

Közép berlini idő	Egyenes emelkedés	Declinatio	Távolság millió mér-földekben		Fényerősség
			a Naptól	a Földtől	
Julius 4, 5	102° 48'	75° 13'	16·0	9·7	0·64
" 9, 5	121° 16'	80° 8'	17·3	11·8	0·44
" 14, 5	144° 59'	82° 5'	18·4	13·8	0·32
" 19, 5	166° 36'	82° 15'	19·6	15·8	0·24
" 24, 5	181° 59'	81° 36'	20·9	17·8	0·19
" 25, 5	192° 33'	80° 45'	22·2	19·7	0·16

A fényerősségre nézve egységül fel van véve az üstökös fényerőssége jun. 29-ikén. Az üstökös a zsiráf (*Camelopardalis*) csillagképéből a sárkány (*draco*) csillagképébe lépett és a kis medve (*ursus minor*) csillagképe felé tart.

Nagy érdekeltséggel várjuk azon kérdés végleges eldöntését, vajjon az

1807-iki üstököst észleljük-e jelenleg, vagy Naprendszerünknek egy eddig nem ismert kóborló tagja merült fel a végtelen világtér mélységeiből. Reméljük, hogy sikerülni fog e kérdésre válaszolni és akkor majd sietni fogunk e választ olvasóink tudomására hozni.

Budapest, 1881. július 16-ikán.

HELLER ÁGOST.

### XXIII. KANT MINT TERMÉSZETTUDÓS.\*

1747-ben jelent meg Kant első műve, melyben egy fizikai kérdés megoldásával foglalkozik. 1770-ben tartotta tanári székfoglalóját, mely új rendszerének első, tökéletlen vázlatát tartalmazza. Amaz első művében még sejtelve sincs az útról, melyen egykor járni fog, ámbár jakkori hite szerint már tisztán kijelölte magának. A szellemi égálg képe még sokkal csalfább mint a térbeli; az utóbbira nézve hamar meggyőző bennünket a magunk s mások tapasztalata arról, hogy ott, hol ennek vége van, még „nincs” vége a világnak; de a szellem látóköre végle-

gesen bezárt körnek tetszik előttünk; még a nagyravágyó is azt hiszi, hogy ellát hivatásának végéig, bármily nagy-nak képzelje is e véget s bármily elmosódottak is a távoli határvonalak. Hiába, sem másnak, sem a jövőnek a szempontjából nem tekinthetjük magunkat. A Kant előtt lebegő kör határai is elmosódott vonalak. Csak annyit tud, hogy az igazságot akarja találni s keresésére indul. E keresés korszaka huszonhárom évig tart; csak azután pillantja meg szellemi egének igazi határait.

Gyorsan élő korszakunkban, lázasan izgatott életünkben ez hosszú időszaknak tetszhetik. De e hosszú fejlődésben Kant állhatatos jelleme s nem könnyen kielégíthető kutató creje nyilvánul. A Wolff-féle rendszerben nevelkedik föl, legtiszteltebb tanárai erre tanítják; a rendet e rendszernek köszöni. Erről nem mondhat le egykönnyen. Már Descartes mondotta, hogy a ki új házat akar építeni, előbb nem bontja le a régit, míg az újnak legalább terve nem készült el. S

\* Mutatvány Alexander Bernát „Kant” című művének első kötetéből, mely az Akadémia könyvkiadó vállalatában jelenik meg. E részt nemcsak tartalmának közérdekű volta miatt közöljük; időszerűvé teszi az a körülmény is, hogy a tudós világ ebben az évben ünnepli Kant halhatatlan művének, a „Kritik der reinen Vernunft”-nak, száz éves jubileumát. Minket e nagy mű itt csak közvetve érdekelhet; de szívessen fordítjuk ezen alkalommal olvasóink figyelmét a nagy férfiú azon művei felé, melyek a specialis természettudományok körébe tartoznak.

W o l f f rendszere valóságos hajléka az elmének; kész egész, mindenről ád számot, ámbár az épületkövek összefüggését nem szabad nagyon közletről nézni. K a n t elejétől fogva nem jól érzi magát e hajlékban, de jobbnak híjján nem költözökdhetik ki belőle. A könnyű s könnyelmű szkepticizmus nem neki való; elméjének a gondolkodásban rendszerre, a kételkedésben erős okokra van szüksége. W o l f f rendszere eleinte valahogyan megfelel szellemi szükségleteinek, s avval az ingerrel csábítja a fiatal elmét, hogy itt is, ott is tennivalója akadhat rajta, hogy egyes fogalmain javíthat, hogy e javítások után lakhatóbbá válik majd az egész.

Ilyen volt K a n t elméjének állapota az ötvenes években. Ebben az állapotban nem igen írhatott filozofiai műveket. 1759-ben egy kis értekezés jelent meg tőle, „Az optimizmusról“, melyben még egészen mint W o l f f hű tanítványa beszél, de ez, a mint látni fogjuk, nem tekinthető önálló filozofiai műnek. 1756-tól 1762-ig tulajdonképpen nem írt egy filozofiai művet sem. Ez volt a magába vonultságnak, új kutatásoknak, nagyobb szellemi változásoknak ideje. Ezen időszakban ismerkedhetett meg alaposabban az angol filozofiával, dogmatikus álmából ekkor kezdett ébredezni. Az a kényelmetlen érzet, melylyel W o l f f rendszere elejétől fogva eltölti, most határozottabb, ellenzékibb alakot ölt. Egész sora a W o l f f irányával ellenkező műveknek jelen meg tőle. De mennél jobban érzi e rendszer fogyatékoságát, mennél határozottabban elfordul tőle: annál világosabban látja, hogy az ilyen darabos munkának nincsen tartós értéke, foganatja. Az alapot kell újra megvetni, az egész filozofiai gondolkodásnak, a módszernek más formát adni. A módszerre elejétől fogva irányult figyelme; most a módszer kérdése, épen úgy mint az újkori filozofia kezdetén D e s c a r t e s-nál, gondolkodásának legkiválóbb czélpontjává lesz.

Számos éven át ismét elhallgat, s csak mint új rendszer alkotója szólal meg újra.

De a filozofus gondolkodása annyiban hasonlít a művészéhez, hogy gondolatai nem parancsra jelentkeznek, hogy lassan-lassan, majdnem öntudatlanul kristályosodnak elméjében; míg a természettudós akkor teremt, ha ő lepi meg a tárgyat, a filozofusnak be kell várnia, hogy a gondolat lepje meg őt. K a n t filozofiai gondolkodásának ezen természetes szüneteit természettudományi vizsgálatokkal tölti. Újra mondjuk, K a n t nem volt fegyelmezett természettudós; nem volt meg benne a szükséges előkészültség, nem élt a természettudományi vizsgálatok nagy centrumainak egyikében, nem tehetett nagyszabású kísérleteket; talán hajlamot sem érzett ilyenekhez. Az igazi természettudós be tud zárkózni egy szűk tény körébe; telke egész erejével elmereng rajta; nyugodtan bevárja, míg a szűk tények útján feljut az általános nézetek magaslatára. K a n t mindig ellenkezőképen tett: a magaslaton szeretett járni, az egészet áttekinteni; a nagy égi s földi tünemények vonzótták s legérdekesebb természettudományi műve az egész világegyetem keletkezésének történetével foglalkozik. Igaz, szerette a természetet; erős volt elméjében a kutatás objektív iránya, az az irány, mely a valódi világ megismerésére irányul; filozofijának végszava: csak a tapasztalati ismeretek igazi ismeretek. Hozzájárult ezen hajlamhoz s erősítette a kor természettudományi, enciklopedikus iránya, mely egy kis félreeső német egyetemen még erősebben nyilvánult mint másutt, mert a kor részletező, munkafelosztó szelleme későbbben s gyöngébben érte. K a n t az erők mértékéről írt nagy értekezést, mikor Párisban a kérdés már el volt döntve! K a n t szerette a természetet, de mint filozofus szerette; hasonlít ebben D e s c a r t e s-hoz, kivel általában sokban érintkezik. D e s c a r t e s is a scholasticis-

műs kész rendszerével szemben a módszer újjáalakításán fáradozik; ő is egészen újból, az alpnál akarja kezdeni a munkát; ő is az elmére, mint minden igazság forrására irányozza figyelmét. Descartes elméjét különösen a matematikai tudás biztossága lepi meg, s látni fogjuk, hogy a matematikai tudás ténye Kant gondolkodásában is fontos gondolatmenet kiinduló pontja. Descartes is szereti a természetet s a természettudományokat; első műve az egész világegyetem keletkezésének s alkotásának leírását tartalmazza. A világ keletkezésének magyarázatában az első újkori tudományos kísérlet dicsősége Descartes-é, de nyomban utána következik Kant; a közbeneső 120 évben senki még közeledni sem mert e problema felé. Newton sem! Ily közel szellemi rokonságban áll Kant Descartes-sal. Csak hogy Descartes járatosabb volt a matematikában, korszakalkotó fölfedező ezen a téren; több kísérletet is tett mint Kant; a scholasticismus kevesebbet foglalkoztathatta elméjét, mint Kant-ét a rendszeres, simított Wolff-féle filozofia; a természettudományok pedig Descartes idejében oly világrész képét mutatják, melynek éppen csak néhány pontját ismerik még, a hol majdnem minden új lépés új fölfedezéssel is jutalmazza a benyomulót. Nem csoda, ha Descartes nagy iskola feje lett, ha évtizedeken át a természettudósok is az ő neve körül csoportosultak, ha eszméi gyorsan s messze terjedtek. S még is tartós érdemeket csak a matematikai s ezzel rokon téreken szerzett, egyéb eszméi feledésbe merültek; többnyire erőszakos filozófiai föltevészek voltak, vagy az igazsághoz közel járó sejtések ugyan, de a sejtések kevés értékkel bírnak ezen a téren, szerzőjük elméjének élet bizonyítóják, de előreírtkán viszik a tudományt; tudományosan bizonyítható formában újra fel kell őket fűdözni. Kant még rosszabbul járt. Természettudományi műveiben sok genialis sejtés van,

mely későbbi kutatások folytán határozottabb formát öltött s igaznak bizonyult; de alig találhatni csak egy oly eszméjét is, mely tényleg hozzájárult volna a természettudományok fejlődéséhez. Mint filozofus hatott mindenkire, a természettudósokra is, s 1786-ban megjelent „Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft“ című műve az úgynevezett természetfilozófiai mozgalom tulajdonképi megindítója. De kritikai korszaka előtt megjelent természettudományi dolgozatai alig részesültek figyelemben. Nagy ötletei csak később kerültek napfényre, s csak azt a régi igazságot bizonyították, hogy az emberi gondolatok nem az önkény s nem a véletlen szüleményei; hogy az örök igazságnak egyes hullámai már sokkal előbb, itt-ott, töredékesen feltűnedeznek, mielőtt módszeres kutatás s nemzedékek folytatott munkája a biztos tudás nagy folyójának medrébe szorítja. Kant sejtései, ötletei fogyatékos formában, hiányos pozitív tudás alapján jelentkeztek, s már e miatt sem kelthettek nagy figyelmet. De hozzájárult még, hogy szerencsétlen külső sors is érte őket. Első műve, az erők mértékéről, egyetemi dolgozat volt; ezeket a sors rendesen feledésre kárhoztatja. Kozmogóniája, az a műve, mely Berlinben vagy Párisban minden fogyatékosága ellenére is nagy mozgalmat ébresztett volna, melyet Kant becsének tudatában Nagy Frigyesnek ajánlott, de megfoghatatlan okokból névtelenül adott ki, alig került a könyvpiacra. Kiadója megbukott, minden könyvét lefoglalták, a példányok nagy része el is vesztetett. Lambert, ki Berlinben élt, s ő évvel később szintén kozmogóniát írt, nem tudott felőle semmit! A tűzről szóló kis műve nyomtatásba se került magiszteri dissertatio volt. A földrengésekről, a szelekről, a Holdról, a Föld tengelyforgásáról stb. írt értekezései leginkább a köznigsbergi „Frage- und Anzeigungsnachrichten“ című lapban jelentek meg, a hol művei kiadása alkalmával valósággal föl-

kellott őket fedezni; vagy pedig föl-olvasásai hirdetéséhez csatolt program-értekezések voltak, melyek csak a deákok körében terjedtek el, csak nekik voltak szánva. Még saját könyvtárában sem lehetett mindezekre a dolgokra akadni.

Mégis, midőn most ezen munkáknak nem annyira részletező, mint inkább jellemző ismertetéséhez fogunk, bizonyos érdeklődéssel tekintünk rajtuk végig. Mintha valamely jó ismerősünket szokatlan öltözetben látnók. Eleinte idegennek tetszik, lassanként mégis ráismerünk a jól ismert vonásokra, melyeknek az új öltözet csak új színt adott.

\*

Kant első műve 1747-ben jelent meg ezen cím alatt: „Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte und Beurtheilung der Beweise, deren sich Herr von Leibnitz und andere Mechaniker in dieser Streitsache bedient haben“, stb. Ez kétségkívül Kant leggyöngébb műve, melyben az, ami a tárgyra vonatkozik, sok helyütt olyan tájékozatlanságot árul el, hogy még érdekesnek is alig mondható. Ez a kérdés bizonyára nem volt Kant-nak való; elemzését itt mellőzhetjük.

Kant legnagyobb s legnevezetesebb természettudományi műve: „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newton-schen Grundsätzen abgehandelt“, nyolcz évvel később, 1755-ben jelent meg. E nyolcz év nem a szellemi átalakulás, hanem a tanulás ideje volt; nem új ember mutatkozik előttünk, de most Kant a férfikor erejében, a maga igazi alakjában lép elénk. Kant ezen idő alatt mélyen behatott Newton rendszerének szellemébe; elméjének éles szárnyaló ereje hatalmasan kifejlődött; ismereteinek bőrsége s koncepczióinak nagysága bámulatos módon gyarapodott. E műve

a maga nemében ép oly nagyszerű, mint a „Kritik der reinen Vernunft“; Kant első virágzásának ép oly érett gyümölcse, mint emez a másodiké. A tér, melyen mozog, nem az ő igazi tere; részletek dolgában ne keressünk e művében dönthetetlen igazságokat; ne várjuk, hogy föltevései mindig a természettudós óvatosságára valljanak. Számos tételét megczáfolta a pozitív tudomány s a melyeket igazolt, azokat nem mindig az ő eszejárása értelmében igazolta. Nem a szoros értelemben vett természettudományi elem nevezetes e műben, hanem az, ami a természettudomány filozófiai tényezőjének mondhatni: az egységes s egyenmű tünemények összefoglalása, az összefoglalt tünemények észszerű magyarázata, a rendszeresség szeretete, mely néhol merész föltevésekre ragadja az elmét, másutt bámulatos intuitióra bírja, melylyel elébe vág a kutatásnak, s óriási sötét téreket egy csapással megvilágít. Ezen intuitiója folytán Kant az újkori világnézetnek, a mennyiben nem éri be a kész világrendszer ismeretével, hanem keletkezésének történetét is kutatja, megalapítója. Csak a század végén fogott Laplace ugyanezen föladat megoldásához. Pontosabb matematikai s fizikai ismeretek alapján tette; a csillagászati megfigyelések nagyobb köre állott rendelkezésére; részletek dolgában elfogadhatóbb formát is tudott adni az elméletnek: de a fölvekre vonatkozólag a genialis természettudós Kant eredményeihez jutott, melyekről épenséggel nem volt tudomása. Kant műve a maga idejében majdnem teljesen feledésbe merült. Azóta korszakos voltát általánosan elismerték s a fővonásokban ma is elfogadott elméletnek Kant-Laplace-féle elmélet a neve.

A kozmogónia gondolata nem volt új gondolat. Midőn Görögországban az emberi elme először fordult józan, kutató ösztönrel a természet felé: első erőlködései a világ keletkezésének magyarázatára irányultak. A szemitikus

fajok elkábulva állottak a teremtés nagy műve előtt; az ő felfogások szerint ezt csak egy hatalmas isten teremthette, s valóban a Genesis kozmogóniája isten teremő szavára keletkezeti a világot. Csak két, hogy úgy mondjuk, természetes részletet nem tudott mellőzni a Genesis sem: a káoszt, melyből isten a világot gyúrja, s a sorrendet, mely szerint a világ egyes részeit, létrehozza. A görögök voltak az elsők, kik a józan ész merészségével arra a rendszeres, természettudományi nagy gondolatra vetemedtek, hogy a világ magától, az atomok vak játéka folytán jött létre. Kant korán megismerkedett a görög elmélekedésekkel; Lucretius nagy műve a természetről már a kollegiumban kedvelt olvasmánya volt s mélyen bevésődött lelkébe. De ha a természetes kozmogónia gondolatának nagysága meghatotta s magához vonzotta, a gondolat istentelensége megdöbentette s elijesztette. Ha a világ saját erői folytán származott, van-e isten? Ha isten van, és a világ magától keletkezett, mi dolga van ennek az istennek? Van-e egyéb szerepe, mint hogy tétlenül nézze az atomok játékát? Már a kérdés küszöbénél vallásos kértelyek fogadták a benső vallásos érzületű Kantot.

Ama görög spekulációk különben nagyon fogyatékosak voltak. A képzeletnek nagyobb része volt bennök, mint a gondolkodásnak; a kik magát a létező világot nem ismerték, hogyan magyarázhatták volna keletkezését? Midőn a tudósok többet megtudtak az ég valódi alkatáról, a képzelet ama képei háttérbe szorultak; az alexandriai tudósok inkább az asztronomiával, mint a kozmogóniával foglalkoztak. De az asztronómiai ismeretek nagyon lassan fejlődtek; Ptolemaeus csak 150-ben Kr. u. szedte rendszerbe a régiek csillagászati ismereteit, s e rendszer föltevése az volt, hogy Földünk nyugszik, a mi hosszú időre lehetetlenné tette világrendszerünk alkatának megismerését. Kozmogóniáról szó sem le-

hetett; a Genesis első könyve volt a középkor kozmogóniája.

1543-ban jelent meg Kopernikus nagy műve az égi testek pályáiról, e nagy könyv, mely az újkor világnézetét oly gyökeresen megváltoztatta. Utána bámulatos gyorsasággal fejlődtek a csillagászati ismeretek; Tycho de Brahe új módszereket talált az égi tűnemények pontos megfigyelésére; Kepler fölfedezte az égi testek mozgásának törvényeit s alig száz évvel Kopernikus első műve után már egy új kozmogóniával állunk szemben, Descartes-ével, ki először iparkodott újkori gondolkodással a világ keletkezésének nyomára akadni.

Descartes kísérletéről nem szokás szólni; Kant sem említi nagy elődjét, a kitől el nem vitathatni azt az érdemet, hogy az újkor kozmogónia legáltalánosabb alapgondolatát ő mondotta ki először. *A világ*, mondja Descartes, *csak az anyag általános, természetes erői folytán jött létre*. Félénken ejti ki a szókat, nagy óvatossággal azt mondja, hogy ő tulajdonképen nem állítja, hogy a világ tényleg így jött létre, hanem hogy az anyag törvényeinél fogva így keletkezhetett volna; a theologia ellen pedig avval védekezik, hogy istené marad az a dicsőség, hogy az így létrejött világot fenntartja, a fenntartó erő pedig azonagy a teremő erővel. Igazi véleménye iránt nem lehet kétségünk. Határozottan rámutat gondolkodásának legbelsejére, midőn azt mondja: Ha keletkezni látjuk a világot, sokkal jobban értjük, mint ha csak kész állapotban tekintjük.

Descartes kísérlete nem sikerült; telve van a legfantasztikusabb föltevésekkel; asztronómiai ismeretei igen hiányosak, s még nehezebbé teszi föladatát azzal, hogy a vonzás erejét tagadja, s pótlásul képzeletbeli örvényekbe sodortatja az égi testeket. A világ keletkezésének földertése csak akkor sikerülhetett, mikor Newton már kimutatta, hogy a Kepler-féle törvények a vonzás legáltalánosabb

törvényeiből következnek, s ezzel az ég alkatának nagy vonásai végleg meg voltak állapítva, egy nagy törvényből székségképen folytak.

Newton maga nem gondolt kozmogóniára. Csillagrendszerünk bolygói s üstökösei a Nap körül forognak, mert két erő szorítja őket rendes pályájukba. A Nap magához vonzza őket, s ha más erőnek nem volnának alája vetve, egyenesen a Napba rohannának. De pályájuk minden pontján az érintő irányában a végtelenségbe is iparkodnak sietni, s ha csak ezen erőnek kellene engedelmeskedniök, sietnének is. E két erő összehatásából származik körforgásuk; nem esnek a Napba, nem távoznak a végtelen űrbe, hanem mindig a Nap körül forognak. De honnét származik e két erő? A Nap felé a testek a vonzás törvénye folytán iparkodnak, ez tehát az anyag legáltalánosabb tulajdonságának eredménye; de miért nem esnek a Napba? Mert az érintő irányában is akarnak haladni. De miért akarják ezt? Mert valamikor, egyszer, valami erő eltérítette őket a középpont felé vezető úttól, s azóta a mozgás törvényei folytán kénytelenek körfutásukban megmaradni. De miféle erő térítette el őket a Napba rohanástól? Erre Newton nem tud feleletet mondani. Isten tette. Ha isten nem tette volna, világunk beledűlt volna a Napba.

Ezzel a felelettel Kant nem éri be. Lehetetlen, hogy világrendszerünkben a legnagyobb törvényszerűséget fedezzük föl s azután ne kutassuk, honnét származik e bámulatos rend. Nem lehetne-e kimutatni, hogy e czélszerűen berendezett világ mikép jött létre a khaoszból *isten segítségével nélkül?* Kutató elménk csak akkor találna nyugtot. Először nem volt semmi, csak zűrzavaros anyag, azután magától jött létre a rendben forgó világ. Lucretius is ezt akarta, Descartes is ezen fáradozott. De sem az egyik, sem a másik nem ismerte az ég igazi alkatát. Most ismerjük. Nem akadhatnánk-e

az ég ismeretes alkatában keletkezésének nyomaira is?

Nézzük naprendszerünk alkatát. Nehány feltűnő, megegyező sajátsága különösen megragadja figyelmünket. A bolygók mind egy irányban s majdnem egy síkban forognak a Nap körül. A bolygók kísérői is hasonló értelemben forognak. Mindezek a testek, maga a Nap is, ugyanabban az irányban, hasonló mozgással saját tengelyük körül is forognak. Valamennyinek a pályája csak keveset tér el a kör formájától. Csak a bolygóké tesz kivételt; ezek pályája nagy excentricitást mutat. Ezek rendkívül feltűnő tények. Az égi testek mozgásai, pályái megegyező tulajdonságokat mutatnak. Nem azért-e, mert egy közös okból származnak? De melyik ez az ok? Ime Kant nagy, eredeti gondolata, melyre később Laplace ugyanezen tények alapján jutott: *Ugyanaz az erő, mely most összehozta a világot, a vonzás ereje, létre is hozta a világot a khaoszból.*

Hogyan hozta létre? Magyarázzuk meg legalább nagyjában. Kezdetben a tér, melyben most a csillagok mozognak, nem volt üres, a milyen most, különben mi adta volna a csillagoknak a közös mozgást? Tehát meg volt töltve anyaggal. Az égi testek nem léteztek mostani formájukban, hanem elemi részekre fölbontra, megtöltötték világunk ürét. Ez volt a khaosz állapota. E khaoszból a nyugvás állapota csak pillanatnyi lehetett, mert az anyag erői, a vonzás s taszítás ereje, nyilatkozni kezdetek s ehhez hozzájárult, hogy ez az anyag nem volt egyforma, hogy vaskosabb s finomabb, nehezebb s könnyebb elemekből állott. A khaoszból mozgás támad. A vonzó erők folytán, különösen a kémiai erők közelből gyakorolt hatása folytán, erősebben vonzó középpontok (Attractionscentra) származnak, melyek felé az űrben szétoszlott anyag nagy sebességgel rohan. Legnagyobb mértékben folyik az anyag a gyülekezése az egész tömeg közepe táján, a hol a legerősebben

vonzó, a rendszernek középponti teste, a Nap, képződik. De másutt is képződnek ily centrumok, melyek a Naptól való távolságuknak megfelelőleg gyűjtenek anyagot, a közelebbiek többet, a távolabbiak kevesebbet s innét van az, hogy a bolygók sűrűsége a Naptól való távolságuk növekedtével fogy. De az anyag e küzdelmében a taszító erők sem nyugszanak. A tolongásban, mely keletkezik, midőn a világűr anyagának részei a Nap felé sietnek, a közelebb levők eltaszítják a távolabbról érkezőket, a gőzök kiterjesztő ereje is hasonló hatással jár, úgy hogy e részek, a kisebb centrumok, *oldalvást* szorítatnak s így származik e mozgó testeknek a vonzás irányával részben ellenkező iránya. Ez oldalvást eső mozgások eleinte természetesen össze-vissza irányulnak, de a mechanika törvényeinél fogva lassan-lassan kiegyenlítik egymást, valamennyien egy közép-irány felé, párhuzamosan, mintegy közös tengely körül kénytelenek forogni. Ime, miért mozog a Nap tengelye körül, miért forognak a bolygók egy irányban a Nap körül, miért forognak majdnem egy síkon, s miért térnek el pályafutásukban oly keveset a körtől.

L a p l a c e elmélete hasonló, csak hogy a kháosz helyébe a Nap légkörét teszi, a taszító erők helyett abból a föltevésből indul ki, hogy az egész izzó légtömeg őseredeti forgásban van, a bolygókat pedig nem kisebb vonzó középpontok képződéséből származtatja, hanem óriási gyűrűkből, melyek az őseredeti forgás folytán származnak, elválnak, szétesnek, s a melyeknek romjaiból gyűlnek össze a bolygók. Saturnusnak még ma is vannak ily gyűrűi; ez vezette L a p l a c e-t a maga föltevésének megalkotásában.

A kérdés természete olyan, hogy mind a két gondolatmenet be nem bizonyított föltevéseken alapszik, oly föltevéseken, melyeket általánosságban minden természettudós elfogad, de melyeknek részletes formáját még ma sem sikerült igazolni. Az újabb hőtán meg-

alapítója, Julius Robert Mayer, figyelmessé tett bennünket azon óriási hőbéli hatásra, mely a világtömeg mozgásából származik; kiszámították, hogy világtesteink mostani sűrűségének keletkezése alkalmával az anyag részei vonzásának mechanikus ereje folytán akkora hőségnek kellett származnia, mint ha egész csillagrendszerünknel 3500-szor nagyobb tiszta széntömeg elégett volna. E hőség nagyobb része elveszett a világűrben, mielőtt csillagrendszerünk képződött. Amaz óriási erő-készletnek még csak 454-edik része van meg mint mechanikus erő a csillagok mozgásában. A világ keletkezésének képe így határozottabbá, de nem minden részében világossá vált. Honét származott L a p l a c e őseredeti forgása? Ha pedig K a n t-tal kezdetleges nyugvást veszünk föl, — mitől később maga is elállt — hogyan származhatott mozgás? Ha a részek egyensúlyban voltak, akkor a tehetetlenség törvénye folytán ma is egyensúlyban kellene lenniök. A kisebb vonzó középpontok származása is homályos föltevés. Igaz, hogy későbbi tapasztalatok K a n t egyes gondolatait igazolták. K a n t azt mondotta, hogy a Saturnuson túl is kell még bolygókra akadnunk, s Herschel 26 évvel később valóban fölfedezte az Uranust, minek K a n t nagyon megörült, s később a Neptunus is jött még hozzá. De K a n t arra alapította nézetét, hogy a bolygók pályája, mennél távolabb esik a Naptól, annál inkább tér el a kör alakjától, míg végre a bolygók üstökösökbe mennek át, a mi nem igaz, mert az Uranusnak excentricitása kisebb volt Saturnusénál, az üstökösök pedig nem is haladnak mind a bolygókkal egy irányban. Uranus s Neptunus másképp sem igazolják K a n t elméletét; sűrűségük egyforma, pedig, minthogy nem egyenlő távolságúak a naptól, különbözőnek kellene lennie. Saturnus gyűrűinek a magyarázata is nagyot vét a fizika ellen; a Nap hőségéről pedig még nem lehetnek tiszta fogalmai, mert a hőtán egé-

szen a mi időnk alkotása. Naprendszerünk keletkezésének pontos elmélete, ha egyáltalán sikerül majd, bizonyára még a távol jövő méhében rejlik. Kant-é az a nagy érdem, hogy korszakalkotó volt ezen a téren. Soha dilettáns természettudós nagyobb szerű művet nem írt.

Kant-ban az egységes magyarázat ösztöne volt leghatalmasabb, ez vezette fölfedezéseiben s sejtéseiben. Figyelmét nemcsak a mi rendszerünkre szorította, kiterjesztette az álló csillagokra is. Az álló csillagok épen úgy középpontjai bizonyos csillagrendszereknek, mint a mi Napunk az. De van-e bizonyos rend s törvényesség e különböző rendszerek között is? Kant a tejút alkotánának figyelmes szemléletéből a naprendszerek általános összefüggését megsejti, s evvel elébe vág a nagy Herschel-nek, kinek a nyolczvanas években közzétett vizsgálatai a tejútról, az úgynevezett ködfoltokról, az álló csillagok mozgásáról s az egész álló csillagrendszer alkotáról s tovább mozgásáról nevezetes módon találkoznak Kant nézeteivel. Herschel pontos megfigyelések s számítás alapján jutott fölfedezéseihez: Kant-nak nyugvást nem ismerő elméje az egész mindenséget ölelte át, s itt is, ott is szerencsés pillantást vehetett titkaiba.

S mily örömet száll elméje a tér s idő végtelenségébe! Élénk képzelő ereje elébe varázsolja a képződő s elenyésző világok végtelen sorát, s költői ihletre ragadja. Művének hetedik részében: „a teremtés térbeli s időbeli végtelenségének egész köréről“, világkeletkezések s világromlások nagyszerű képeire s leírásaira akadunk. Szeretett költőivel, Hallerrel s Pope-val rokonnak érzi magát, sőt prózai leírásai gyakran tútesznek az idézett költők sorain. A világ csak késznek látszik, valósággal nem az. Ha körünket túlléphetnök, csöndes éj sötétségében látnók a végtelen űrt, telve anyaggal, melyből új világok fognak képződni. Millió s millió évszázad folyt le,

míg a káosznak egy része a mi világrendszerünké fejlődött, s ugyanannyi idő fog lefolyni, míg egy hasonló nagyságú része rendben mozgó világgá válik. „A teremtés nem egy pillanat műve. Végtelen sok testet teremtett, s mindig termékenyebbé válván, az egész örökkévalóságon át fog teremteni. Millió és millió évszázadok fognak elmúlni s mindig új világok s világrészek fognak képződni s tökéletesbedni . . . A teremtés soha sincsen befejezve, kezdődött ugyan valamikor, de nem fog végződni soha“ . . . S a teremtéssel párhuzamosan halad a romlás műve. Minden véges, lény s teremtés, a halálnak van szánva. Ezek a büszke világrendszerek mind a mechanika törvényeinél fogva meg fognak semmisülni. Egy világrendszer a végtelen teremtés körében nem jelent többet, mint egy virág vagy bogár a Földdel összehasonlítva. De ez a romlás sem végleges. A tönkrement világok romjaiból új világok képződnek. A világrendszerek anyagai feloszlanak, legkisebb részeikre hullnak, a tér minden irányában szétsietnek, de a vonzás ereje újra összegyűjti, újra világokká sűríti őket. „Ha a természetet, ezt a phönixmadarat, mely csak azért ég el, hogy hamvaiból megifjodva föltámadjon, a térek s idők végtelenségébe szemmel követjük, ha látjuk, hogy a romlás terén sem merül ki s mindig újjáteremtő erőre ébred, s hogy a teremtés másik végén az alaktalan anyag terén mindig tovább terjeszti az isteni kinyilatkoztatás tervét . . . akkor az elme, mely mindezen elgondolkodik, mély csodálatba merül“ . . .

S mintha a tárgy elragadná, merész képzelő ereje a csillagokba száll, melyeket élő lényekkel benépesítettek képzel. S itt újra azon előttünk már jól ismert sajátságára akadunk: merészségében józan. Képzelő ereje messzire viheti, de nyugodt elméje mindenhová elkiséri. Képzelő ereje nem annyira érzéki, mint értelmi. Olyan, minőnek gyakran tapasztaljuk az éjszaki, hide-



gebb elméjü népeknél : nem az érzelem hevíti föl s ragadja magával, nem ez varázsol eléje kéjes képeket s bírja alkotásra : hanem az ész melegén éled föl az érzelem, az ész föllendülése s lelkesedése igaztja s vezeti a képzelő erőt. Az ilyen képzelő erő inkább mérész mint határozott, inkább a végtelenség gondolatát szereti, mint a határozott képeket, inkább a magasztoshoz vonzódik, mint a széphez. Kant-é ilyen. A csillagok lakóiról elmélkedik, s a kilátás nagyszerűsége jól esik lelkének. De egyszersmind nyugodtan vizsgálja : *milyenek ezek a csillaglakók*, milyen pl. a testük? Találékony elméje nem késik a felelettel. Testünk anyagának mivolta bizonyos függési viszonyban van a Naphoz. Ez anyag annál finomabb s könnyebb, rostjai annál rugalmasabbak, alkata annál tökéletesebb, mennél távolabb esik a Naptól a bolygó, melyen előfordul. A Földnél a Naphoz közelebb eső csillagokon e szerint az embernél tökéletesebb lények laknak. Az élő lények, az egész szerves világ, az egész világ általában egy fölfelé haladó sort képez, mely kezdődik a Naphoz legközelebb lévő csillagon, s végződik nem tudni hol. A Föld s a Mars lakói körülbelül a középhelyet foglalják el. Fizikailag s erkölcsileg bizonyos középsors ért bennünket, a gyöngeség s erő, a bűn s erény keveréke vagyunk. Vajjon örökre e sorsra kárhoztatott bennünket a végzet? A teremtés egyéb nagyszerű csodáit soha szemmel látnunk nem adatik? Ki tudja! Hátha halálunk után más csillagokba költözünk? „Hátha a Jupiter körül forgó holdak nekünk fognak majd egyszer világitani?” „Az elmének jól esik, az elmének szabad ily gondolatokban gyönyörködni.”

A lélek halhatatlan, az egész teremtés isten nagyságát hirdeti. Hát a világ mechanikus keletkezése nem ellenkezik-e isten fogalmával? Mire kell nekünk isten, ha az anyag saját törvényeinél fogva alakul rendezett világgá? Kant e gondolattal később újra meg

újra meg fog vívódni. Egyelőre stilisztikailag is rendkívül ügyes fordulattal felel meg rá : „*Isten létezik, mert a természet még a káoszban sem tud másképp mint szabályosan s rend szerint működni.*“ (I. 217., es ist ein Gott eben deswegen, weil die Natur auch selbst im Chaos nicht anders, als regelmässigkeit und ordentlich verfahren kann). Abból, hogy isten nem kész világot teremtett, nem következik, hogy nem tett semmit. A káosznak rendre való hajlama isten műve. S isten e művét a legegyszerűbb eszközök által hozza létre, a természet erői által. Descartes hasonló gondolattal élt, Leibnitz csak módosította Descartes gondolatát, s e módosított formában származott a Kant-ra.

Itt bezáródik a kör. A legegyszerűbb módon megmagyaráztuk a világegyetem létrejöttét. A filozofus joggal mondhatta : Adjatok nekem anyagot s világot építke belőle. De majdnem kikerülte figyelmünket, hogy e körnek egy nagy része van. Ha csak ég s föld léteznék, bolygók s üstökösök, hegyek s folyók : a világnézet alapvonalai meg volnának állapítva. De hogyan származnak a szerves lények? „Mondhatjuk-e : adjatok nekem anyagot s megmutatom nektek, *hogyan csinálhatni belőle hernyót?*“ Itt megáll Kant. A szerves világnak alkatát s alkatának létrejöttét megmagyarázta ; tovább nem megy. A szerves világ egyelőre nagy rejtély. S még rejtélyesebb az, a minek segítségével mindezt kitalálta : az emberi elme. A külső kozmoszsal végzett, legalább nagyjában, annyira, a mennyire a filozofust érdeklí, a mennyire az egész világnézetnek kiegészítő része. Alig sejti, hogy a belső kozmosz képeinek rajza nagyobb munkával, gondolkodásának nevezetesebb átalakulásával fog járni.

\*

Kant e nagy kérdés megoldása után szívesen foglalkozott kisebb méretű természettudományi problémákkal, s éles elméje majdnem mindenütt közel

járt az igazsághoz. Minden fölfedezését újra föl kellett ugyan fedezni, de életírójának jól esik, hogy legalább az utókor háláját s tiszteletét jegyezheti föl.

Nagy művét két kisebb értekezés előzte meg; az elsőben azt a kérdést tárgyalja: *vajjon a Földnek saját tengelye körüli forgása keletkezése óta megváltozott-e, (1754.)* a másodikban, *vajjon a Föld öregbedik-e. (1754.)* Az utóbbi a nagyobbik, de kisebb értékkel bír; telve van elavult nézetekkel, a többi között egy finom anyagból álló világszellem, spiritus rector, szerepel benne, mely tiszta vízből s levegőből készül, a savakban, a kénben, a tűzben, az elektromosságban, stb., nyilvánul; maga a kérdés sem érdekel többé bennünket s Kant nem is felel meg rá, „csak vizsgáló, nem döntő“ módon foglalkozott vele. Az elsőben azonban nevezetes módon találkozik Julius R ó b e r t M a y e r-rel, ki legújabbban a Föld tengelyforgásának ugyanazt az akadályát fejtegeti, melyre már Kant gondolt. Minthogy ugyanis a Hold a Földnek feléje fordított részén a tenger vizét erősebben, az ellenkező oldalon pedig kevésbé erősen vonzza, mint a Föld közepe táján: a tenger vizének sajátserű alakja támad. A délkörön végig a víz emelkedik, hullámhegy származik; kilenczven fokkal odább a délkörön végig a hullámhegynek hullámvölgy felel meg; tehát a Földet minden pillanatban négy részre osztottnak képzelhetjük, fönt s lent egy-egy hullámhegy van, jobbra s balra egy-egy hullámvölgy. A Föld nyugatról keletre forog tengelye körül, a Hold ennek következtében keletről nyugat felé halad. De a Holdat a felső hullámhegy követi, ennél fogva ez a Föld tengelyforgásával ellenkező irányban halad. Egy ilyen hullámhegy tömege nem csekély: kiszámították, hogy körülbelül száz köbmérfölddel több víz van benne, mint a hullámvölgyben. A felső hullámhegy tehát mindig a Föld tengelyforgásával ellenkező irányban mozog, az alsó pedig ugyanabban az

irányban. Ámde a felső hullámhegy nagyobb az alsónál, a Hold, minthogy közelebb áll hozzá, erősebben vonzza magához s így a Föld tengelyforgásával ellenkező nyomás származik, mely, M a y e r kifejezése szerint, a forgás hatását (Rotationseffect) csökkenti, azaz a Föld lassabban forog a Nap körül, a csillag-nap meghosszabbodik. E meghosszabbodása Mayer szerint 2000 év óta a másodperc egy huszadrészét teszi ki; a tapasztalat még ennyit sem igazol, csak egy nyolczvanhatodik részét a másodpercznek találja. K a n t csak általánosságban fejt ki nézetét, számítása egészen pontatlan, ő szerinte 2000 év óta 86 másodperczzel kellett volna a csillagnapnak nagyobbodnia; de az alapgonddal megvan kis hatlapnyi értekezésben.

A *tűzről* (de igne 1755) szóló értekezése is figyelemre méltó. T e s k e, a fizika tanára, ki mint doktori értekezést megbirálta, saját állítása szerint, maga is tanult belőle. K a n t ugyanolyan rész s éles gondolatokkal vizsgálja a test legkisebb részeit, elemi alkotát, mint az ég történetében a nagy világ keletkezését. Magától értetődik, hogy a becses gondolatokat itt is az értéktelenekké váltak egész halmazából kell ki keresni. A test K a n t szerint szilárd részekből áll, melyeket rugalmas anyag, mint közös lepel borít. Ez közvetíti a közvetlenül, tehát nem érintkező legkisebb részek vonzását; ez a tűzanyag is; úgy hogy K a n t látszatra egészen a régi állásponton marad: a tüzet külön anyagból magyarázza. A rugalmas boríték hullámos vagy vibráló mozgása egyenlő a melegséggel. De ebben mutatkozik a filozofus egységsítő, rendszeres elméje, *e rugalmas anyag nem egyéb mint éther*, a világosság anyaga, mely a testek közei közé van szorítva. K a n t-nál a rugalmas boríték azonagy a tűzzel, a melegséggel, a világosság étherjével; sokan sejtették ezen összefüggést, V o l t a i r e is egy 1738-ban megjelent művében, de senki előtte az anyagok azonosságát oly világosan s határozottan nem

állította; ő volt az első egyike, ki a természeti tünemények egységét felfogta. Azóta nagyot haladtunk, a természet erői mind egy erőnek különböző formáiként tűnnek föl előttünk, de Kantnak gondolata e haladás útjának mentében fekszik.

1755-ben egész Európa megrémült a nagy lissaboni földrengés hírére; a vakhit buzgón kutatta isten szándékát, a filozofusok tépelődtek, miképen fér össze e szörnyű esemény a világnak fölötté czélszerű s boldogító berendezésével, a természettudósok élénken foglalkoztak az esemény okaival, mindenütt nagy mozgalom támadt, és Kant a közönség megnyugtatására s az esemény megmagyarázására három értekezést írt a földrengések okairól, az 1755-iki földrengés történetéről, és mikor a földrengések még mindig nem szűntek meg, néhány folytatólagos rájuk vonatkozó megjegyzést. Magától értetődik, hogy mindent tud, a mit akkoriban a földrengésekről tudhattak, s ahol a földrengés történetét s lefolyását írja le, az még ma is forrásműnek használható. De e téren mai napig sem jutottak megegyezésre a természettudósok, a különböző föltevészek harca még mindig folyik.

Igen nevezetes egy még ugyanabban az évben megjelent értekezése a *szelek elméletéről* (Neue Anmerkungen zur Erläuterung der Theorie der Winde). Hadley már ő előtt, 1735-ben, állapította meg a szelek helyes elméletének nagy vonásait, de Kant nem ismerte elődjét, egészen függetlenül fedezte föl a rendes időszakokban visszatérő szelek törvényét, különösen az úgynevezett passzát-s mosszun-szeleket s sok tekintetben nyolczvan évvel előzte meg Dove időjárás-tani elméletét. A szelekről még egy kis értekezése van, melyet itt bátran mellőzhetünk, úgy-szintén az 1758-ban megjelent kis művét, mely a nyugalom s mozgás elméletét akarja megállapítani. Kritika-előtti korszakából, az emberre vonatkozókon kívül, egyéb természettudományi dol-

gozatai nincsenek. Gondolkodása más irányt vett; ezentúl a fizikának inkább metafizikai alapjával foglalkozott, de a természet iránti érdeklődése azért nem szűnt meg soha. Éber figyelemmel követte az új fölfedezéseket, fizikai földrajzból való kedvelt előadásáiban mindent fölvetett, a mit fáradhatatlan szorgalommal majdnem élte végeig tanult s kritikai korszakában is még kétszer szólalt föl tisztán természettudományi kérdésekben: 1785-ben a Hold tűzokádó hegyeiről értekezett s legutoljára 1794-ben a Holdnak az időjárásra való lefolyásáról szólt. Erre nézve nem sok újat mond, de egy kis jegyzetben ráismerünk a régi Kant-ra, kinek nagy divinatorikus eszét azóta oly egészen különböző munka foglalkoztatta s fásasztotta is. Ama kis jegyzetben kifejti, hogy a Holdnak felénk fordított része tele van vulkáni kiömlésekkel, s hogy ha igaz az, hogy ezek a vulkáni kiömlések inkább erre a félre fordulnak, mint a másakra, a mi a Föld vonzása következtében nagyon valószínű: akkor könnyen meglehet, hogy a Hold súlypontja a Hold másik felében keresendő, s azon a másik felén erről a félről lefolyt víz s levegő is található, a mi ezt a felet lakhatóvá is tenné. Ez az a régi Kant, kinek találékony elméje oly genialis sejtésekre akad, kinek képzelő ereje annyi kedvvel bolyong a lehetségek végtelen országában. S valóban, a Hold súlypontjának excentricitását a tapasztalatból is sikerült bebizonyítani. Hansen csillagásznak ez egyik legújabb fölfedezése.

Kant természettudományi műveinek majdnem semmiféle közvetlen hasznát nem látta. A Königsbergiek tisztelték s tömegesen tódultak előadásaira, de ebbeli érdemeit méltányolni nem tudták. Németország tudós közönsége pedig ama filozofikus korban a legkisebb filozofiai értekezést a mőnászokról s a legjobb világról is nagyobb zajjal fogadta, mint a messze Königsbergben megjelent komoly természettudományi munkát. A szakembe-

rek épenséggel nem törődtek a könygsbergi magiszter merész föltevésével. De Kant szellemi fejlődése megőrizte e munkálatok hatását. Nem annyiban, hogy e széles alapra építette volna későbbi végleges világnézetét. A látszat ennek épen ellenkezőjét mutatja. Az új rendszer első alapvető fogalma az lesz, hogy a tér s idő nem valódi, nem realis valami a szó közönséges értelmében. Az új rendszer a tiszta ész határain belül mozog s a mit közönségesen valódiságnak mondanak, annak megismerhetetlenségét fogja állítani. De ennek az új rendszernek épen a jelmondata az lesz, hogy a mit metafizikának neveztek, nem tudomány, hogy tudásról csak a tapasztalat határain belül lehet szó; az új rendszer véget fog vetni a Wolff-féle üres spekuláczióknak s az embert két dologra fogja utasítani: a tapasztalatok bővítésére s a kötelesség teljesítésére. Kant természettudományi munkáinak ez legérettebb gyümölcse. Nem szedte le egyenesen, előbb meg kellett győződnie az ész útján, hogy a tévedés férgé nem rágja. De a ki ily avatott módon tudott olvasni a természet nagy könyvében, az nem érhetette be az akkori filozofia

üres szörszálhasogatásával. A ki anynyira a tapasztalat emberévé tudott válni a praktikus kutatások terén, annak dogmatikai álma nem lehetett oly mély, mint az akkori német szobafilozofusoké; arra egészen más hatással lehetett az angol józan ész metafizikaellenes gondolatmenete. Sokan tapasztalták, hogy a nagy emberek életében a véletlen sajátságos, majdnem észszerűen kiszámított játékot űz. Mintha egy külön gondviselés örködnék fölöttük, hogy a külső véletlen is hasznukra váljék. Mintha épen ennek a véletlennek kellett volna bekövetkeznie, hogy azokká lehessenek, mikké lettek. Vagy talán úgy áll-e tulajdonképen a dolog, hogy a nagy ember épen azért nagy, mert a véletlent is hasznára tudja fordítani, s mert a mi nekünk véletlennek látszik, sokszor nem egyéb, mint saját természetének homályosan, de hatalmasan működő ösztöne? Már Goethe mondotta: *Wie sich Verstand und Glück verketten, das fällt dem Thoren niemals ein.* Nem bírjuk eldönteni a kérdést. De Kant szellemi fejlődésében majdnem minden lépés, a véletlennek látszó is, közelebb viszi messze céljához. ALEXANDER BERNÁT.

## APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

### ÁLLATTAN.

(6.) A TAPINTÓ SZÖRÖKRŐL.\* Az emlősök egyes rendjeiben fontos szerepet játszanak az ú. n. *tapintó szőrök* (bajusz- stb. szálak), melyek a többi hajképletektől nemcsak elhelyezésük, nagyságuk, hanem érzékenységük és mozgékonyosságuk által is különböznek. Az emlősök minden rendjében előfordulnak, csak hogy nagyon egyenlőtlenül kifejlődve. Jól vannak kifejlődve a rágcsálóknál és a ragadozóknál, különösen a macskánál, kifejlődésük legnagyobb fokát pedig a fókáknál érik

\* Előadatott az 1881. febr. 17-iki szakülésen.

el, hol tüszőik hossza 14—15 mm. A kérődzőknél olyan jelentéktelenek, hogy alig észrevehetően emelkednek ki a többi hajszálak közül. Legnagyobb számmal a felső ajkon vannak elhelyezve bizonyos rendben, továbbá a szemöldökíveken, és egyes csoportokban a százug mögött; így a kutyánál rendszeren 3 tapintó szőr képez ilyen csoportot. Az arcz kiemelkedőbb részein székelnek tehát — amint látjuk — a mi élettani jelentőségükkel függ össze. Ezen tapintó szőröknek, bár a hajak szövettani szerkezetével nagyob- bára megegyeznek, a velők összeköt-



# Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedélyezés** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.