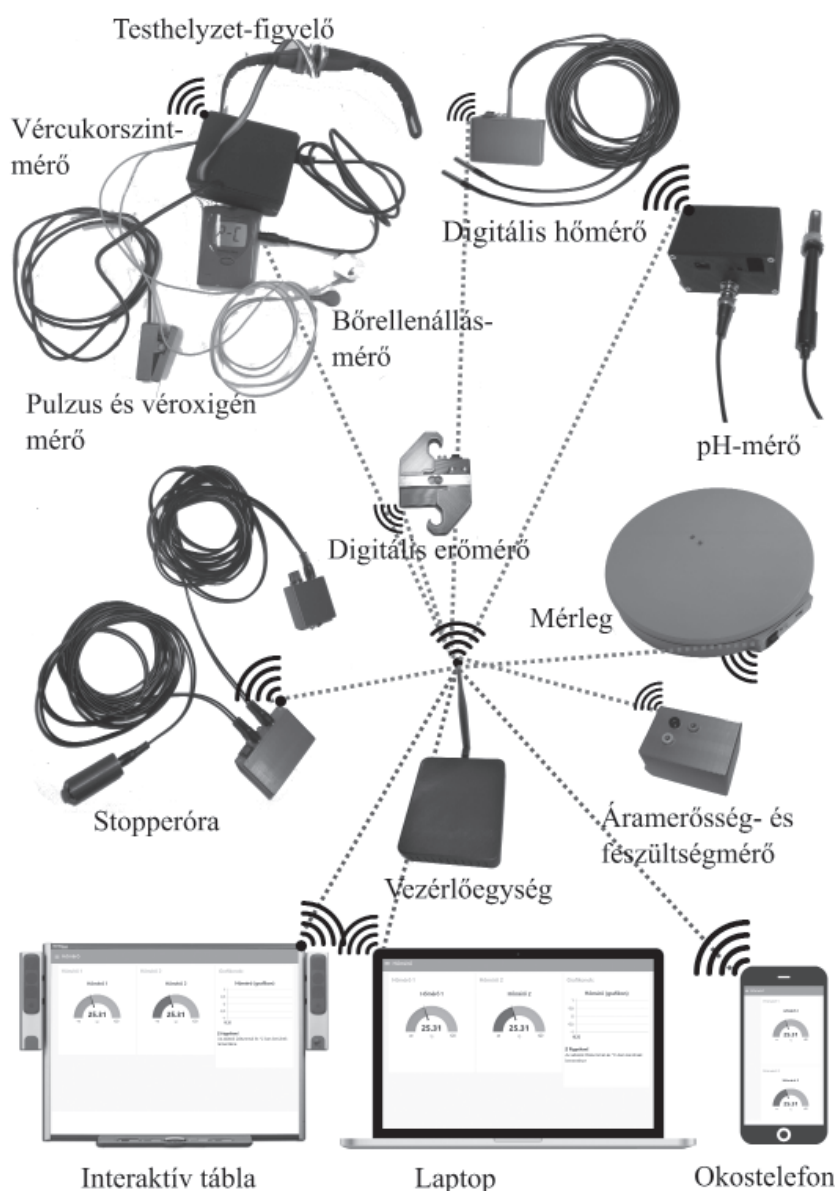
Célunk egy oktatást segítő komplex mérőműszer (rendszer) kialakítása volt, elsősorban fizika, kémia, biológia és egészségügy órákhoz. A termék előállításához és használatához elengedhetetlenek a megfelelő matematikai és informatikai ismeretek. A műszer segítségével a tanórán végzett kísérletek szemléletesebbek, gyorsabbak és pontosabbak. Továbbá, az egészségügyi mérőeszköz használata előtérbe helyezheti az egészséges életmódra való nevelést és annak fontosságát. A JanusMeter egy univerzális digitális mérőrendszer természettudományos órákhoz. A mérésekhez szenzorokat használunk. A mérőeszközök a különböző mért adatokat WiFi-n keresztül továbbítják egy vezérlőhöz, ami továbbítja a megkapott értékeket a számítógép és a diákok okostelefonjai felé. A számítógépen futó, saját fejlesztésű megjelenítő program pedig MQTT-n ([mqtt.org](http://mqtt.org)) keresztül kommunikál a vezérlővel, ami kapcsolatban van az összes eszközzel. A program a mért adatokat kiírja és grafikonon ábrázolja. Minden mérőegységben van egy WeMos D1 Mini ([wemos.cc](http://wemos.cc)) mikrovezérlő, ami kiolvassa az érzé-

kelő adatát, feldolgozza, majd elküldi a vezérlőnek WiFi-n keresztül. A kommunikáció történhet az iskolai hálózaton keresztül vagy közvetlenül a vezérlővel. A mérőeszközök lítiumos akkumulátorral üzemelnek, és saját fejlesztésű program fut rajtuk. A mérőeszköz dobozai saját tervezésűek, 3D nyomtató segítségével készülték ([goo.gl/jKcRV5](http://goo.gl/jKcRV5)). A mérőműszerek kalibrálását is saját magunk végeztük.

A számítógépen és okoseszközökön megjelenő felület grafikájára is nagy hangsúlyt fektettünk. A platform kelően felhasználóbarát, így mindenki számára könnyen kiismerhető, és alkalmazható.

### MIÉRT INNOVATÍV?

- Univerzális, több tudományterülethez, tantárgyhoz (fizika, kémia, biológia, egészségügy) használható Smart mérőrendszer.
- Komplexitásából adódóan is innovatív, mert a jelenlegi piacon nem található ilyen összetett méréseket végző oktatási eszköz.
- A mérőműszereink, a piacon kapható mérőműszerekhez képest hasonló pontossággal, de sokkal kedvezőbb árral bírnak, továbbá nagy részük saját fejlesztésű.
- A méréseket valós időben ki lehet írni akár digitális táblára is.
- A felhasználók okoseszközeiken is nyomon követhetik a méréseket.
- A mért adatokkal valós időben lehet számításokat végezni, és utólag is feldolgozható különböző programokkal is.
- Használata mindenki számára könnyen elsajátítható, a kezelőfelület egyszerűségéből kifolyóan.
- Bővíthető keretrendszer! Új mérőegységgel egyszerűen és gyorsan bővíthető a rendszer moduláris felépítése miatt. A felhasználó tantárgyak listája bővíthető, teljesen innovatív, mivel a rendszer lehetőséget biztosít a folyamatos fejlesztésre.
- A [janusmeter.hu](http://janusmeter.hu) oldalon megtalálhatóak a forráskódok, valamint sok hasznos információ a projektről, így



A JanusMeter

mindenki számára elérhetővé vált („open source”).

- Előállításuk iskolák vagy bárki számára megoldható.

#### MÉRŐEGYSÉGEK:

- Hőmérő: pontos, digitális hőmérő nagy mérési tartománnyal
- Erőmérő: erők mérése digitálisan, rugós erőmérőhöz hasonló
- Stopperóra: az idő pontos mérése különböző indítási és megállítási módokkal
- Áramerősség- és feszültségmérő: áramerősség és feszültség mérése digitálisan
- pH-mérő: oldatok, folyadékok pH értékének mérése digitálisan

- Vércukorszint-mérő
- Pulzoximeter: pulzus és véroxigén-szint mérése
- Bőrellenállás-mérő
- Testhelyzet-figyelő

A versenyen 112 pályázat vett részt (16 db határon túli magyar fiataloktól). Ezek közül a 22 fős zsűri (akadémikusok, professzorok, egyetemi tanárok, gazdasági szakemberek) 74 pályázatot fogadott el. Minden továbbjutó pályázat mellé kirendeltek 2 tagot a zsűriből, akikhez konzultációra kellett menniük. A mi pályázatunk mellé Dr. Forstner Bertalant (BME VIK dékán-helyettes) és Sipos Imrét (miniszteri biztos, Emberi Erőforrások Minisztériuma, EKE OFI főigazgató) rendel-

ték. 2019 tavaszán mindkét zsűritagot kétszer-kétszer személyesen látogattunk meg a fővárosban, akik hasznos tanácsaikkal és észrevételeikkel segítették a munkánkat. A JanusMeter teljes dokumentációját április 1-ig kellett elküldnünk, melyet minden zsűritag megkapott és átolvasott. A döntőt 2019. április 24–26. között tartották a BME-n, ahol a fiúknak 5 perces prezentációt kellett tartaniuk.

A zsűri roppant nagyra értékelte a munkánkat és a JanusMetert, hiszen II. díjban részesítette, ami rengeteg díjjal és különdíjjal járt együtt, így a fiúk együttesen nyertek 12 x 20 000 Ft-os ösztöndíjat (a díjat az Egis Gyógyszertár Zrt. ajánlotta fel). A díjazott diákok közül Hegedüs János volt a legfiatalabb, így ő megkapta Vodafone Magyarország Alapítvány 150 000 Ft-os junior ösztöndíját is. Ezekon felül a két fiú (Kis-Bogdán Kolos és Hegedüs János) bekerült a Magyar Fiatal Tudósok (MAFITUD) országos jegyzékébe, valamint 30 többletpontot szereztek a felsőoktatási felvételi eljárásukhoz. Jómagamat a felkészítő tanárukat tanári különdíjban részesítették, melynek összege egyszeri 100 000 Ft ösztöndíj. A díjakat Dr. Bódis József az Emberi Erőforrások Minisztériumának államtitkárjától vettük át Budapesten az Ericsson székházban, ahol kétnapos kiállításon mutattuk be a JanusMetert május 29-én és 30-án. Termékünket 2019. szeptember 27-én is bemutattuk a Kutatók Éjszakáján, az Ericsson székházban (a JanusMeterről bővebben: <http://janusmeter.hu/>).

Sikereink hatására az iskolánk 3D és Innovációs szakköre nagyon népszerűvé vált, és idén már 15–20 fővel működik, két 3D nyomtató közreműködésével minden csütörtök délután 3 órától sokszor akár az esti órákig.

Végezetül álljon itt egy idézet iskolánk névadójától, mellyel a JanusMeter dokumentációját is zártuk:

„Jó tallért sohasem vertek még fénytelen ércből, ahhoz tiszta ezüst kell vagy a sárga arany.”  
(Janus Pannonius)