DUGONICS ANDRÁS
(1740 – 1818)
A szegedi Dugonics Társaság emlékülésére (2018. szeptember 25.)
Szalay István

Az a megtisztelő felkérés ért a Dugonics Társaság elnöke, Pajor László professzor részéről, hogy beszéljek Dugonics András matematikai munkásságáról. Non sum dignus – gondoltam, de a szakmám matematika tanár, a történelmet meg nagyon szeretem és rögtön eszembe jutott egy nálam méltóbb előadó, Csákány Béla matematikus professzor. Ő készséggel segítségemre sietett, ezért vállaltam a feladatot. Csákány professzor segített abban is, hogy a Péter László irodalomtörténész professzortól is kapjak könyveket és útmutatást**.** Támaszkodni tudtam a Tömörkény Gimnázium matematika tanárainak dolgozataira, amelyet gyűjteményes kiadásban Dugonics halálának 150. évfordulójára jelentettek meg. Értékes információkat tudtam meg a Szeged folyóirat most, 2018. július – augusztusi számából, amelyet Dugonics András emlékének szenteltek. Segítséget kaptam Janka Zoltán, Nagy Péter és Rigó Mihály barátaimtól. Még három nappal ezelőtt is érkezett segítség Kovácsné Győri Ida kolléganőm közvetítésével Rábai Imrétől az ország talán legidősebb matematika tanárától. Továbbá felhasználtam azt a lehetőséget, hogy 2015-ben a Szegedért Alapítvány fődíjasaként a Somogyi könyvtár egyik eredeti Dugonics - kötetét fogadhattam örökbe. A történeti hűség kedvéért megemlítem, hogy itt, a Dugonics Társaságban, magam is hallgattam tanszékvezető elődömnek Szendrei János professzornak Dugonicsról szóló előadását. Ennek írásos nyomát a Dugonics Társaság centenáriumi évkönyve (1992) őrzi.

Engedtessék meg, hogy az életrajzi vonatkozásokból csak annyit említsek, hogy Dugonics András 1756–ban 16 éves novíciusként öltözött be a piarista szerzetesrendbe és 1774–től a nagyszombati (1777-ben Budára költöző) egyetem mennyiségtan tanszékének „királyi oktatója”, mai értelemben professzora lett. 1808-ban nyugdíba ment, visszaköltözött Szegedre. Abban a házban halt meg, amelyikben született. Teste a nevét viselő temetőben nyugszik. Szobrát, a Róla elnevezett téren 1876-ban állították fel.

Ugyancsak engedtessék meg, hogy Dugonics irodalmi munkásságával röviden, a laikusok bátorságával foglalkozzak. Első regényét 1778–ban, -az argonautákról - még latinul írta (Argonauticorum sive de vellere aureo libri), tíz évvel a magyar nyelvű „Etelka” előtt, amely halhatatlanná tette. (Lásd [1], 550. oldal.) Fél évtizeddel később, az Őt tisztelő Csokonai (lásd [2], 216. és 234. oldalak) a Dugonics által szerepeltett népmesei elemek (lidérc, táltos, fehér macska) után, már teljes népmesei szöveget iktat a Tempefői című alkotásába. (Lásd [1], 611.

oldal.) A magyar irodalomtörténet Dugonics irodalmi munkásságát tekinti a XIX. századi népdalgyűjtés előzményének. (Lásd [2], 742. oldal.) A nyelvújítás korában élt. Őt dícsérő szavait azonban Kazinczy bírálattal kezdi: „Dugonics is ronta. De a piaristák egész seregében nincs tiszteletesebb név, mint a jó öregé s ezer botlásáért elég pótalék tíz nem botlása." ([Lásd [3] Moyzes Károly tanulmánya, 14. oldal.) Kazinczy itt olyan dolgokra gondolhatott, például, hogy „Voltaire *Zadig*ját Dugonics András úgy „megmagyarosította", hogy teljesen kiűzte belőle az eredeti szellemét." (Lásd [2], 497. oldal.) A „jó öreg" Juhász Gyula „Dugonics oszlopánál" című költeményében már, mint „szent öreg" szerepel. (Lásd [3], 17. oldal.) Az utókor hálás volt Dugonicsnak. A magyar színjátszás hőskorában – Déryné idején - Dugonics volt a legtöbbet játszott hazai szerző. (Lásd [2], 197. oldal.)

Matematikusként arra voltam kíváncsi, hogy mi inspirálta Dugonicsot a matematikával való foglalkozás elmélyítésére. Az első jelet már ott megtalálni vélem, hogy a piaristákat alapító Kalazanci Szent József a rend különös gondjába ajánlotta a matematika és aritmetika tudományát. A diák Dugonics matematika füzetének jeligéje: „Aritmeticae studium delectat animam." (Lásd [3], 11. oldal.) Fontos előzmény, hogy az ugyancsak piarista Benyák Bernát 1777-ben, 900 matematikai szakszót adott közre a magyar nyelvi műszavak érdekében. (Lásd [4], VII. pont.) A magyar nyelven való tudományos ismeretközlésre már voltak korábbi törekvések. (Például Apáczai Csere János enciklopédiája (1653/1655) vagy az 1577 – ben kiadott Debreceni Aritmetika, lásd [11].) Az indító lökést mégis, II. József 1784-ben kiadott nyelvrendelete és a német nyelvet erőltető birodalmi politikája adta meg. A kalapos király birodalmának nagyobb részében a német nyelven való oktatás már elterjedt. Dugonics egyetemi előadásainak tananyaga is egy göttingeni professzor (Abraham Gotthelf Kastner, 1719 – 1800), német nyelvű matematika könyve volt. (Lásd [12].) Ebből alakult ki az a meggyőződése, hogy „nincs a világon semmi, amit magyarul ki ne lehessen mondani, csak ésszel és tudománnyal forgolódjon az ember". Igaz – szerintem - túlzásba is esett. „a német nyelv soha sem oly alkalmatos a tudományoknak kimagyarázásában (sic! Sz.I.), mint a magyar nyelv." (Lásd [2], 78. oldal.) Abban az értelemben persze, még ez is igaz, ahogy Apáczai Csere János gondolta: „a tudományokat csak anyanyelven lehet széles körben elterjeszteni." (Lásd [2], 77. oldal.)

Dugonics András nagy horderejű könyvei, A' tudákosságoknak két könyvök (1784), amelyek közül az első – mai szóhasználattal- az algebra (nála: **betű vetés,** ami visszacseng a ma is használatos „betűszámtan" szóban), a második tárgya a geometria (nála: **föld-mérés**). „A' tudákosságnak" harmadik és negyedik könyve (1798) a trigonometria (nála: **három-szögellések**), illetve

„Csúcsos szelések” latinul: „Sectiones conicae” címmel a kúpszeletek (kör, ellipszis, parabola, hiperbola) a témakörével foglalkozik.
Mi lehet az oka, hogy könyveinek címszavai nem gyökeresedtek meg a magyar nyelvben? Véleményem szerint az, hogy e korszakban a vezető európai matematikusokra (köztük a német Leibnizre, az angol Newtonra és a Szentpétervárott alkotó Eulerre) a tudomány akkori egyetemes nyelve, még a latin hatott. Nálunk sem történt másként.
Nem volt szerencsésebb a matematika felépítésének szavaira vonatkozó elképzelése sem. A bizonyítás nélkül elfogadott állításra a **„tudtom”** elnevezést kezdeményezte, de a győztes a görög eredetű **„axióma”** maradt. Ugyanigy jártak a görög eredetű latinosodott szavak:

- **posztulátumok** (lat. postulata) **= kérelmények**, (magyarosan: követelmények),
- **hipotézisek** (lat. hipotheses, conditiones) **= állományok**, (magyarosan: feltevések, feltételek);
- **korollárium**ok (lat. corollaria) **= folyadékok**, ami ma, a régies „folyomány”–ban még fellelhető.

Dugonics szerint a latin **„theorema**” legyen „**vétel**”, a latin „**problema**” legyen „**tétel**” Ezzel szemben, ma a „theorema” a „tétel”, a „problema” jelentése a matematikában „feladat” (Lásd [3], 16. oldal.) Ezek – mai matematikusi nézőpontból - alátámasztják Kazinczy korábban idézett kritikáját.
Elhamarkodott azonban Dugonicsot elmarasztalni és a korabeli matematikát felmagasztalni. Ezt egy példával szeretném illusztrálni: 1846 – ban, mintegy három évtizeddel a „szent öreg” halála után, a Kolozsvárott megjelent a „Számvetés tudománya a ’nemzeti oskolák’ számára” című tankönyvben olvasható: **A’ czifra ollyan számbetű, melly magában számot nem tesz, de ha szám mellé tétetik jobb felől, az a’ szám annyi tízet fog ez által tenni, a’mennyi egyet foglal magában.** Most, ne az akkori helyesírást nézzük és azt se, hogy „szám mellé tétetik jobb felől” ma azt jelenti, hogy a *szám mögött van* (az akkori matematikusi precizitás arra utal, hogy – különféle kultúrákban - nem csak a balról jobbra, hanem a jobbról balra való számírás is lehet), inkább arra feleljünk, hogy mi is az a „**czifra**”? A hangsúlyozott definíció szerint olyan szám, amely (bármely) szám mögé írva, annak tízszeresét jelenti! Bizony ez az, amit ma úgy hívunk, hogy **nulla** (aminek latin jelentése: semmi.) Szoktuk úgy is mondani, hogy **zéró, zérus** (ez a „semmi” jelentésű szanszkrit eredetű szóból származik) a **0** jel pedig a görög *ουδεν* (jelentése: semmi) szó hangtalanul ejtett „omikron” kezdőbetűje. Persze, a „semmi” szó, nem mondja meg, mi a nulla. Algebra professzorom, Rédei László, aki Szőkefalvi–Nagy Béla és Kalmár László professzorokkal közös triptichonon kapott helyet a szegedi Dóm tér Pantheonjában, egyetemi előadásain bírálta a „**A nulla se nem oszt, se nem**

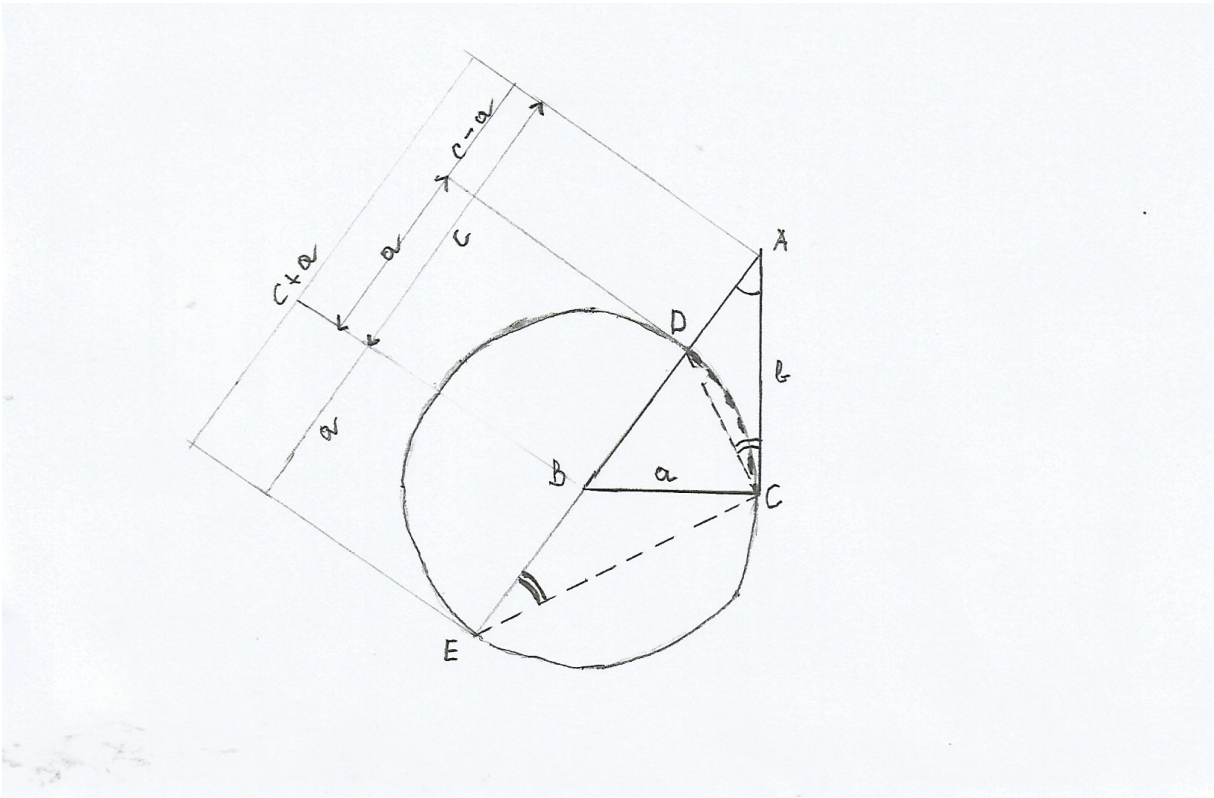
szoroz.” szólást. Az szoroz csak igazán! – mondta, hiszen ha egy számot nullával szorzunk, az eredmény is nulla lesz! De nem ez a tény (amit Rédei professzor tételként bizonyított is) fejezi ki a nulla axiómában kifejezett lényegét, hanem az, hogy **a nulla olyan szám, amely bármely számhoz hozzáadva, a számot nem változtatja meg.**

E kitérő után nézzük Dugonics matematikai szóalkotásának sikereit. Szóalkotásait: **egyenes** (lat. linea), **szög** (lehet, hogy a szegediesen ejtett „szeg” szóból ered?), **derékszög**, **kör**, **gömb**, **hasáb**, **köb** (lásd [4], VII. pont) eszünkbe sem jut másként mondani, ellentétben a mai matematikai világnyelv (angol) line, angle, rectangle, circle, sphere stb. latin nyomdokú szavaival. Íme, Kazinczy véleményének második részének matematikai szempontból való igazolása.

Dugonics matematikai jelentőségét nemcsak szóalkotásaiban, hanem tanári munkásságában látom. Igaz, nem volt alkotó matematikus, nem alkotott új matematikai elméletet, mégcsak tételt sem, de adott új bizonyításokat ismert tételekre. Ez irányú munkássága „külföldön is nagy elismerésre tett szert” (Idézet Moyzes Károlytól [3], 15. oldal.) Lássunk egy tételt Lang Jánosné feldolgozásában ([3], 32. oldal.):

Vétel. Minden derék–szögű $\Delta-ben$(a háromszög szó helyett piktogramot használ) **az alatságnak dereka egyenlő a ’mellék oldalak’ derekaival.** ([5], 106. oldal és harmadik melléklet 69. kép.) A mai diákok ezt a szöveget aligha értenék. Dugonics segít az ABC háromszög megbetűzésével és az „alatságának dereka” után zárójelbe tett AB^2 és a „mellék oldalak derekaival” után zárójelbe tett AC^2+CB^2 összeg odaírásával. Különben a szövegből elsikkadna az összeadás, a szöveg önmagában hiányos. Hiányos akár, az iskolában régebben tanított dallamos rigmus: ***a – szor a* az *a négyzet*** *(kisangyalom)***, *b – szer b* az *b négyzet*** *(kisangyalom)***, a kettőnek összege Pitagorász tétele** *(kisangyalom)***.** Ebből meg az hiányzik, hogy derékszögű háromszögről van szó. Az idő végül is „összehozta” a Pitagórász tétel mai szabatosságú megfogalmazását: **A derékszögű háromszög átfogójára emelt négyzet területe egyenlő a befogókra emelt négyzetek területeinek összegével.** Ezek után lássuk Dugonics bizonyítását.

Művelés. (Mai stílusban folytatva.) Tekintsük az *A , B* és *C* csúcsokkal ellátott derékszögű háromszöget, amelynek az *A* illetve *B* csúcsokkal szembeni befogóit jelölje (rendre) ***a*** illetve ***b,*** a *C* csúccsal szembeni átfogót pedig ***c.*** Szerkesszük meg *B* középpontú, ***a*** sugarú kört és jelöljük meg a *A* és *B* pontok egyenese által a körből kimetszett *D* és *E* pontokat.



Ekkor, az *AE* szakasz hossza $c+a$ az *AD* szakaszé pedig $c-a$.

Vittatás. Az *A* csúcsnál lévő (egyköríves) szög az *AEC* és *ADC* (tompaszögű) háromszögek közös szöge. Az *AEC* háromszög *E* csúcsnál lévő (kétköríves) szöge a (szaggatással jelölt) *CD* íven nyugvó kerületi szög, az *ADC* háromszög *C* csúcsánál lévő (ugyancsak két körívvel jelölt) szöge pedig a *CD* íven nyugvó érintőszárú kerületi szög.

Az **azonos íven nyugvó kerületi szögek egyenlőségét kimondó tétel** (ami a kerületi és középponti szögek összefüggésére vonatkozó tételen alapul) szerint, ez a két szög egyenlő. Emiatt, a két háromszög megfelelő szögei egyenlők. (Az euklídeszi geometriában minden háromszögben a szögek összege 180°.) Így, az *AEC* és *ADC* háromszögek hasonlóak, ami azt jelenti, hogy a megfelelő oldalak aránya megegyezik. (A hasonló háromszögekre vonatkozó tételt már Tálész óta tudták a matematikusok.)

A kétköríves szögekkel szembeni oldalak aránya: $\frac{c-a}{b}$,

a tompaszögekkel szembeni oldalak aránya: $\frac{b}{c+a}$.

(Az eddig elhangzottakat Dugonics kihagyja, helyette a könyve 272.§-ra (lásd [5], 87. oldal, és harmadik melléklet 68. kép) hivatkozik és rögtön az arányok egyenlőségének felírásával kezdi:

$$\frac{c-a}{b}=\frac{b}{c+a}.$$

Innen, az algebrai ismeretek alapján adódik

$$(c-a)(c+a)=b^2$$

$$c^2 - a^2 = b^2,$$

ahonnan

$$c^2 = a^2 + b^2 \; V.V.V.$$

(V.V.V, azaz, Volt Vittatni Való, amit Dugonics a q.e.d = quod erat demonstrandum = ami bizonyítandó volt, lefordításával kívánt a magyarban meghonosítani.).

Középiskoláinkban azonban nem ez, hanem a „nagy négyzetté való kiegészítés" (lásd például [6], 94. oldal) geometriai, vagy a „befogó tételen" alapuló algebrai bizonyítás szerepel. A kellő tanítási szabadsággal rendelkező tanárok azonban bemutathatják Dugonics bizonyítását is és utána kijelenthetik, hogy *Pitagorász tétele triviális.* (Három úton is bizonyítható.)

Maga Dugonics a következőképpen vélekedik: **„Ezen ki-mondhatatlanul nagy-hasznú Vételnek PITHAGORÁS a' Szerzője, melylyet midőn először Tanítványainak feladott, ezek örömökben száz ökröket áldoztak fel…"**majd így folytatja „**Én ezen Vételnek fel-találója nem lehetvén, legalább új vittatója vagyok…"** (lásd [3], 34. oldal.)

Már Dugonics irodalmi munkásságából is kiderül az antikvitások utáni érdeklődése. Matematikából ilyennek számít, (az Arkhimédesz ma is meglévő - Szirakúzában található- sírján kőbe vésett) tétel a henger a gömb és kúp (3:2:1) térfogatainak arányairól, továbbá a szög harmadolásáról (amelyre Dugonics biztatására a szintén piarista Katona Dénes, közelítő módszert dolgozott ki, lásd [9]), a kocka kettőzéséről és a kör négyszögesítéséről szóló feladatok, amelyek az euklídeszi geometria eszközeivel megoldhatatlanok. Ezek közül talán a legismertebbet a **kör négyszögesítésének** problémáját emelem ki: **Egységnyi hosszú sugarú körhöz szerkesztendő olyan négyzet, amely a körrel egyenlő területű.** Dugonics megfogalmazásában: **A' kereket egyenlő ▪-re változtatni.** (Dugonics a „négyzet" szó helyett négyzet alakú piktogramot használ. (Lásd [3], 106. oldal, Mihálka Györgyné tanulmánya.) Mai szóhasználattal a feladat: **keresendő olyan *x* szám, amelyre** $x^2 = \pi$. (A kör átmérője egységnyi.)

Dugonics életében még nem volt tudott, hogy ez a probléma megoldhatatlan, azaz, a $\sqrt{\pi}$ hosszúságú szakasz, euklídeszi eszköztárral, szerkeszthetetlen. (Ez, 1882-ben, Lindemann eredménye után derült ki „véglegesen", de a Francia Akadémia már 1775 óta nem fogadott el ilyen irányú laikus dolgozatokat, mert olyan sokan vélték megoldhatónak, hogy az Akadémia a beérkezett kéziratokat már képtelen volt feldolgozni. Lásd [7], 185-186. oldalak.) Dugonics becsületes „magister doctus" volt, amikor így írt: **„E' pedig meg nem találtathatik mind-addig, míg az öreg–húr (a kör átmérője, Sz.I) 's-a' a kerek–kör (a kör kerülete, Sz.I.) között, a főszámtartás (arány, Sz.I.) tökélletesen meg nem leletik. Ez, ha kitudódván, 's- adatván egy akármelly öreg–húr, meg-találtatna annak kerek–köre is igazi egyenes hoszba…"** Hozzáteszi: **„De az öreg-húr és a kör között a' valóságos szám-tartás talán soha se találtatik-meg (ez a sejtése igaznak**

bizonyult); avagy ha meg-találtathatna is, vele élni bajossan lehetne a' számoknak kietlen nagysága miatt" (Lásd [3], Mihálka Györgyné tanulmánya, 108-109. oldalak.) Dugonics nyilván nem gondolhatott arra, hogy a számítógépek korában az irracionális számok tizedesjegyei tetszőlegesen kívánt pontossággal megadhatók lesznek. Szövegében Dugonics a π definíciójára utal:

$$\pi = \frac{a\,kör\,kerülete}{a\,kör\,átmérője}.$$

Ez a hányados állandó. Azt fejezi ki, hogy a körök egymáshoz hasonló síkidomok. (Érdekes, hogy a π jelölést Dugonics nem használta. Valószínűleg nem tudott arról, hogy még Dugonics születése előtt, 1739-ben, Euler már javasolta bevezetését, lásd [7], 254 old.) Közölte ugyan, hogy Ceulen Ludolf (sic! Sz.I.) - aki 1540 – 1610 között élt- szerint

$$\frac{a\,kör\,kerülete}{a\,kör\,átmérője} \cong 3,14159265358979323826$$

(tizenkilenc jegy pontos, az utolsó előtti nem ([3], 108 – 109. oldalak), ami után azt írja, hogy „…csak az első három jegyét használjuk Ceulen javaslata alapján". Talán nem is volt a tudatában annak, hogy Ludolph van Ceulen síremlékén (Delft, Hollandia) már harmincöt jegyű tizedes tört volt. (Lásd [7], 203. oldal.) A közgondolkodásban még ma is $\pi = 3{,}14$.

A π - annak ellenére, hogy teljes tizedestört alakját sohasem ismerhetjük meg – már az ókor gyakorlati problémáiban is meghatározó szerepet játszott, ami Dugonics az **Egyenlítő hosszának** Eratoszthenész által adott kiszámítását idézi fel: „**Az egy–közű hoszszaknak (párhuzamosoknak, Sz.I.) tulajdonságaira támaszkodik azon mód, melylyel ERATOSTHENES a' Földnek kerekségét meg–mérte.** (Lásd [3], Márki-Zay Lajos tanulmánya, 122. oldal.) Az önmagában is érdekes - de még a tanulmányban lévő tükörfordításban sem könnyű - leírás helyett, idézem a könyvemben erről található részt (lásd [8], 92 – 93. oldalak):

Arisztotelész megfigyelésekkel is alátámasztotta a pithagoreusok elképzelését a Föld gömb alakját illetően, ami alaphipotézise annak a mérésnek, amelynek alapján az alexandriai Muszeionban dolgozó **Eratoszthenész** (i.e.276?-i.e.196?) meghatározta a ***Föld Egyenlítőjének hosszát***. Ahhoz, hogy mérését megérthessük, vessünk egy pillantást a földgömbre! Ott láthatjuk Alexandriát és Asszuánt (amely más néven ugyan, de már Eratoszthenész idejében is fontos kereskedelmi pont volt), amelyek „csaknem" a Föld ugyanazon hosszúsági körén fekszenek. Legyen Alexandria és Asszuán távolsága *t*. Figyelembe véve, hogy egy tevekaraván 50 nap alatt ér Alexandriából Asszuánba és azt, hogy a tevekaraván egy nap alatt 100 stadion utat tesz meg, Eratoszthenész a

$$t = 100\frac{stadion}{nap} \cdot 50\,nap = 5000\,stadion$$

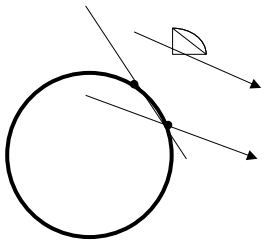
adatból indult ki, amelyet egyúttal a hosszúsági kör Alexandria és Asszuán közti ívének is tekintett. Tekintve, az ehhez az ívhez tartozó körcikket, meg kellett

határoznia e körcikkhez tartozó α középponti szöget is. Ennek meghatározása során a következőképpen járt el: Amikor Asszuánban a Nap sugarai merőlegesen érkeznek a Földre, erről úgy győződött meg, hogy a legmélyebb kutak fenekén is látta megcsillanni a napfényt (ekkor a Földre állított merőleges pálca pontszerű árnyékot adott), akkor Alexandriában lemérte (nyilván a Nap legmagasabb állásánál lévő nem pontszerű árnyékból) a napsugarak és a függőleges (például a függőón által mutatott irány) szögét. ($7^\circ 12'$) Ez a szög az α középponti szöggel egyállású, tehát vele megegyező nagyságú.

$$\alpha = \frac{360^\circ}{50} = 7^\circ 12'$$.

A körcikk íve és a kör kerülete (ami az egyenlítő hossza) közötti arány szerint:

$$\frac{t}{Egyenlítő} = \frac{7^\circ 12'}{360^\circ} \Rightarrow Egyenlítő = 50 \cdot t = 250000\, stadion$$.



Ha 1 *stadion* = 180 *m* váltószámot alkalmazunk, akkor Eratoszthenész szerint az Egyenlítő hossza $250000 \cdot 180\, m = 45000\, km$. A ma közismert adat 40000 *km*, ami azt mutatja, hogy Eratoszthenész kitűnő munkát végzett!
A Földgömb átmérőjét megkapjuk, ha az Egyelítő hosszát $\pi - vel$osztjuk. Dugonics itt, a $\pi = \frac{355}{113}$ hányadost véve, hét jegy pontossággal számolt. (Lásd [3], 110. oldal.)
Velem ellentétben, Dugonics sokkal szigorúbb Eratoszthenészhez, mert azt írta:

- *Elsőben*: nehéz el-hinnem, hogy SIENE és ALEXANDRIA egy Dél-kör alatt fekszenek.
- *Másadszor*: ki tudgya, ha jól meg-mérte-é ezen városok közét?
- *Végtére*: a' Nap két sugárjainak egyközűségét a' mérő tudákosok meg nem engedhetik, ha hivatallyoknak szorossan meg-akarnak felelni. (Lásd [3], 124. oldal.)

Dugonicsnak igaza van. Kifogásait az utókor kellőképpen orvosolta. Ugyanakkor, a halhatatlanságot hozó elv ezúttal Eratosztenészé.

Végül Dugonicsból kibújik az igazi tanár: „**Mindazon-által ezen Ég-vizsgáló Embernek mesterkedését elő-akartam hozni: hogy ebből is által lássák a' Tanulók, minő hasznot és gyönyörűséget várhatnak e' tudománynak méllyebb meg-értéséből…"** (Lásd [3], 128. oldal.)

Egyetértünk: Ma, amikor a tudományos ismeretek halmaza exponenciálisan gyarapszik, nem az elévülő szentenciákkal, de nem is legújabb szenzációkkal kell telezsúfolni a diákok fejét, hanem azokkal a történelembe ágyazott kreatív gondolatokkal, amelyekkel a múltban csak a legnagyobb tudósok foglalkoztak, de ma már megfelelnek a diákok életkori sajátosságainak.

Eratoszthenész mérése ilyen. Tanítani kellene földrajzból és matematikából egyaránt. Dugonics András is örökül hagyta ránk. Őrizzük meg!

Irodalomjegyzék

[1] A magyar irodalom története 1600–tól 1772 –ig. Szerk. Klaniczay Tibor. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1964.

[2] A magyar irodalom története 1772-től 1849–ig. Szerk. Pándi Pál. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1965.

[3] A'-mi vólt vittatni való (Válogatás Dugonics András matematikai írásaiból) Összeállította a Tömörkény István Gimnázium matematika tanári munkaközössége. Sajtó alá rendezte Kiss László. Kiadta a Gimnázium Igazgatósága, Szeged, 1968. (A kiadvány Dugonics András halálának 150. évfordulóján jelent meg.)

[4] https.//www.szepi.hu/piarista/dugonics/elete.html.2018.01.26

[5] Dugonics András: A' tudákosságnak másadik könyve (Föld – mérés.), Landerer Mihály betőivel, Pest, 1784.

[6] Sain Márton: Nincs királyi út! (Matematikatörténet.) Gondolat Kiadó, Budapest, 1986,.

[7] Sain Márton: Matematika-történeti ABC, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987.

[8] Szalay István: A kultúrfilozófia természettudományos alapjai, Szegedi Egyetemi Kiadó, Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged, 2006. (ISBN 978 963 7356 37 7.)

[9] http:/www.math.u-szeged.hu/~csakany/Pdffiles/moramate.pdf

[10] Dr. Csillik Bertalan, Molnár György, Dr. Veress Sándor: A Dugonics Társaság centenáriumi évkönyve 1992. (Benne: Dr. Szendrei János: Dugonics András nyelvújító törekvései a matematikában)

[11] Horniczky Anikó: Az első magyar mennyiségtan nyomában, Szeged folyóirat, 2018. Július - augusztus, 47 – 48. oldal.

[12] Bogoly József Ágoston: Dugonics András irodalomtörténeti szerepének főbb értékelési szempontjai Szeged folyóirat, 2018. Július – augusztus 7. oldal.