

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is  $2\frac{1}{2}$  nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT  
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 6 forint.

XX. KÖTET.

1888. JULIUS

227-IK FÜZET.

## AZ ELEKTROMOS SZIKRA RAJZAIRÓL.\*

Lichtenberg, göttingai tanár, 1777-ben azt vette észre, hogy a finom gyantapor, mely az ő óriási nagyságú elektroforjának lesúrolásakor a levegőbe fölszállt, a földre megint leülepedvén, nem oszlott el rajta egyenletesen, hanem imitt-amott egyes csillagos halmazok alakjában verődött le. Ez a véletlen tapasztalat vezette őt a róla elnevezett elektromos por-idomok előállítására. A Lichtenberg-féle por-idomok készítését a legújabb időben (1874-től kezdve)\*\* Antolik Károly tagtársunk rendkívüli tökéletességre vitte, úgy hogy az Antolik-féle por-idomok a párizsi, bécsi s más egyéb elektromos kiállítások díszjei közé tartoztak s általános figyelmet keltettek. Rosetti már 1873-ban is foglalkozott efféle idomokkal, de ő, úgy látszik, inkább csak a szikra beütésekor felcsillámló fénynyaláb alakját vizsgálta, a nélkül, hogy a megrögzítéssel foglalkozott volna.

Az úgynevezett száraz-lemezek elterjedése a fotografia terén többeket indított arra, hogy a szikra hatását efféle lemezeken is tanulmányozzák; itt csak Melchbeck és Plücker, Welten, Stein és Ducretet nevét említem meg. Az ő érdekes kísérleteik ösztönöztek arra, hogy a dologgal magam is próbákat tegyek. 1887. őszén megkezdett kísérleteim olyan érdekes eredményekre vezettek, hogy méltónak tartom azokat Antolik úrnak 1882-ben Közlönyünk hasábjain (177—191. lapon) közzétett hasonló című értekezése kiegészítésül nyilvánosságra hozni.

A készülék, mely a nagy feszültségű elektromosságot szolgáltatja, egy nagyobb Whimhurst-féle öngerjesztő influenza-gép. A szikrákat teljesen elsötétített szobában, elszigetelt drótok kapcsán közvetlenül rávezetem az emulziós-lemezre, a melyet az alább leírandó módon készíték el különféle kísérleteimre. A szikra beütése után a

\* Beérkezett május 22-ikén. — Meg kell jegyeznünk, hogy ábráink meg sem közelítik az eredeti fotográfiák bámulatos szépségét. SZERK.

\*\* Term. tud. Közl. VI. 130.

lemezt ép azon módon kezelem, mint a hogy a közönséges fotografiai felvételben szokás. A mellékelt rajzok ilyen lemezek lenyomatai.

I. *Kísérletek leydeni palaczkkal.* Első kísérleteimet egy kicsiny leydeni palaczkkal tettem, a melyet az influenza-gép megfelelő sarkán töltöttem meg.\* A brómezüst-emulziós lemez a Henley-féle kisütő ebonit-asztalára volt téve; kezdetben elszigetelve, később önlemezzel bevonva s a földdel, valamint a palaczk külső fegyverzetével összekapcsolva. A kisütő karjai meghegyezett sárgaréz-drótból voltak.

a) A legegyszerűbb idom akkor áll elő, ha a gyengén megtöltött palaczkot a kisütőnek azon karjával érintkeztetjük, mely az elszigetelt érzékeny lemezre van hajtva. A + idom ez esetben a fémcsúcs és a lemez érintkezése pontjából sugárszerűen kiágazó, finom, kissé hullámos szálakból áll (1. ábra). Ha a szikra erősebb vagy egymásután több szikra üt át egyes vastagabb szálak újra szétbomlanak s faalakulag ágésznek el (2. ábra). A szálak a leggyöngébb szikrával is nagy mennyiségben jelenkeznek.

A — idom sokkal kisebb és egyszerűbb; többé-kevésbé korong alak, mely csupa finom egyenes sugárból áll. (3. ábra.)

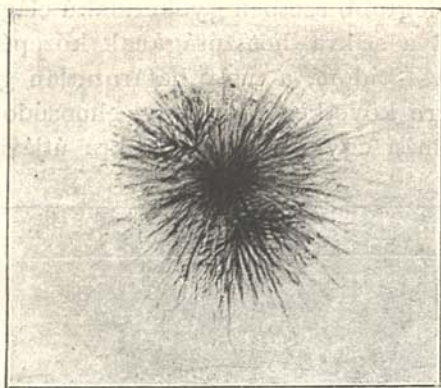
b) Ugyanez a tünetény jelenkezik, ha a kisütő mindkét karját a lemezre állítjuk s a palaczkot úgy sűtjük ki, hogy az egyik kar a külső fegyverzettel van összekötve, a másikhoz pedig a golyót közelítjük. A + idom ugyanolyan mint az előbbi esetben, csak-hogy a — sark felé eső része kiterjedtebb, s ha a szikra elég erős, egészen a — sarkig terjed. (4. ábra.)

c) A kép tetemesen módosul, ha az emulziós-lemez alsó (üveg) lapját önlemezzel vonjuk be s e lemezt a palaczk külső fegyverzetével kapcsoljuk egybe. Ilyenkor, ha kicsiny a lemez, a szikra legtöbbsnyire végig fut az érzékeny rétegen s átcsap az önlemezbe. A + és — sarak közti különbség leginkább itt lép előtérbe s tetemesen módosítja a kép alakját. A + idomban a lemezen lecsuszamló erőteljes szikra széles, erősen elmosódott szélű pályáján kívül több vékony, valamely fa ágaihoz vagy talán még inkább gyökeréhez hasonló, igen szövevényes elágazás látható. Az elágazás

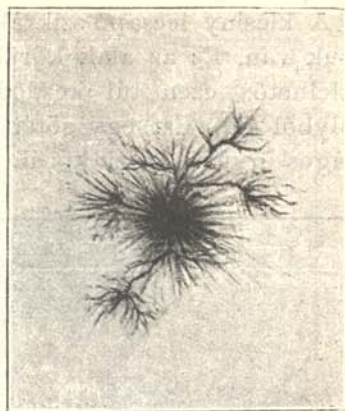
---

\* Az influenza-gép sarkiassága húzamosabb, pl. egész napi működés alatt több ízben megváltozik úgy, hogy ezt minden egyes kísérlet előtt meg kellett határoznom; + saroknak vevén azt, melynél a palaczkok kikapcsolásával 2—3 mm.-re közelített kisütők között az ismert fénycsomó tűnt fel, vagy az erősen széthúzott gömbök közé gyertyát állítván, mely esetben a gyertya lángja erősen hajlik a — sark felé. Később az ilyen meghatározásokra nem volt szükségem, mert a fotografia kellő módon feltüntette a sarkot.

a bevezetés helyétől az ágak vége felé mindinkább finomodik, míg végül csupa finom szálakra oszlik fel. Érdekes, hogy a + idomon semmiféle élesebb szöglet vagy csúcs sem látszik; a szálakon patak módra csupa gömbölyű hajlások mutatkoznak. A — idom egész

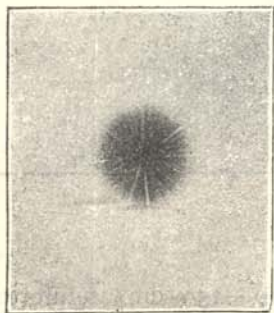


1. ábra.

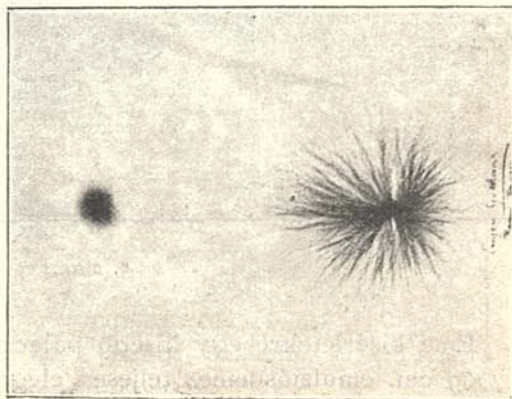


2. ábra.

ellentéte a + saroktól létesítettnek. A szikra csuszamlásának útja éles, hegyes szögekkel és csúcsokkal; az elágazó karok közel  $100^\circ$ -nyi



3. ábra.

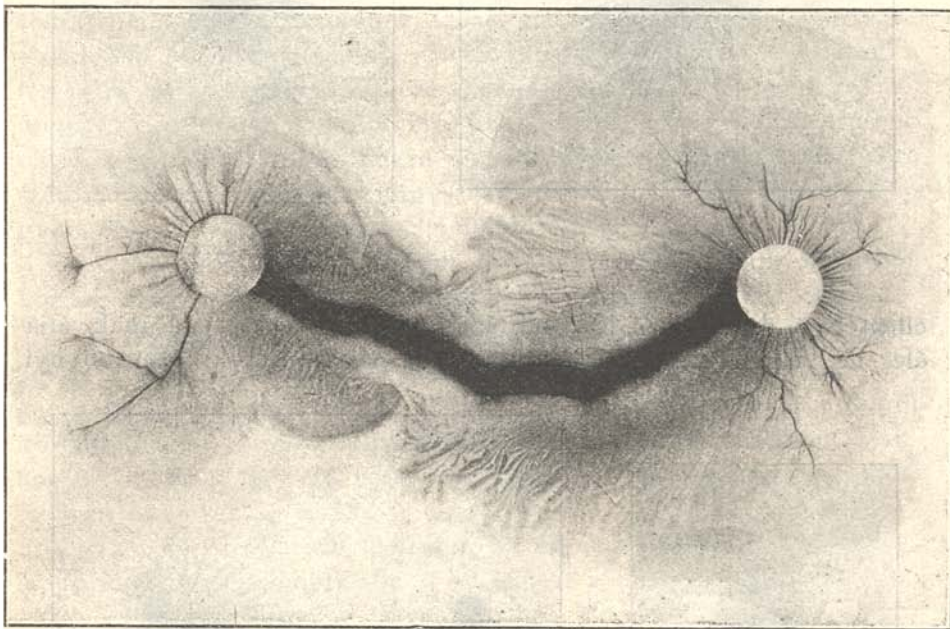


4. ábra.

éles szögben több helyen változtatják irányukat s a belőlők kisugárzó elágazások a toll lobogójához hasonlítanak.

d) Érdekes idomokat kapunk, ha az ónlappal bevont lemezre a palaczk mindkét fegyverzetét kisütjük. Az ónlapot e kísérletekben czélszerű a földdel összekötni; a kisütés a b) alatt leírt módon

történik. A szikra ilyenkor átcsap a lemezen egyik sarktól a másikig. Érdekes, hogy soha sem választja a legrövidebb utat, hanem többkevesebb kerülőt csinál s a + részből mindig lecsap néhány vékony szikra az ónlemezbe. (5. ábra.) A + sarkból sok, kissé görbült, széles, közepén rendszeren sötét és áthatított szál nyúlik sugárszerűen ki. A kicsiny lecsapó szikráknak legtöbb esetben gyökérialakú elágazásuk van. Ez az alak körülbelül a szikra hosszúságának közepéig észlelhető; ezen túl kezdődik a — idom, a mely határozatlan gomolyból áll. Ezt egy sötét s erre következő keskeny, elmosódott, világos gyűrű veszi körül, jóformán egyközepűen a szikra útjával.



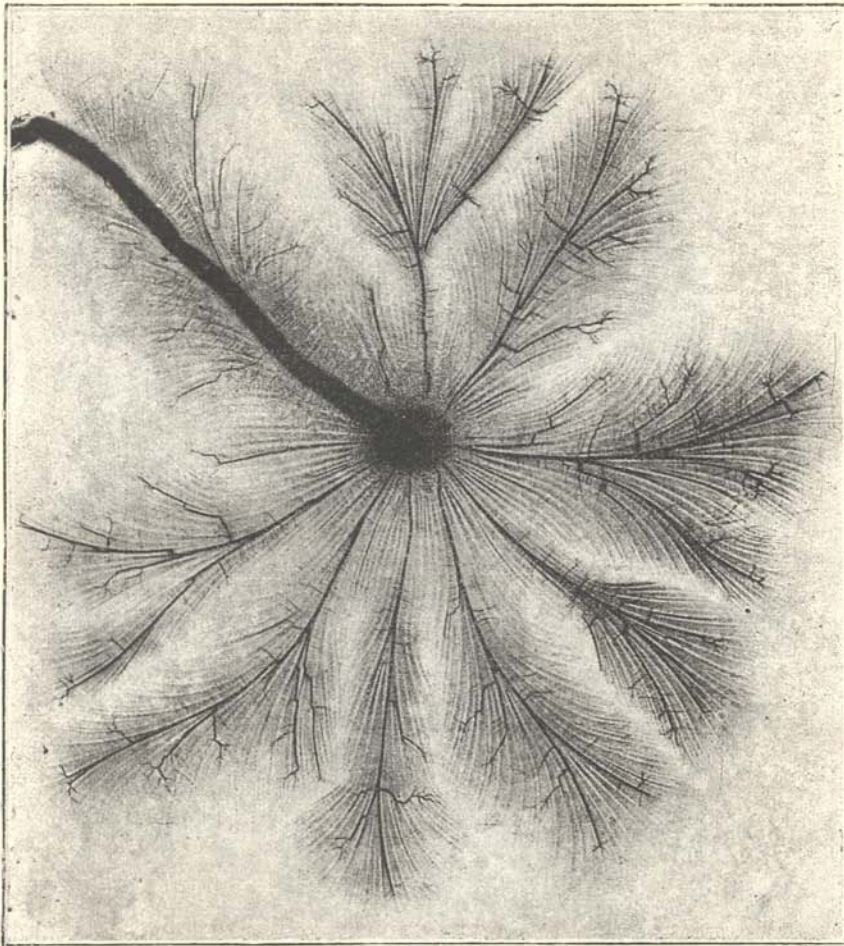
5. ábra.

Eme kísérletekre egy kisebb palaczk (200—250 cm<sup>2</sup> felülettel) és 7×9 cm. emulziós-lemez teljesen elegendő.

II. *Kísérletek az influenza-géppel.* Az alakok szebbekké, kifejtettebbekké válnak, ha az influenza-gépnek palaczkokkal erősített szikráját vezetjük a lemezre.\* Szükséges azonban, hogy a lemezt a kisütő szikrák intenzív fényhatása ellen megvédelmezzük, mert más különben az egész lemez elfátyolosodik. E végből a lemezt, a melyet

\* A kísérleteimben használt öngerjesztő Wimbhurst-féle influenza-gép a kisütő gombjai között 12—15 cm. hosszú szikrákat ad.

mindig elszigetelő asztalra helyeztem, egy nagy deszkalap mögött állítottam fel. A guttapercsával erősen bevont vezető drótok üvegcsövön voltak rajta átvezetve. Az egyik drót az influenza-gép egyik sarkával folytonosan össze volt kötve, a másik pedig üveglábon álló rézgömbbel volt kapcsolatban. Ebbe azután a másik sarkból

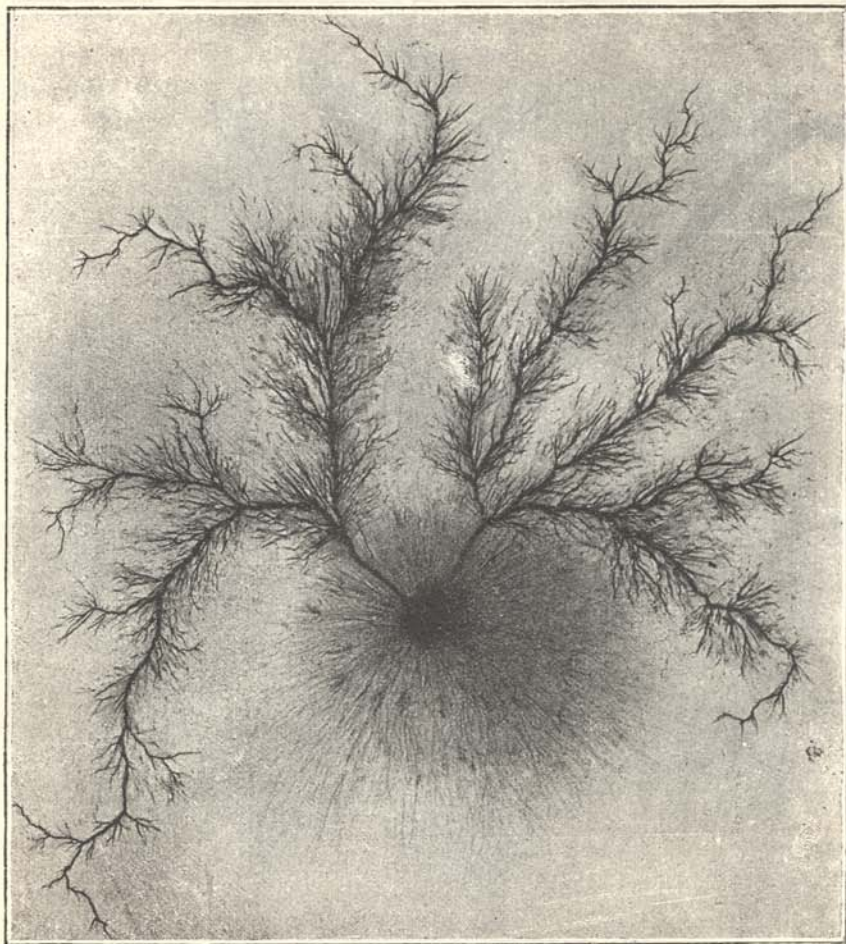


6. ábra.

szikrákat csapott a segédem. A vezető (vörösréz) drótok megtisztított végei függélyesen, köztlenül a zselatin-rétegen nyugodtak. *a)* A teljesen szigetelt lemezen a szikra leütésekor a drót végén kis csillag villan fel s a kép előhívása után az előbb *b)* alatt leírt + és - idom tűnik elő. A csillagok a legerőteljesebb szikrával is csak korlátolt nagyságúak (átmérőjük 5-6 cm.).

b) Sokkal szebb az alak, ha a lemez üvegoldalát ónlappal vonjuk be s ezt a földdel vezetői kapcsolatba hozzuk.

c) Ha mind a két sarkot rávezetjük a lemezre, hogy a szikra közöttük sülhessen ki, a lemezen rendkívül szép alakok támadnak. Legszebb az alak, ha az elektródok alá 10—15 mm. átmérőjű ón-

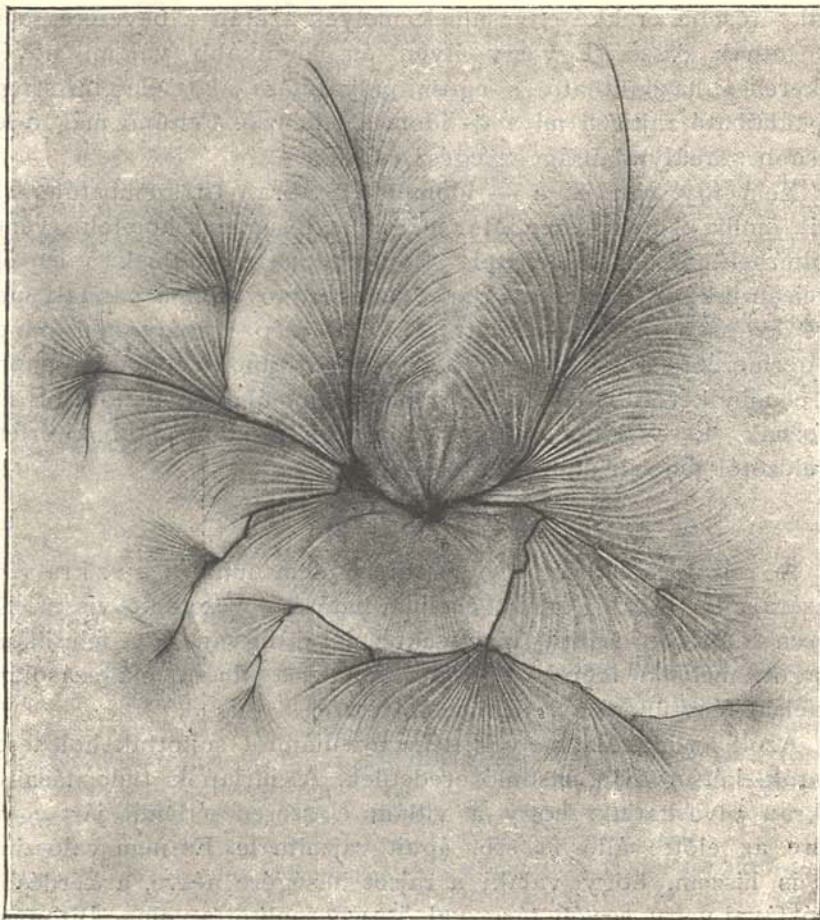


7. ábra.

lemez-korongokat alkalmazunk. Ilyenkor a + sarkot végtelen sok, újjalakú, erektől áthatogatott szál veszi körül, a melyeknek az intenzitása a — sark felé folyton növekszik. Ezeket néhány gyökéralakú elágazás hasítja át. A — sarkon a jellemző sajátságok: legyezőalakú kisugárzás, néhány legyezőalakúlag elágazó cikczakos ág s a d) alatt említett egyközepű gyűrű látható. Érdekes a szikrának

az a helye, hol a két különemű elektromosság egyesülni látszik. Valami sajátságos e helyen a szálak összekeveredése. (6. ábra.)

$\beta$ ) Szépségre azonban mindezeket meghaladják azok az idomok, a melyeket ónlappal bevont lemezen akkor kapunk, ha az egyik sarkot az ónlappal folytonos összeköttetésben tartjuk, a másik



8. ábra.

vezető drótot pedig a lap közepére állítjuk s az illető sark szikráját belé üttetjük. Erőteljes szikránál nagy lemezt használhatunk a kísérletre, a mely a lemez nagyságával mind érdekesebb alakokat szolgáltat. Legszebbek azok, mikor a szikra nem csap közvetlenül át az ónlapra, hanem az egész lemezen egyenletesen oszlik szét.

Hasonlók ezek azokhoz az idomokhoz, a melyeket a leydeni

palaczkkal tett kísérletnél *c)* alatt írtam le; a rajz kiterjedése azonban sokkal nagyobb s az eloszlás finomsága határozottan szembeötlőbb.

A + idomnál (7. ábra) az egész lemezt csupa finom szétágazó, itt-ott összekúszált erek futják be, kisebb-nagyobb csomókkal, melyek leginkább az elágazások helyén mutatkoznak. Eme finom szálak erősebb erekké egyesülnek, melyek azután a bevezetés pontjába futnak össze. Egy-egy ilyen ág leginkább valami növény gyökeréhez hasonlítható, s egész pályafutása alatt élesebb szöglet nem található rajta, a mi a + idomra jellemző. Feltűnő még a legteljesebb szabálytalanság az egész rajzon.

Nem így van ez a — idomon. (8. ábra.) Itt szembetűnő harmonia ömlik el az egészen. Már maguk a fősugarak homlokegyenest ellenkeznek az előbb leírttal. Ezek szépen görbülnek s legtöbb helyen czikkázó villám alakjára emlékeztető módon vannak megtörve, egészen éles szög alatt. Belőlök szép szabályosan, mint a toll gerinczéből a lobogó-szálak, rendkívül finom elágazások terülnek el mindkét oldalon, a melyeken néhol új szétváladozások mutatkoznak. Ez az idom nagyon változatos. Minden újabb kísérlet a megelőzőtől teljesen elütő képet ad.

\* \* \*

A rajzok keletkezése valószínűleg nem annyira a szikra fényhatására, mint inkább annak chemiai hatására vezethető vissza. Különösen erőteljes szikra kisülésekor látni ugyan egy felcsillámló csillagot, mely a főerekkel összeesik, de a finom elágazásoknak megfelelő fénytűneményt nem venni észre.

Azok az alakok, melyek néha a villámtól sujtottak holt testén láthatók, kétségkívül hasonló eredetűek. A hírlapok tudósításaiban gyakran olvashatjuk, hogy a villám a szerencsétlenül járt egyén testére az előtte álló fa stb. ágait rajzolta le. Ez nem valószínű; nem is hiszem, hogy valaki a rajzot hűségére nézve, a kérdésben forgó fával vagy egyéb tárggyal összehasonlította volna. Bizonyára megelégedtek a felületes hasonlatossággal. E tűneményt rajzaim, azt hiszem, eléggé megmagyarázzák. Nagyon kívánatos lenne, ha tagtársaink netán előforduló esetekben a dolgot részletes kutatás tárgyává tennék. A két különböző módon előálló rajz közti kapcsolat kimutatása nemcsak érdekes, de tudományos szempontból is fontos lenne. Rajzaim esetleg a szikra sarkiasságára is adhatnának felvilágosítást.

GOTHARD JENŐ.





# 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.