

## Beszámoló a BDG matematika-fizika csillagtúra projekt megvalósításáról

### Matematika projektek

2015. júniusában kaptak a diákok meghívást az őszi matematika táborba, és ezzel együtt évfolyamonként egy lefordítandó angol nyelvű, matematika témájú cikket:

9. évfolyam: James Tanton: Dozen Questions about the Powers of Two Math Horizons

10. évfolyam: Vladimir Dubrovsky: Inversion

11. évfolyam: Adam P. Goucher: Mathematical Olympiad Dark arts - Diophantine equations

12. évfolyam: David Austin: Random Numbers: Nothing Left to Chance

A nyár folyamán a gyerekek egyénenként ismerkedtek a cikkekkel, lefordították azokat. Szeptembertől együtt dolgoztak a csoportok tagjai. Az idei témák a következők voltak:

9. évfolyam: Kettőhatványok

10. évfolyam: Inverzió

11. évfolyam: Másodfokú diofantoszi egyenletek

12. évfolyam: Véletlenszámok

Először csak annyi volt a cél, hogy mindenki számára érthető legyen magyarul a cikk tartalma. Utána következett a matematikai tartalom megértése, amiben időnként a csoportot vezető szaktanár is segített. Ezek után megoldották a cikkekben felmerült feladatokat, kiegészítették más források alapján a témákat. Végül elkészítettek egy számítógépes prezentációt. Október 7. és 10. között Tatán tartottuk az iskola matektáborát. A táborban minden csoport megtartotta a többi résztvevő diáknak és tanárnak az otthon összeállított előadást. Az előadásokhoz készített prezentációk a tábor oldalán láthatók:

<http://matektabor.berzsenyi.hu/2015>

A diákok előadásai mellett szaktanáraink matematika foglalkozásain vettek részt a diákok, miután első nap végigküzdötték magukat egy nagyszabású táborfoglaló játék matematika feladványain. A táborfoglalót hagyományosan a már elballagott diákjaink, az „aggok” tartják a fiataloknak. Néhányan közülük bekapcsolódtak a matematika foglalkozások tartásába is. A foglalkozások témái:

7-8. évfolyam (pályázaton kívül)

Baranyai Klára: Pantorgráf

Csonka Dorottya: Sapkás logikai feladatok

Molnár Henrietta: Végtelen

Nemecskó István: Tangram

Sztranyák Attila: Egyenlő esélyek

9-10. évfolyam

Csonka Dorottya: DaVinci körei

Gál Györgyné: Irracionális számok

Izsa Éva: Mersenne-prímek

Károlyi Gergely: Csomóelmélet

Mahler Attila: Stabil párosítások

11-12. évfolyam

Csajbók Zsófia: Alkalmazott statisztika a pszichológiában

Erben Péter: Számoljunk kétszer!

Frankl Nóra - Palincza Richárd: Ramsey-számok

Sztranyák Attila: Partíciók

Szintén hagyomány Gyenes Gábor tanár úr esti fizikatörténet előadása, ami idén Neumann Jánosról szólt. Kikapcsolódásképp meghallgattuk néhány diákunk komolyzenei koncertjét. Péntek délután a résztvevők csapatokba rendeződve egy játékos akadályversenyen vettek részt, melynek összeállítása szintén az aggok feladata. Esténként a társalgóban közös játék, beszélgetés folyt, zsíros- és nutellás kenyér majszolásával, teázással kiegészítve. Utolsó délután értékeltük a tábort, az előadásokat, a versenyek sikeres szereplői jutalmakat vehettek át. Mindenki megkapta a névre szóló tábortábori ajándékát, ami idén egy nem könnyű összerakós játék volt. Ezzel lezárult a projekt matematika része. A tábor teljes anyaga, fényképei a tábor honlapján láthatók.

### **Részecskefizikai előadások:**

A program keretében a tananyagban nem szereplő, ám általános érdeklődésre számot tartó részecskefizikai témában került sor meghívott vendégek előadásaira. A pályázati programban ezeket az előadásokat 2015. novemberére és 2016. januárjára terveztük, ám az előadók elfoglaltsága miatt az előadásokra 2016 januárjában és februárjában került sor.

2016. január 11-én, 18-án és 25-én Jancsó Gábor (Wigner Intézet, RMKI) ismertette az alapvető kölcsönhatásokat és a részecskefizika standard modelljét. Jancsó Gábornak, aki a Wigner Intézetben minden évben megszervezi a középiskolásoknak szóló Részecskefizikai Diákműhelyt, nagy gyakorlata van abban, hogy ezt a nehezen megközelíthető területet közel hozza a középiskolás korosztályhoz.

Február 1-én és 15-én Horváth Dezső (Wigner Intézet, RMKI, ATOMKI) a neutrínókról, valamint az Univerzum keletkezéséről, és a fekete anyagról tartott előadást. Az előadás kiegészítéseként az időközben felfedezett gravitációs hullámokról is mesélt Horváth Dezső a diákoknak, majd hosszasan válaszolt a kérdéseikre.

Az előadásorozaton nemcsak a pályázati programba kiválasztott diákok vettek részt, hanem az iskola érdeklődő diákjai közül sokan mások is.

<http://fizika.berzsenyi.hu/hirek/eloadasokacern-iuthoz>

### **Paksi üzemlátogatás az atomerőműben (március 31.)**

A 16 év feletti diákok ellátogattak Paksra. Egnapos üzemlátogatáson vettek részt, megtekintették a látogatóközpontot, a hulladékkezelőt. Részt vettek az üzemi területen vezetett látogatáson, majd megnézték az atomenergetikai múzeumot. A csoport kiegészült más érdeklődő iskolatársakkal is, hogy a külön busszal történő utazásra fordított költségek minél jobban megtérüljenek. <http://fizika.berzsenyi.hu/hirek/tanulmanyutpakson>

### Fizika önképzőköri projektek:

A fizika projektek 2016 márciusában indultak. A projektek témái a pályázatban előre eltervezetthez képest kissé módosultak a diákok és a tanárok időközben felmerült ötletei nyomán. A csoportok is kisebb létszámúvá váltak, ám több csoport dolgozott. A közös táborozáson részt vettek a hetedik és nyolcadik évfolyamba járó diákok is, ők is készítették projektmunkát, ám ők a pályázati tervben eredetileg nem szerepeltek.

Az alábbi táblázat foglalja össze a projektek témáit és a témavezetőket.

Korcsoport, osztály	A projekt címe	Támogató tanár	A pályázat keretében megvásárolt eszköz
7. c (pályázaton kívül)	Lufis kísérletek	Csonka Dorottya	
8. c (pályázaton kívül)	Dörzselektromos gép PET-palackból és oszcillográf	Virág Miklós	Egyenáramú tápegység multiméter
9. b	Hőtani és elektromos mérések NXT-robotokkal és LabView-val	Izsa Éva	Szenzorok az NXT-robotokhoz,
9.c	Ütközések, Közegellenállás	Gál Györgyné	Aerodinamikus mérleg
10.b	Áramlások olaj és víz határfelületén	Virág Miklós	
10.b	Ozmózis	Csonka Dorottya	
10.c	A hangolás rejtelmei	Lendvai Dorottya	
11.b és c	Hullámok terjedési sebessége különböző közegekben, hullámhosszmérés	Baranyai Klára	Optikai rácsok hullámhosszméréshez, Egyenáramú tápegység Multiméterek
12.b	Ködkamra építése házi alapanyagokból, napelemcella vizsgálata	Izsa Éva	Napelemcellák

A 3-4 fős csoportok márciusban kezdték a munkát. Hetente egy alkalommal gyűltek össze. A téma megismerése, a kijelölt szakirodalom (angol vagy magyar nyelvű) feldolgozása zajlott az első alkalmakkor. Utána, az áprilisi összejöveteleken (4 alkalom) a mérések eltervezésére, az eszközök megépítésére, a mérési eredmények feldolgozására került sor. A közös összejöveteleken kívül a gyerekek otthon is dolgoztak, ötleteikhez háttéranyagokat kerestek. Az utolsó két foglalkozás a projekt bemutatására való felkészülés jegyében zajlott: elkészültek a képek, prezentációk, illetve a csoport gyakorolta magát az előadást, összecsomagolta mindazokat az eszközöket és anyagokat, amelyeket a bemutatáshoz a fizikatáborba el kellett szállítanunk.

A tizenkettedikesek munkája az érettségi előtt, áprilisban ért véget. Ők nem jöttek táborozni, hiszen a tábor már az érettségi időszak alatt zajlott. Munkájuk eredményéről az osztálytársaknak számoltak be, a napelemcellás vizsgálatot, illetve az elkészült ködkamrát a

tananyaghoz kapcsolódóan mutatták be. Az utolsó két foglalkozást, illetve a táborozás idejének megfelelő órákat az emelt szintű érettségi mérések elvégzésével, az emelt szóbeli vizsgára való felkészüléssel töltötték.

### **Fizika szakmai tábor (május 25-28.):**

A szakmai táborra az előre eltervezett Vácduka helyett Kisinócon került sor, mert az eredetileg tervezett helyszín a megállapodás ellenére nem tudta a kijelölt időben fogadni a tábort. Ezért kellett új helyszínt keresnünk.

A Kisinóci turistaházban került sor a projektek zárására. Itt a körülmények megfelelőek voltak, az előadások és a kísérletek megtartásához kellő hely és asztalok, vetítévász, konnektorok, és korlátozott internet-hozzáférés állt rendelkezésünkre. Projektort a jelen pályázat keretei között tudtunk beszerezni. A projektbeszámolókat érdeklődés övezte, a hallgatóság elméleti téren új ismeretekre tehetett szert, a bemutatott kísérletek többségét pedig az előadások után maga is kipróbálhatta.

A táborban egyéb szakmai programokra is sor került.

Az első program keretén belül a diákok összesen 6, vegyes korosztályú csapatban elméleti feladatsor megoldásával foglalkoztak. A feladatmegoldó csapatverseny eredményét a tábor zárásakor ismertettük.

Emellett kaptak egy feladatsort, amit egyéni megoldásra tűztünk ki. Egy-egy feladat helyes megoldásáért különböző méretű túrórudit kaphattak a gyerekek. Innen a feladatsor elnevezése: Túrórudi-feladatok. Ezek megoldását is megbeszéltük a tábor utolsó napján.

Közös mérés keretén belül a gyerekek pármunkában elvégezték földrajzi helyzetünk meghatározását egy függőleges pálca árnyékának a nap delelésekor történő megfigyelésével. Ehhez előtte elméleti felkészítést kaptak, a végén az eredményeiket összevetették a GPS-készülék által szolgáltatott adatokkal.

A közös mérés mellett a különböző korosztályok kisebb csoportokban is végeztek méréseket. A gyerekek párban dolgoztak. A témákat az alábbi táblázat foglalja össze:

<b>Korcsoport</b>	<b>A mérés címe</b>	<b>Foglalkozást vezető tanár</b>
7-8. osztály	Dinoszauruszok sűrűségének meghatározása	Lendvai Dorottya
9. osztály	Lejtőn lecsúszó test	Csonka Dorottya
	Krumpliógyúból kilőtt krumpli sebességének meghatározása (80 km/h!!)	a 11. osztályosok
10. osztály	Granulált anyagok halmozódása, rézsűszög mérése, lavinák homokdomb-modellje	Baranyai Klára
11. osztály	Alumíniumvályúban lecsúszó mágnesek viselkedésének vizsgálata	Virág Miklós, Gyenes Gábor

A mérésekhez és általában a táborozáshoz szükséges kísérleti eszközöket és anyagokat az iskolából egy kolléga egy kiszertelt ülésű mikrobusz rakterét háromnegyedig megtöltve szállította el Kisinócra.

Két este hallgattunk közös előadást.

Gyenes Gábor Tanár Úr (iskolánk nyugdíjba vonult tanára) Tycho Brahe és Johannes Kepler életéről és munkásságáról mesélt. A hallgatóság olyan részletekkel ismerkedhetett meg élvezetes formában, amelyek elmesélésére a tanórákon soha nincsen elég idő.

Másik esti előadónk Várkonyi Péter (BME, Építészmérnöki Kar), a Gömbök egyik megalkotója volt. Előadásában olyan problémákat mutatott be, amelyekben a középiskolában megszokottól eltérően a súrlódás miatt a kitűzött feladatoknak végtelen sok megoldása van, vagy sokszor egyetlenegy megoldása sincsen.

A táborozás szakmai programját egy délutáni túra tette lazábbá: Kisinócról a Szép bércre mentünk fel, majd egy kört téve jutottunk vissza a turistaházig.

Az utolsó nap játékos csapatvetélkedőre került sor: PVC-csőből készült krumplipuskával célbalőttek a gyerekek, majd előre meghatározott eszközökből minél ötletesebb golyópályát kellett építeniük.

A tábor utolsó programpontja a munka plenáris értékelése volt. Itt minden projekt munkáját szóban értékelték a tanárok a látott bemutatók alapján, a hallgatóság szemszögéből megítélve a látottakat. A diákok egyéni teljesítményét, a csoport munkamegosztását, az elért célok megvalósulását szűkebb körben, tanáraikkal beszéltek meg a gyerekek.

A táborban a pályázatba bevont tanulókon kívül még 16 gimnazista vett részt, és a munkánk segítésére meghívtunk még 4 egyetemistát, akik egykori diákjaink.

A tábor programja, képei, feladatai, ppt-anyagai a <http://fizika.berzsenyi.hu/hirek/2016> honlapról érhetőek el.

### **Disszeminációk:**

Iskolánk honlapján a matematika- ill. fizika munkaközösség oldalán folyamatosan látható volt a projekt megvalósulása.

Novemberben iskolánk rendezte a kerületi általános iskolák matematika versenyét. A verseny ideje alatt az érdeklődő kollégáknak beszélünk a helyi tehetséggondozásról, ezen belül a projektről. Ugyanígy tájékoztattuk a kollégákat az áprilisban megrendezett fizikaverseny alatt is.

Márciusban a Fazekas Gimnáziummal együtt iskolánk rendezte a XXV. Nemzetközi Magyar Matematikaversenyt, melyre kb. 80 kolléga érkezett országon belülről és határon túlról. A rendezvény alatt esténként szakmai beszélgetések voltak, ahol ismertettük a pályázatban szereplő projektet.

Júniusban a XIII. kerület televíziója készített a témában riportot, mely június 13-án volt látható. <http://media13.hu/tv13-160613.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=Xv42b5vLM2g#t=1210>

Júniusban iskolánk elektronikus újságjában is megjelent egy cikk:

<http://berzsenyis.ininet.hu/>