

Blaise Pascal

1623—1662

RÉNYI ALFRÉD

Amikor elvállaltam e megemlékezést Pascalról, halálának 300. évfordulója alkalmából, még nem voltam igazán tisztában a feladat nehézségeivel. Arra gondoltam, hogy szép és hálás feladat megemlékezni erről a zseniálmatematikusról, akinek annyi nagy felfedezés őrzi a nevét, mint pl. a kúp, szeletekre vonatkozó Pascal-tétel, vagy a Pascal-háromszög. Arra gondoltam, hogy méltatni fogom Pascalt, mint a valószínűségszámítás egyik megalapítóját, mint az első számológép megalkotóját, mint Archimédész művének folytatóját és Newton előfutárát mind az infinitézimális számításban, mind pedig a mechanikában. Úgy gondoltam, hogy azzal kezdem, hogy néhány életrajzi adatot sorolok fel, utána az említett felfedezések jelentőségének méltatására térek rá, végül pedig néhány idézettel jellemzem Pascalt mint gondolkodót. A feladat, mint mondtam, egyszerűnek és világosnak tűnt előttem. Hamarosan rádöbbsentem azonban, hogy milyen nagy fába vágtam a fejszemet. Pascal műveit,¹ a róla írt életrajzokat² tanulmányozva ugyanis felébredt bennem a természetes kívánság, hogy egy összefüggő és világos képet alakítsak ki magamban Pascalról, az emberről, és hamarosan reá kellett jönnöm, hogy erre nem vagyok képes. Nemcsak arról van itt szó, hogy nem ismerem eléggé Pascal korának történetét és légkörét, így például nem ismerem eléggé a tulajdonképpeni mozgató erőit a kor éles teológiai vitáinak, melyekbe Pascal olyan lendülettel vetette magát bele. Az a benyomásom alakult ki, hogy Pascal életrajzírói, akiknek a történelmi ismeretei az enyémet messze meghaladják és a kérdéssel sokkal alaposabban foglalkoztak, sem voltak képesek Pascal egyéniségét, életpályájának szenvedélyes pálfordulásait igazán mélyrehatóan megérteni, mégpedig azért nem, mert a Pascal belső életére vonatkozó adataink túlságosan hiányosak, felszínesek és megbízhatatlanok. Így hát nem maradt más választásom, mint hogy igyekezzem ezt a nagy embert bemutatni jellemének és életútjának összes ellentmondásaival együtt, anélkül, hogy megpróbálnám ezeket érthetővé tenni. Más szóval e megemlékezést végül is úgy tartom meg, ahogy eredetileg elképzeltem: a változás mindössze annyi, hogy mielőtt e megemlékezés megírásához hozzáfogtam, azt hittem, hogy ilyen módon világos képet fogok tudni adni Pascalról, az emberről, míg most — hogy e megemlékezés elkészült — látom, hogy ez nem fog sikerülni.

Ezen megemlékezéshez mottóként nem tudok megfelelőbbet választani, mint a következő Ady-sorokat:

¹ B. PASCAL, *Oeuvres Complètes*, szerk. J. Chevalier, Bibliothèque de la Pléiade, 34. kötet, Librairie Gallimard, Paris, 1954.

² L. pl. J. MESNARD, *Pascal*, 3. kiadás, Hatier, Paris, 1951., ahol utalás található számos előző életrajzra is.

„Vagyok, mint minden ember: fenség
Észak-fok, titok, idegenség
Lidérces messze fény,
Lidérces messze fény.”

Blaise Pascal 1623. június 19-én született Clermont-Ferrand-ban, Auvergne központjában. Apja, Étienne Pascal, a törvényszék elnöke, igen művelt és sokoldalú ember volt. Anyját, Antoinette Bégon-t Blaise már 3 éves korában elvesztette; ettől kezdve apja nevelte őt és két leánytestvérét, a 3 évvel idősebb Gilberte-et és a 2 évvel fiatalabb Jacqueline-t. 1631-ben Étienne Pascal nyugalomba vonult, Párizsba költözött és ettől kezdve főként gyermekei nevelésével foglalkozott. Blaise sohasem járt iskolába, sem egyetemre, mindezt apja pótolta számára. Apjának igen határozott nevelési elvei voltak. Nővére, Gilberte Perrier, Pascal-ról írt életrajzában leírja, hogy apja alaposan járatos volt a matematikában és éppen ezért úgy gondolta, hogy ha fiát elkezdi matematikára tanítani, az minden más tudományt el fog miatta hanyagolni. Ezért a matematikával való foglalkozást egy későbbi időpontra halasztotta és addig a matematikai tárgyú könyveit elzárta fia elől. A 12 éves Pascal apja elejtett megjegyzései alapján szenvedélyesen érdeklődni kezdett a matematika iránt és faggatni kezdte apját, de az azt válaszolta, hogy matematikára majd csak akkor fogja tanítani, ha már latinul és görögül jól tud. Fia ismételt unszolására azonban hajlandó volt vázolni, hogy mivel foglalkozik a matematika és röviden jellemezni a matematika sajátos módszereit.

A fiatal Pascal apja szavain tűnődve Gilberte leírása szerint maga rájött a geometria elemeire, és eljutott egészen Euklidész 1. könyve 32. tételének a szabatos bebizonyításáig (arról a tételről van szó, hogy a háromszög szögeinek összege 180° -kal egyenlő). Miután apja látta, hogy mennyire érdekli a fiút a matematika, megváltoztatta eredeti tervét és megengedte neki, hogy Euklidészt olvassa. Bár a történet egy kissé kiszínezettnek látszik, annyit elhihetünk Gilberte-nek, hogy Pascal már egész fiatalon tanújelét adta matematikai tehetségének. Tény az, hogy 16 éves korában megírta a kúpszeletekről szóló „Essai pour les coniques” c. dolgozatát, amely igen nagy elismerést szerzett neki; így például Mersenne azt mondta, hogy ez a 16 éves fiú túlszárnyalta mindazokat, akik e kérdéssel előzőleg foglalkoztak. Pascalnak ez a műve magán viseli Desargues hatását, amit maga a szerző is hangsúlyoz. Pascalnak ebben a dolgozatában szerepel először az a nevezetes tétele, hogy a kúpszeletbe írt hatszög átellenes oldalainak metszéspontjai egy egyenesen fekszenek. Pascal egy másik, „Traité des coniques” című, szintén a kúpszeletekre vonatkozó műve sajnos elveszett és csak töredékeket ismerünk belőle, amelyeket Pascal halála után sógora, Étienne Périer Leibnitznek küldött el.

A következő nevezetes évszám Pascal életében 1642, amikor a 19 éves fiatalember feltalálta a számológépet. Ez idő tájt apja a király megbízásából Rouen-ban az adók kirovásával foglalkozott és Blaise-t a számológép megkonstruálásában az a szándék vezette, hogy apjának segítségére legyen a munkája során szükséges hosszadalmas számítások elvégzésében. E számológépnek 7 példánya maradt fenn, amelyek 1644 és 1653 között készültek el. Egy példányt alkalmam volt látni ez év nyarán Clermont-Ferrandban, a Pascal halálának 300. évfordulója alkalmából rendezett számológép-kiállításon. Nincs kétség arra, hogy a gép alapelvét ismertessem, hiszen az asztali mechanikus számológépek ma is ugyanezen elv alapján készülnek. Nem túlzás, ha azt

állítjuk, hogy Pascal tulajdonképpen a kibernetika úttörője is volt; a számológép felfedezése még nem indokolná ezt a megállapítást, hiszen a számológép önmagában még nem kibernetika, azonban Pascal az általa konstruált gép filozófiai jelentőségével is teljesen tisztában volt és a gépek és élőlények összehasonlításával is foglalkozott. Ezt mutatja a következő megjegyzése: „A számológép sok olyanra képes, ami jobban megközelíti a gondolkodást, mint az, amire az állatok képesek, de nem képes olyasmire, aminek alapján azt mondhatnánk, hogy — mint az állatoknak — akarata volna.”

Az 1642-es év másról is nevezetes; ez évben jelentkezik először Pascal betegsége. Pascal betegségének természetére vonatkozólag találgatásokra kell szorítkoznunk. Úgy tűnik a kevés rendelkezésünkre álló adatból, hogy az orvosok, akik Pascalt kezelték, nem voltak tisztában e betegség jellegével. Nővére számos tünetet sorol fel és különösen elviselhetetlen fejfájásait emeli ki. Unokahuga, Marguerite Perrier, aki szintén írt egy életrajzt Blaise-ről, leírja a halála utáni boncolás eredményét is. Lehet, hogy ha egy agysebész alaposan tanulmányozná ezeket az adatokat, fel tudna állítani egy diagnózist és ezután talán Pascal életútját is jobban megértenénk. Teljesen nyilvánvaló ugyanis, hogy Pascal életében döntő szerepet játszott, hogy 19 éves korától korai haláláig tulajdonképpen állandóan többé-kevésbé beteg volt. Ennek ellenére Pascal igen nagy és fárasztó munkát végzett a számológép építésével kapcsolatban. Néhány évvel később, 1646-ban Pascal még jelentősebb vállalkozásba kezd. Ekkor jutott el Franciaországba Torricelli híres kísérletének a híre. Pascal különböző változatokban megismétli a kísérletet és annak teljes magyarázatát is adja. Eközben felfedezi a hidrosztatika alaptörvényeit és a hidraulikus prés alapelvét. Sógora Pascal kérésére a kísérletet a Clermont melletti Puy de Dome hegy csúcsán is elvégzi, és az így szerzett adatokból Pascal a légnomásnak a tengerszint feletti magasságtól való függését is tisztázza. Ahhoz, hogy megértsük, hogy e kísérlet miért váltott ki olyan nagy visszhangot és miért vezetett szenvedélyes hangú vitákra, tudnunk kell, hogy a Torricelli-féle kísérlet Arisztotelész azon tanítását cáfolta meg, hogy légüres tér nem lehetséges, mert a természet „irtózik az ürességtől”. Ilyen módon e kísérletek a skolasztika súlyos vereségét jelentették. Pascal tökéletesen tisztában volt Torricelli és a saját kísérletei forradalmi jelentőségével és éppen ezért végezte kísérleteit egészen páratlan gonddal és körültekintéssel. Pascal élesen bírálja azokat, akiket a tekintélyek tisztelete vakká tesz a tényekkel szemben. Egy a légüres térről tervezett, de meg nem írt tanulmányának fennmaradt egy előszó-tervezete, amely a következő szavakkal zárul: „S akármilyen becsben tartjuk is a régieket, az igazságot mindig még nagyobb becsben kell tartanunk, bármilyen új is legyen az az igazság, hiszen valójában öregebb minden véleménynél. És nem ismerjük az igazság természetét, ha azt hisszük, hogy akkor született, mikor az emberek rátaláltak.”³ Ha a tudományról volt szó, Pascal szilárdan a kísérleti módszer és az előítélet nélküli logikus gondolkodás oldalán állott. Ugyanakkor a vallás kérdésében ugyanazzal a határozottsággal szállt síkra a tekintélytisztelet védelmében. Pascal gondolkodásának e számunkra meglepő kettőssége világosan látható az előbb említett előszó következő mondatából: „Csak sajnálhatjuk, hogy akadnak elvakult emberek, akik a fizikában is egyes szerzők tekintélyével bizonyítanak, logikus érvelés és kísérletek helyett; és ugyanakkor elborzadunk, hogy mások logikus érveléssel keresik az

³ B. PASCAL, Gondolatok, ford. Fónagy Iván, Bibliotheca, Budapest. 1944. 36. 1.

igazságot a teológiában, ahelyett, hogy rábíznák magukat a Szentírás és az Atyák tekintélyére”.⁴ Pascal esetében nem helytálló az a kézenfekvő hipotézis, hogy a vallás kérdésében való lojalitásának hangsúlyozásával az eretnekség vádját akarta eleve elhárítani és ezzel tudományos kutatásait szabadságát akarta biztosítani. Galilei a vallásra vonatkozó kijelentéseire ez a magyarázat teljesen ráillik, de Pascalnak a teológiára vonatkozó fenti szavai éppen annyira őszinték, mint az, amit a fizikáról mond.

Itt van az idő, hogy Pascal vallásosságáról és teológiai munkásságáról szövegezzünk. Pascal életrajzírói első megtérését 1646-ra teszik. Ez időtől kezdve Pascal gondolatvilágában nagy szerepet játszik a vallás, de egy ideig még nem válik élete központi problémájává. Az 1652—1654-es éveket mint Pascal „világi korszakát” tartják számon és második megtérését 1654. november 23-ra teszik: ezen éjszaka vallásos ekstázisban írt feljegyzéseit ettől kezdve kabátja bélésébe varrva, emlékeztetőként, állandóan magával hordta. Pascal 1655-ben egy időre a Port-Royal kolostorba vonult vissza. Bár nem lakik állandóan ott, ez idő tájt kétségtelenül a teológia áll érdeklődésének középpontjában.

Pascal a janzenistákhoz csatlakozott, de még a janzenisták között is egyedül állt végletekig vitt aszkétizmusával. Jellemző, bár nehezen érthető, hogy például egyébként rendkívül vallásos nővérét, Gilberte-t azért is korholta, mert engedte, hogy gyermekei csókjaikkal halmozzák el. 1654-ben megírja és névtelenül közli a „Les Provinciales” címen ismeretes 19 levelét; ezeket a teológiai vitairatokat, amelyekben igen élesen bírálja a jezsuitákat, a francia próza mesterműveinek tartják; e levelek óriási hatást gyakoroltak már Pascal életében. Nem vállalkozhatom arra, hogy a janzenisták és jezsuiták az üdvözülésről, a kegyelemről és a predesztinációról folytatott, késhegyre menő vitáit ismertessem, csak annyit említek meg, hogy a janzenisták Janzénus Ypres-i püspök hívei voltak, aki tanításait Szent Ágostonról írt munkájában fejtette ki. Janzénus tanai több ponton közel álltak a protestantizmushoz, és a katolikus egyházban erős ellenállást váltottak ki; különösen a jezsuiták álltak élesen szemben a janzenistákkal. A jezsuitáknak sikerült elérni, hogy X. Ince pápa Janzénus öt tételét eretneknek minősítse. A janzenisták vezetője, Arnauld kimutatta, hogy a kifogásolt tételeket Janzénus nem is állította, erre Arnauld-ot kizárták a Sorbonne-ról. Ez idő tájt kapcsolódott be Pascal ezekbe a teológiai vitákba, olyan intenzitással, hogy ez természettudományos érdeklődését erősen háttérbe szorította. Nehéz megérteni, hogy miért fordított hátat Pascal a tudománynak, amelyben néhány rövid év alatt olyan bámulatos sikereket ért el, mint talán senki a kortársai közül, annak ellenére, hogy betegsége munkaképességét erősen korlátozta. E kérdésre, úgy látom teljesen kielégítő választ eddig senki sem adott. Találgatások helyett térjünk inkább vissza Pascal tudományos eredményeinek ismertetésére.

Jól ismert tény, hogy a de Méré lovag által felvetett, a kockajátéokra vonatkozó kérdésekről Pascal 1654-ben Fermat-val levélváltást folytatott és e levelezésből született meg a valószínűségszámítás. A számológép feltalálása mellett, úgy hiszem, ezzel vitte Pascal legtöbbször előre a matematika fejlődését. Ugyanebből az évből származnak a Pascal-háromszög és más kombinatorikai kérdésekre vonatkozó tanulmányai is.

Pascal utolsó matematikai művei, melyeket 1658—59-ben írt, a cikloissal foglalkoznak. E művek keletkezése igen jellemző Pascal életének ezen

⁴ Uo. 31. l.

korszakára. Egy éjszaka borzalmas fogfájás kínozta őt; hogy elterelje figyelmét fájdalmairól, a cikloisról kezdett gondolkodni. Hajnalra kidolgozott egy új módszert, amellyel ki tudta számítani a ciklois, ill. annak egy szelete területét, súlypontját, a ciklois, ill. annak szeletei forgatásával létrejövő forgástestek térfogatát és súlypontját.

Lényegében mindezen feladatok határozott integrálok kiszámítását jelentették. Pascalnak ezekben az eredményeiben csírájában szinte az egész differenciál- és integrálszámítás benne volt, csak ő nem vette magának a fáradságot, hogy módszerét általánosan megfogalmazza, hanem megelégedett azzal, hogy azt a cikloisra vonatkozó konkrét feladatokra alkalmazza. Túlzás nélkül állíthatjuk azonban, hogy ezen fogfájásos éjszakán Pascal felfedezte a differenciál- és integrálszámítást; ez idő tájt azonban az érdeklődése a matematika iránt már annyira háttérbe szorult, hogy nem is gondolt arra, hogy felfedezésének messzemenő következtetéseit levonja. Nem a képesség, hanem csak az akarat hiányzott belőle ahhoz, hogy ezt megtegye és ezzel — Newton és Leibnizet megelőzve — a differenciál- és integrálszámítás felfedezőjévé váljék. Leibniz egyébként megírja, hogy ő a differenciálhányados általános fogalmához Pascal „Traité des sinus du quart de cercle” című munkájának olvasása közben és annak hatására jutott el. Jellemző, hogy Pascal a cikloisra vonatkozó eredményeit nem is akarta közzétenni. Barátja, Roannez hercege azzal tudta csak rábeszélni, hogy ezen munka közzététele Pascal tekintélyét óriási mértékben emelni fogja és megnövekedett tudományos tekintélye az ateisták és a jezsuiták elleni harcában is segítségére lesz. Ez az érv győzte meg Pascalt arról, hogy eredményeinek közzélése helyes. Roannez hercegének javaslatára a következőképpen járt el: Dettonvillei Ámosz álnév alatt, bizonyítás nélkül közölte az általa megoldott problémákat és a herceg által rendelkezésére bocsátott 60 aranyat pályadíjként ígérte annak, aki a szóban forgó feladatokat meg tudja oldani. A Pascal által kitűzött feladatok megoldásával olyan neves matematikusok is megpróbálkoztak, mint Huyghens és Wallis, továbbá Wren a Londoni Szent Pál templom építője és egy Lalouère nevű toulousi matematikus, azonban csak részeredményeket értek el. Ezután Pascal közölte saját eredményeit. E. Picard Pascalnak ezt a művét az integrálszámítás első kézikönyvének nevezte.

Téves volna azt hinni, hogy Pascal ez idő tájt teljesen visszavonult a világtól. Bár kétségtelen, hogy érdeklődése központjában a teológiai viták állottak, emellett azért jutott némi ideje másra is; pl. 1662-ben közvetlen halála előtt egy üzleti vállalkozásba kezdett: létrehozta az első „omnibuszt” vagyis a rendszeres lovaskocsi-járatokat Párizsban. Ennek a sikeres vállalkozásnak a bevételeit végrendeletében a szegények támogatására hagyta.

Meg kell emlékeznünk Pascal egy, a matematika módszerével foglalkozó „De l'esprit géométrique et de l'art de persuader” című, befejezetlen művéről is, amelyet valószínűleg 1658-ban írt; ebben az axiomatikus módszer korához képest páratlanul világos jellemzését adta. Csak egy mondatot kívánok ebből a munkából idézni, a bizonyítási szabályai közül az utolsót: „Minden állítást bizonyítani kell, s eközben nem szabad felhasználni mást, mint magukat az axiómákat vagy már előzőleg bebizonyított tételeket. Soha nem szabad visszaélni azzal, hogy különböző dolgokat gyakran ugyanazzal a szóval fejezzenek ki, ezért gondolatban mindig magát a definíciót kell behelyettesíteni a definiált szó helyébe”.

Pascal ezen munkája alapján őt a matematikai logika egyik úttörőjének kell tekintenünk.

Végül még Pascal „Pensées” (Gondolatok) c. művéről szeretnék néhány szót szólni. Ezek keletkezésének a története az, hogy Pascal megriadt a „Les Provinciales” nagy sikerétől; úgy érezte, hogy ezekkel a leveleivel nemcsak azt a célját érte el, hogy a jezsuitákat leleplezze és nevetségessé tegye, hanem a jezsuiták elleni támadásaival az ateistákat is erősítette. Hogy leveleinek ezt az általa nem kívánt hatását ellensúlyozza, elhatározta, hogy egy nagy művet ír „A keresztény vallás apológiája” címen. Ezt a művet már nem tudta befejezni; a „Gondolatok” címen halála után, 1670-ben kiadott töredékek e tervezett mű elkészült részletei. A „Gondolatok” nagy emberismerettel és fanyar bölcsességgel megírt, tömören és csattanósan megfogalmazott aforizmái nagy hatással voltak a francia prózairás fejlődésére.

Lássunk néhányat ezen aforizmák közül, amelyek megírásuk után 300 évvel sem veszítették el frissességüket és amelyekből megismerhetjük Pascalt mint moralistát.

„Az emberi találmányok századokról századokra mindig előbbre haladnak. A világ jósága és rosszasága általában véve ugyanaz marad.”⁵

„Sohasem cselekedjük a rosszat oly szívesen és oly odaadással, mint ha azt tévesen lelkiismeretbeli kötelességünknek véljük.”⁶

„Az ember oly nagy, hogy nagysága még önnön nyomorúságának ismeretében is megnyílvánul.”⁷

„A gondolatban rejlik tehát minden emberi méltóságunk . . . Igyekezzünk tehát helyesen gondolkozni, ez minden erkölcs alapja.”⁸

„Az embert gondolata teszi naggyá.”⁹

Az utolsó két idézettel kapcsolatban hangsúlyozni szeretném, hogy az a meggyőződés, hogy az embert a gondolkodás teszi valójában emberré, Pascal minden művén végigvonul. Tipikus ebből a szempontból, hogy a szerelemről írt tanulmánya a következő szavakkal kezdődik:¹⁰ „Az ember gondolkodásra született: nincs egy pillanat sem, melyben valamiről ne gondolkoznék. De a gondolatok, melyek magukban véve boldoggá tudnák tenni az embert, ha örökké foglalkoztatnák őt és lekötnék figyelmét, csakhamar elfárasztanak . . . szüksége van arra, hogy olykor megrázkódtassák őt ama szenvedélyek, melyeknek oly sok forrását leli fel szívében.”

Később azt írja¹¹: „Helytelen dolog azt mondani, hogy a szerelem az észet nélkülözi . . . A gondolatok rohamosan, bírálat és megfontolás nélkül követik ugyan egymást, de mégis csak az észnek, a léleknek a működése az; ha másként lenne, nem lennének egyebek szomorú gépeknél.” Megjegyzem, Pascal e művének autentikus voltáról a vélemények megoszlanak. Kétségtelen, hogy Pascal életének általunk ismert adataiból nem állapítható meg, hogy Pascal mikor és hogyan tett szert azokra az élettapasztalatokra, amelyek ebben a munkában tükröződnek. Ez azonban — érvelnek mások — csak azt bizonyítja,

⁵ Pascal gondolatai, ford. Béri Gyula, Franklin Társulat, Budapest, 1890. 99. l.

⁶ Uo. 75. l.

⁷ GÁBOR GYÖRGY, Gondolatok könyve (Az aforizma francia mesterei), Magvető, Budapest, 1958. 51. l.

⁸ B. PASCAL, Gondolatok, 92. l.

⁹ Pascal gondolatai, 177. l.

¹⁰ Uo. 193. l.

¹¹ Uo. 207. l.

hogy mennyire hiányosak a Pascal életére vonatkozó adataink. Legyen szabad e vita ismertetését itt egy Pascal „Gondolatai”-ból vett idézettel lezárnom: „Vannak igaz dolgok, amelyeket vitatnak s vannak hamisak, amelyeket vitatás nélkül elfogadnak: márpedig sem a vitatás nem a hamisság jele, sem a vitatás hiánya nem az igazságé.”¹²

Pascal 1662. augusztus 19-én halt meg. Utolsó kívánsága az volt, hogy sírja jeltelen legyen, de ezt a kívánságát nem teljesítették.

Befejezésül még csak egy Pascal idézetet szeretnék felolvasni: „Valamilyen mű megírásakor csak a legvégén jövünk rá arra, hogy mit kell a legelőjére tennünk.”

Ezen mondás igazságát magam is tapasztaltam, hiszen ezen megemlékezés megírásának a végén jöttem rá, hogy azzal kell hogy kezdjem, hogy Pascal számomra művei tanulmányozása és a róla szóló életrajzok után is kérdőjel maradt.

Remélem, hogy ha a Pascal-rejtélyt nem is voltam képes megoldani, de azt sikerült megmutatnom, hogy Pascal, összes ellentmondásaival együtt, kétségtelenül az emberi gondolkodás titánja volt, akiről méltán emlékeztek meg a legnagyobb elismeréssel halálának 300. évfordulóján a világ minden tájékán.

¹² GÁBOR GYÖRGY i. m. 540. l.