



Ex Libris
Dr. Gyéki Tibor

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

KIADJA

A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

SZERKESZTETTÉK :

SZILY KÁLMÁN,
LENGYEL BÉLA ÉS PETROVITS GYULA,
TITKÁROK.

HARMADIK KÖTET.

19—28. FÜZET.

SZÍNEZETT TÉRKÉP MELLÉKLETTEL ÉS 99, A SZÖVEG KÖZÉ NYOMOTT FARMETSZETŰ
ÁBRÁVAL.

PEST, 1871.

KHÓR ÉS WEIN KÖNYVNYOMDÁJA.

EGYETEM
NÉPRAJZI
INTÉZET
BUDAPEST

4922/3

EGYETEM
NÉPRAJZI
INTEZET
BUDAPEST

SZERZŐK NÉVJEGYZÉKE.

- BALOGH KÁLMÁN. A talaj és az éghajlat befolyása az ember művelődésére. — Mexikó és Peru, 218, É.-Amerikai Egyesült Államok és Brazília, 417.
- BRASSAI SÁMUEL. Észrevételek „a gyermeknyelvről“ szóló értekezésre. 209.
- DAPSY LÁSZLÓ. A szaporodás társadalmi tényezői. 166. — Indítvány, jelesebb külföldi természettudományi művek magyar nyelven való kiadása ügyében. 465.
- B. EÖTVÖS LORÁND. Doppler elve s alkalmazása a hang- és fénytanban. 1. — Indítvány, országos érdekű kutatások eszközölésére vonatkozólag. 470.
- FORBES DÁVID. A föld belsejének alkata. (Közli Volf György). 475.
- HELLER ÁGOST. A zenei összhang physikai okáról. 362. — Kísérleti természettan. (Könyvismertetés). 486.
- HERING EWALD. Az emlékező tehetség, mint a szervezett anyag működése. (Közli: Török Aurél). 11.
- KRIESCH JÁNOS. Az állatok szaporodása. 305, 353. — Darwin legújabb könyvéről. 330.
- KRUSPÉR ISTVÁN és KONDOR GUSZTÁV. Az ausztráliai expedíció ügyéhez. 395.
- PROCTOR RICHARD. Más világok mint a miénk. 27. — A Mars, földünk miniatürje. 180.
- ROSCOE H. E. A vegytan legújabb haladásairól. 269.
- SCHVARCZER VIKTOR. A takarmányozás történelme és jelenlegi álláspontja. 224. — A szilva pálinka készítése. 472.
- SZILY KÁLMÁN. A physikai világ communistikus irányzata. 320, 385.
- SZMOLAY VILMOS. A rovarbáb.
- SZONTAGH MIKLÓS. Neilreich Ágoston emlékezete. 391.
- THAN KÁROLY. Az egyetemi oktatás lényeges kellékeiről. 126. — Az egyetem új vegytani intézete. 425.
- THEWREWK EMIL (Ponori). A gyermeknyelvről. 117.
- VIRCHOW RUDOLF. A természettudományok feladatai Németország új nemzeti életében. 431.
- WARTHA VINCZE. Az égési tüneteményekről. 257.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

Balogh Kálmán, Bozóky Béla, Dapsy László, Eötvös Lajos, Bárány Eötvös Loránd, Hanusz István, Heller Ágost, Kardos Károly, Klein Gyula, Koch Antal, Konkoly Miklós, Krenner József Sándor, Kriesch János, Lengyel Béla, Myskovszky Viktor, Óváry Endre, Petrovits Gyula, Rodiczky Jenő, Roller Mátyás, Sebestyén Gyula, Somogyi Rudolf, Stürzenbaum József, Szily Kálmán, Szontagh Miklós, Vadász József és Wartha Vinczétől.

TÁRGYJEGYZÉK.

ÁLLATTAN.

Legtávolabbi rokonaink. 36. — Asztalközösség (Commensalismus). 36. — A protisták országa. 146. — Új állat. 147. — A szivacsok az állattani rendszerben. 147. — A szaporodás társadalmi tényezői. 166. — Az éghajlat és a világosság befolyása a rovarok színezetére. 195. — A halak izletessége. 195. — Kigyó fajazat. 196. — A rovar-báb. 238. — A vándor-sáskák földrajzi elterjedése. 247. — Felszólítás Magyarország faunája érdekében. 294. — Madarak befolyása a növények elterjedésére. 294, 295. — Az állatok szaporodása, I. (14 ábrával) 305, II. (7 ábrával) 353. — Darwin legújabb könyvéről. 330. — Darwin legújabb művének utolsó fejezete. 372.

ÁSVÁNY- ÉS FÖLDTAN.

A Lobkovicz-féle ásványgyűjtemény. 37. — A gömöri jégbarlang. 39. — Mammuth-csontok Sárosmegyében. 40. — A mont-cenisi alagút fúratása. 41. — Vulkáni tűnemények statistikája 1865–69-ben. 147. — Az első csehországi gyémánt. 149. — A Mont-Cenis átfúratásának geológiai eredményei. 196. — Délafrikai gyémántmezők. 197. — Magyarországi magnezit. 248. — Chinai kőszén. 248. — A petroleum eredete. 248. — Hidraulikus magnézia-mész. 249. — A petroleum Észak-Amerikában. 348. — Tyrol-i, carrarai- és párósi szobormárvány. 405. — Kőso Ausztráliában. 406. — Vulkáni tűnemények 1870-ben. 458. — A gyémánt származásáról. 459. A föld belsejének alkata. 475.

CSILLAGTAN.

Más világok mint a mienk. 27. — A Mars, földünk miniatűrje, (színezett térkép melléklettel). 180. — Csillagásztorony az egyenlítő közelében. 206. — Az ausztráliai expedíció ügyéhez. 395.

ÉLETTAN.

Az emlékező tehetség, mint a szervezett anyag működése. 11. — A Banting-féle gyógyítás lényege. 41. — Tanulmányok a selymérték felett. 191. — A borszesz mérsékelt ivásáról. 198. — Egy akadémiai értekezés. 297. — Hullagórcs. 349. — Ólomlemez alkalmazása sebek bekötésére. 406. — Hideg víz hatása a felmelegedett testre. 406. — A borszesz hatása. 406. — Újdonszülött gyermekek testmérséklete. 459.

GAZDASÁGTAN.

Tanulmányok a selymérték felett. 191 — A takarmányozás történelme és jelenlegi álláspontja. 224. — Az okszerű méhészet elemei, (könyvismertetés). 400. — Szárazsági fokozatok és a vegetatio. 459. — A szilva-pálinka készítése. 472.

NÖVÉNYTAN.

A *Pilobulus* gomba fejlődése és alakjai. 35. — A cinchona- vagy china-fák. 43. — Az *ailanthus* fákról. 159. — Hallier buvárlatairól. 200. — Az *ailanthus*-fák ügyéhez. 201. — A sóska és gabna-rozsda. 299. — Földalatti virág. 301. Neilreich Ágoston emlékezete. 391. — Szárazsági fokozatok és a vegetatio. 459. — Ragálygombák a rovarokban. 460. — A compass-növény. 461.

TERMÉSZETTAN ÉS METEOROLÓGIA.

Doppler elve s alkalmazása a hang- és fénytanban. 1. — A vilányosság mozgási egyenleteiről. 201. — Új szerkezetű aneroid-barometer. 202. — Új optikai módszer egy hangzó légoszlop rezgéseinek vizsgálatára. 202. — Az aneroid-barometer tudományos értékesítése. 202. — Északi fény (Abauj megyében). 203. — A testek hűléséről különböző gázokban. 250. — A Leidenfrost-féle tűnemény. 250. — Az északi fény szinképeről. 250. — A léghajzások tudományos eredményei (3 fametszetű táblázzal). 277. — Éghajlatlan (könyvismertetés). 287. — A Wolga folyam jégnyugtái, vízállása és az erdő-irtások. 301. — Különös tűnemény napnyugtakor. 302. — A physikai világ communistikus irányzata. 320, 385. — A zenei összhang physikai okáról. 362. — Mennyit nyom egy font? 406. — Hydrostatikai galván gázgyújtó készülék. 408. — A fluorescentia tanának egy törvényéről. 461. — Kísérleti természettan (könyvismertetés). 486.

VEGYTAN.

A photographiai láthatlan kép megőrzése. 44. — A Nilus vize. 45. — A bőregér-guano. 45. — A jegeczalak és a vegyalkat közötti összefüggés. 204. — Erjedés. 204. — Előadási kísérletek. 252. — Az égési tűneményekről. (8 fametszetű ábrával). 257. — A vegytan legújabb haladásai. 269. — Phosphor nélkül nincs élet. 303. — A vegytan elemei, (könyvismertetés). 340. — A vegytan alapvonalai, (könyvismertetés). 398. — A lábatlani hydraulikus mészke vegybontása. 408. — A festett veresbor megkülönböztetése. 409. — Az oxy-hydrogén alkalmazása. 462. — A kéksav- és cyankáli mérgezésekről. 463.

VEGYESEK.

Az épületek tovább tolatása Amerikában, (ábrával). 30. — A magyar tudományos akademiából. 35, 243, 291, 347, 403, 499. — A párisi tudományos akademia az ostrom alatt. 46. — Kérdés irodalomtörténészeinkhez. 46. — Beérkezett Könyvek. 47. — Társulati ügyek. 48, 151, 207, 255, 409. — Olvasóinkhoz. 113, 114. — A gyermeknyelvről. 117. — Az egyetemi oktatás lényeges kellékeiről. 126. — Bárány Eötvös József és a természettudományok. 161. — A szaporodás társadalmi tényezői. 166. — Egy múlt századbéli magyar fűvészkönyv. 204. — Socrates és Verulamii Baco. 205. — Gyűlékony selyem. 206. — Észrevételek „a gyermeknyelvről“ szóló értekezésre. 209. — A talaj és az éghajlat befolyása az ember művelődésére, Me-

xikó és Peru. 218. — Észak-Amerikai Egyesült-Államok és Brazília. 417. — A gyermeknyelvről. 253. — Különbfélek. 304, 352, 415. — Magyar volt-e Horky Márton? 350. — Neilreich Ágoston emlékezete. 391. — Kútból merített világító-gáz. 409. — Az egyetem új vegytani intézete. 425. — A természettudományok feladatai Németország új nemzeti életében. 431. — A Mont-Cenis alagút megnyitása. 445. — Pályázati értesítés. 464. — Adalékok a magyarországi természetbúvárok életrajzához. 448, 491. — Indítvány, jelesebb külföldi természet-tudományi művek magyar nyelven való kiadása ügyében. 465. — Indítvány, országos érdekű kutatások eszközzésére vonatkozólag. 470. — Az 1870-dik évben elhalt tudósok nekrológja. 500.

ÁTALÁNOS NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ.

Adalékok a magyarországi természetbúvárok életrajzához. 448, 491. — Adami Pál. 449. — Adanyi András. 449. — Aecidium Berberidis. 229. — Agy kapacitása. 171. — Agy főalkatrészei. 169. — Ailanthus fák. 150. — Ailanthus fák ügyéhez. 201. — Airy ingamérései. 202. — Akademia (m. tud.) 35, 243, 245, 291, 347, 403, 499. — Akai Kristóf. 449. — Alapszabályok. 49. — Álca. 353. — Allantois. 319. — Állat⁹ bevételek és kiadások ellenőrzése. 234. — Állati test és alkotrészei. 225. — Állati törzsek. 361. — Állatok szaporodása. 305, 353. — Ambschel Antal. 449. — Analógia a nyelvben. 122. — Andrews a gázok és gőzök halmazállapotáról. 272. — Aneroid barometerekről. 202. — Augström az északi-fény színképéről. 251. — Anilin festanyagok festő ereje. 252. — Anyagcsere képletek (takarmányozásnál) 236. — Artézi kutak furása körül szerzett tapasztalatok. 291. — Ascidiák fejlődése. 36. — Ásványok olvadása. 347. — Asztalközösség (Commensalismus). 36. — Átalakulás, átváltozás különf. nemei. 353. — August E. F. nekrológja. 500. — Augusztin ab Hortis Krisztian. 449. — Augusztin ab Hortis Sámuel. 450. — Ausztráliai expedíció ügyéhez. 395. — Aztékek műveltsége. 219.

Bachmann József. 450. — Baco philosophiája. 205. — Balló M. a szilárd szénkénegről. 244. — Banting-féle gyógyítás. 41. — Bartakovics József. 450. — Bathányi Ignác gróf. 450. — Berberis vulg. és a gabna termelés. 299. — Beérkezett könyvek. 47. — Benkő Ferencz. 450. — Benkő Sámuel. 450. — Berzelius az égésről. 260. — Bischoff nekrológja. 500. — Bogdanich Daniel. 450. — Bolley nekrológja. 501. — Boltzmann és Toepler optikai módszere. 203.

— Bonjean a kéksav és cyankáli mérgezéséről. 463. — Born Ignác. 450. — Borszesz hatása a testre. 406. — Borszesz mérsekkelt ivásáról. 198. — Botrytis bassiana. 461. — Böke Gyula a gyermeknyelvről. 217. — Bőregerek guanója. 45. — Brazília művelődése és természeti viszonyai. 421. — Bruna Xav. Ferencz. 451. — Buchholz György. 451. — Budde a Leidenfrost-féle tűneményről. 250. — Bunsen új villanytelepe. 274. — Butsany Mátyás. 451. — Buy-Ballot vizsgálat. 8.

Carpenter a borszesz-ivásról. 198. — Ceratodes Forsteri. 147. — Chamisso a nemzés változásról. 358. — China-fák honosítása. 43. — Chinai közsén. 248. — Chrysomela fastuosa színkülönbségei. 195. — Chinchona- v. china-fák kérge. 43. — Compass-növény. 461. — Complementär szinek, átmenő és visszavert világosságban. 252. — Correlatio tana. 167, 168. — Csapó József füvészkönyve. 204. — Csehországi gyémánt. 149. — Csiga összetett petéi. 309. — Csillagászatrony az egyenlítő közelében. 206. — Cyankáli és kéksav mérgezések. 463. — Czápapete. 309.

Dadoság (dentalismus). 120. — Dalton, a sokszoros és reciprók arányok törvénye. 270. — Darwin legújabb könyvéről. 330. — Darwin legújabb művének utolsó fejezete. 372. — Darwin reformjai a természettudományok rendszertanban. 146. — Davis és Berzelius, az égési folyamatok electrochemiai értelmezése. 260. — Deacon chlormész gyártása. 277. — Délafrikai gyémántmezők. 197. — Dellmann nekrológja. 501. — Domin József. 451. — Doppler elve s alkalmazása a hang- és fénytanban. 1, 9. — Dudith András. 451. — Dugonics András. 451. — Dzierzon a parthenogenesisről. 355.

Ébrénycsik. 319. — **Égési** tünetenyekről. 257. — **Éghajlat** és a világgóság befolyása a rovarok színezetére. 145. — **Éghajlattan** (könyvismertetés). 287. — **Egy** akadémiai értekezés. 297. — **Egybecsengés.** 367. — **Egyenlő** alkatrészi szervek működése. 169. — **Egyesült-Államok** művelődése és természeti viszonyai. 418. — **Egyetemi** oktatás lényeges kellekeiről. 126. — **Egyetemi** új vegytani intézet. 425. — **Együthangzás.** 366. — **Életbuvár** mint physikus. 12. — **Elliptikus** függvények sat. 294. — **Előadási** (vegytani) kísérletek. 252. — **Ember** fejlődése. 373. — **Ember** származása. 330. — **Emlékező** tehetség, mint a szervezett anyag működése. 11. — **Emlékező** v. visszaidéző-tehetség. 15. — **Empusa** musci. 461. — **Báró Eötvös József** és a természettudományok. 161. — **Báró Eötvös Loránd** akad. előadása. 403. — **Épületek** továbbtolatása Amerikában. 30. — **Erély-communismus.** 390. — **Erély** és mozgás. 321. — **Erély** megmaradásának törvénye. 328. — **Erély** főalakjai. 327. — **Erély** nemei. 322. — **Erjedés.** 204. — **Erőműtan** beosztása 487. — **Erőműtani** csavarfelületekről. 243. — **Észak-Amerika** természeti viszonyai. 417. — **Északi-fény** (Abauj megyében). 203. — **Északi-fény** színképe. 250. — **Észrevétel** a „gyermeknyelvről“ szóló értekezésre. 209. — **Esztergomi** korálrtegek és a kis-czelli tályag. 293. — **Gróf Eszterházy Károly.** 451.

Feljlábú állat ondótölténye. 311. — **Felbiger János Ignác.** 451. — **Felker** András. 452. — **Fény** terjedési sebessége 3. — **Festett** veresbor megkülönböztetése 409. — **Festőanyagok** vegytana. 276. — **Fichtel** János. 452. — **Fischer** Dániel. 452. — **Fleischer** A. a kénycinkium egyvegyű módosulatáról. 247. — **Fluideák** krytalloidjai. 293. — **Fluorescentia** tanának egy törvénye. 461. — **Földalatti** virág. 301. — **Föld** belsejének alkata. 475, 486. — **Föld** központi anyaga. 485. — **Földrengések** 1865—69-ben. 148, 149. — **Földrengések** 1870-ben. 458. — **Föld** sűrűsége. 484. — **Földünk** szilárd kérgének vastagsága. 478. — **Francia** akadémia az ostrom alatt. 47. — **Frankland** a gombák fejlődéséről. 303. — **Frankland** a parányok távhatásáról. 269. — **Frankland** kísérletei az égésről. 263. — **Fridvalszky** János. 452. — **Fridvalszky** Imre nekrológja. 501. — **Fuchs** Vilmos. 452.

Gabon Antal. 452. — **Galandfereg** fejlődése. 360. — **Galilei** megtámadtatása Horky által. 47. — **Gamauf** Gottlieb. 452. — **Geber** az égésről. 258. — **Glaisher** légi utazásai. 277. — **Goldschmid** egy aneroid-barometerről. 202. — **Gömöri** jégbarlang. 39. — **Görgey** Arthur. 453. — **Graham** a meteorvasban levő hidrogénről. 271. — **Grailich** Vilmos József. 453. — **Grossinger** Baptista

János. 453. — **Groth** a jegeczalak és vegyalkat közti összefüggésről. 204. — **Gyémánt**-mezők Dél-Afrikában. 197. — **Gyémánt** származása. 459. — **Gyermekek** testmérséklete. 459. — **Gyermeknyelvről.** 253. — **Gyermeknyelv** 118, — hangtana. 119. — **Győry** Sándor nekrológja. 501. — **Gyülékény** sevelyem. 206.

Haberle Károly Constantin. 453. — **Hadai** Hadaly Károly. 453. — **Haecckel** a protistákról. 194. — **Halak** izletessége. 195. — **Hallás,** hallási szerv. 367. — **Hallier** buvárlatairól. 200. — **Hanenschild** a hydr. magnézia mészről. 249. — **Hang,** hangérzettek, hangrezgések. 362, 363. — **Hang** terjedési sebessége. 3. — **Hangtalálkozás,** — ingadozás, — ütések. 369, 370. — **Hantken** Miksa az esztergomi korálrtegekről. 293. — **Házasságok.** 172. — **Hectocotylus,** 313. — **Hell** Miksa. 454. — **Helmholtz** a villanyáramok távhatási törvényéről. 201. — **Helmholtz** rezonátora. 366. — **Helyzeti** erély. 322. — **Henisch** György. 454. — **Henneberg** állattenyésztési kísérleti. 225, 229. — **Hertl** Ignác. 554. — **Hidegvíz** hatása a felmelegedett testre. 406. — **Hofmann** vegytani előadási kísérletei. 252. — **Hőfogyatkozás** szabályszerűsége. 281, 282. — **Holzeisen** Antal. 454. — **Hőmérséklet** csökkenése a magasban. 279. — **Horky** Márton támadásai Galilei ellen. 46. — **Horky** Márton. 350. — **Horváth** Baptista János. 454. — **Huggins** a Sirius színképéről. 10. — **Hullagörccs.** 349. — **Hunyady** Jenő akad. előadása. 294, 500. — **Hús** alkatrészei. 227. — **Hűstermelés** v. fogyasztás ellenőrzése az állati testben. 229. — **Hydra.** 356. — **Hydraulikus** magnéziameész. 249. — **Hydrogen** vegyületek meggyújtása füstölő salétromsav által. 252. — **Hydrostatikai** galván gázgyűjtő készülék. 408.

Indítvány, jelesebb külföldi természettudományi művek magyar nyelven való kiadására. 465. — **Indítvány,** országos érdekű kutatások eszközzésére vonatkozólag. 470. — **Ivari** és ivartalan szaporodás. 306, 355. — **Ivari** működések. 316. — **Ivari** szaporodások. 176. — **Izzó** Baptista János. 454.

Jánosy Miklós. 455. — **Jaszlinszky** András. 455. — **Jégbarlang** Gömör megyében. 39. — **Jegeczalak** és vegyalkat közti összefüggés. 204. — **Jódeüst** a photographiában. 44. — **John** József. 455. — **Jónás** József. 455. — **Jurányi** az Oedogoniumról. 245, 403.

Kempelen Farkas. 455. — **Kempelen** János. 455. — **Kéksav-** és **cynkali** mérgezések. 463. — **Kénycinkium** egyvegyű módosulata. 247. — **Kepler** és Horky. 46. — **Képzelet** és fogalom. 16. — **Kérdés** irodalom történéseinkhez. 46. — **Kerekes** Ferencz. 455. — **Kéry** Ferencz. 455. — **Kerserő** diszponty nösténye. 315. — **Kettőzés**

(geminatio) a nyelvben. 123. — Kigyó fajzat. 196. — Kísérleti természettan (könyvismeretetés) 486. — Kitaibel Pál. 455. — Klaus Ignác. 456. — Klein Gyula jelentései az akademiában. 35, 293. — Kmetth Dániel. 456. — Kondor Gusztáv a magnetikai hely meghatározásokról. 347. — König Gyula értekezései az akademiában. 294. — Könyvismeretetések. 340, 398, 486. — Kowalewskyja a tunicaták és ascidiák fejlődéséről. 36. — Kócsó Ausztráliában. 406. — Kócsán Chinában. 248. — Kövérség eltávolítása. 41. — Kruspér a párisi méter-értekezletről. 243. — Különböző nemek összetétel-kozása. 175. — Különös tünetény napnyugtakor. 302. — Kupffer az ascidiákról. 36. — Kútból merített világító-gáz. 409. — Kutya petéinek barázdolási folyamata. 318.

Lábatlani hidraulikus mészko vegybon-tása. 408. — Lamé Gabriel nokrológja. 502. — Láng különfélésege. 263. — Laves és Gilbert állattenyésztési kísérletei. 228. — Lavoisier reformjai. 259. — Lazacskéle hal fejlődő petéje. 318. — Léghajások tudománys eredményei. 277. — Légmérséklet csökkenése a magasban. 280. — Legtávo-labbi rokonaink. 36. — Leidenfrostféle tü-nemény magyarázatához. 250. — Levegő elégeése a világító-gázban. 265. — Levegő mérséklete és nedvessége a magasabb réte-gekben (táblázat). 283. — Liesganig József. 456. — Lipsics Mihály. 457. — Lobko-viczféle ásványgyűjtemény. 37. — Lockyer a napról. 10, 273. — Lommel a fluorescen-tiáról. 462.

Madarak befolyása a növények elterje-désére. 294. — Madarassy, 451, 457. — Magnetikai helymeghatározások Magyaror-szágnban. 347. — Magnezit Magyarországn-ban. 248. — Magnézium elégeése a szén-sav légkörben. 262. — Magnus nekrológja. 502. — Magyar fűvészkönyv a múlt századból. 204. — Magyarország faunája érdekében. 294. — Magyarországi magnezit. 248. — Magyar volt-e Horky Márton? 350. — Májméltly nemzési változása. 360. — Makó Pál (Kerek-Gedei). 456. — Mammuth-cson-tok Sárosmegyében. 40. — Mars, földünk miniatürje. 180. — Mars anyaga, pályája, sűrűsége, sat. 180, 181. — Martin L. aka-demiai értekezése. 243. — Martinovics Ig-nác. 457. — Mártonffy Antal. 450, 457. — Más világok mint a miénk. 27. — Matsko János Mátyás. 457. — Mattinssen nekrológja 502. — Méduza nemzési vál-tozása. 359. — Megtermékenyítés. 311. — Meissner Pál. 457. — Megfejlődés látha-tóvá tétele vegyfolyamoknál. 252. — Me-legség átalakulása mechanikai erélylyé. 386. — Mennyit nyom egy font? 406. — Mé-terértekezlet Párisban. 243. — Mexikó és Peru éghajlata és természeti viszonyai. 218.

— Miastor metrolaos. 356. — Mikropyle rovarpetéken. 312. — W. Allen Miller nekrológja. 503. — Mitscherlich isomorphia törvénye. 204. — Mont-Cenis alagút fura-tása. 41. — geológiai eredményei 196. — megnyitása 445. — Mozgás és erély. 321. — Mozgás terjedési sebessége. 2. — Mü-ller Max. 210. — Murmann értekezései az akademiában 404. — Művelődés hatása a szaporodásra. 169, 170. — Művelődés Pe-ruuban és Mexikóban. 218.

Nadály gubója. 309. — Napnyugtakor észlelt tünetény. 302. — Narr kísérletei a testek hűléséről különböző gázokban. 250. — Neilreich Ágoston emlékezete. 391. — Nekrológok; az 1868—70-ben elhunyt tár-sulati tagok, 94. — az 1870-ben elhunyt tudósok. 500. — Nemzési változás. 358. — Nendtwich Károly. 457. — Niépce de St. Victor nekrológja. 503. — Nilus vize. 45. — Nők agytömege. 169.

●Oedipoda migratoria földrajzi elterje-dése. 247. — Oedogonium diplandrum s a nemzési folyamat e moszatnál, 245. — ter-mékenyített petesejtjéről. 403. — Okszerű méhészeti elemi (könyvismeretetés). 400. — Ólomlemez alkalmazása sebek bekötésére. 406. — Ondószálcák különböző alakjai. 310. — Optikai módszer hangzó légoszlop rezgéseinek vizsgálatára. 202. — Osten La-cken a rovarok színezetéről. 195. — Oszlás általi szaporodás. 357. — Oxyhydrogen al-kalmazása. 462. — Öntudat nyilvánulásai. 13. — Örök téltenség, örök egyformaság elkövetkezése. 390. — Ösnemzés kérdése. 305. — Öszszhangzás, széthangzás. 363. — Otto F. J. nekrológja. 503.

Paizsócz kegyetlensége. 196. — Pal-mieri a Vezuv kitoréséről. 477. — Pankl Mátyás. 491. — Parthenogenesis (szűz-nem-ződés). 355. — Párási szervek. 315. — Pasquich János. 491. — Pasteur a selymér-kórról. 191. — az ösnemzésről. 305. — Pa-ter Pál. 492. — Pelias berus kegyetlenke-dése. 196. — Peték. 309. — barázdolási folyamata. 318. — Petroleum eredete. 248. — Petroleum Észak-Amerikában. 348. — Perpetuum mobile. 329. — Peru és Mexikó művelődése és természeti viszonyai. 218. — Phlogiston-elmélet. 258, 259. — Physika mai állapota. 486. — Phosphor nélkül nincs élet. 303. — Photographiai láthatlan kép megőrzése. 44. — Physikai erély dissipat-íójáról vonatkozó irodalom. 390. — Physi-kai világ communistikus irányzata. 320. — Physiológiai észleletek a magasban. 285. — Pilobulus fejlődése és alakjai. 35. — Pisz-t-ráng embryója. 319. — Poda Miklós. 492. — Poggendorff J. C. 448. — Polgárosodás Peruban és Mexikóban 218. — Popp O. vegyelemzési. 45. — Pouchet az ösnem-zésről. 306. — Proctor, 271 — a Marsról

180. — Protisták országa. 146. — Psammitichus és a phrygusok. 211.

Radics Antal. 492. — Ragálygombák a rovarokban. 460. — Raymann (Reinmann) János. 493. — Redtenbacher nekrológia. 503. — Reductio és oxydatio váltakozva. 253. — Reviczky Antal. 492. — Rezgési elméletből következő távhatás törvényéről. 403. — Rezgési idő, Rezgő mozgás terjedése. 3, 5. — Rezonátor. 365, 366. — Rhaetikus György. 493. Bárá Ríchthofen a chinai köszénről. 248. — Risler kísérletei növényeken. 459. — Rovarbáb. 238. — fejlődése 239. — Ruprecht Antal. 493.

Salátromsav képződés a hydrogen levegőben való elégetésénél. 253. — Sarjadás, oszlás. 356. — Sárváry Pál. 493. — Sás-kák elterjedése. 247. — Schenzl Guido, jel. az akademiában. 347. — Schnauss a jódezüstről. 45. — Schönbauer József. 493. — Schönbauer Vincze. 494. — Schreibers Károly. 494. — Schultze és Reinecke állatteny. buvárlatai. 228. — Schuster János. 494. — Segner János. 494. — Sejt és pete. 308. — Selyemhernyók betegségei. 191, 193. — Silphium laciniatum. 461. — Siphonophora (Physophora Pilippii). 361. — Socrates és Verulamio Baco. 205. — Sokalaku állati törzsek. 361. — Sóska és a gabnarozsda. 299. — Spalanzani az ondószálcsákról. 310. — Spórák általi szaporodás. 355, 356. — St. Claire-Deville kísérletei az égésről. 263. — Stahl az égésről. 258. — Steenstrup a nemzési változásról. 358. — Steinheil nekrológia. 503. — Stokes-féle fluorescentia törvény. 462. — Streffleur József. 495. — Syllis prolifera. 357. — Szabó József akadémiai előadásai. 244, 347, 499. — Szaporaság föltételei. 306. — társadalmi tényezői. 166. — Szárazsági fokozatok és a vegetatio. 459. — Szarka József. 495. — Székeli Ferencz. 495. — Szélek gyorsasága a magasban. 285. — Szellemi foglalkozás befolyása az agy fejlettségére. 171. — Szellemi tehetségek fejlődése. — 333. — Személyes erély. 322. — Szénkéneg szilárd állapotban. 244. — Szent-Ivány Márton. 495. — Szerdahelyi György. 495. — Szervek visszafejlődése. 332. — Szerves vegytan haladásai. 274. — Szervetlen anyagok gyarapodásának v. fogyásának ellenőrzése az állati testben. 231. — Szily Kálmán jelentései az akademiában. 35, 404. — Szilva-pálinka készítése. 472. — Szivacsok az állati rendszerben. 147. — Szobormárványok. 405. — Születések nemének viszonyai. 173. — Szűznemzés (parthenogenesis). 355.

Tagok névsora: tiszteletiek 57, pártolók 58, levelezők 60, — rendes tagok névsora 62—93, postaállomások szerint 96—107. — Takarmányozás történelme és jelenlegi álláspontja. 224. — Talaj és az éghaj-

lat befolyása az ember művelődésére. 218, 417. — Tanulmányok a selymérték felett. 191. — Társadalmi tényezők a szaporodásnál. 167. — Széki gróf Teleky Domokos. 496. — Természek. 317. — Természetbúvárok életrajzához (magyarországi). 448. — Természettudományok feladatai Németország új nemzeti életében. 431. — Testek hűléséről különböző gázokban. 250. — Testméréseklet ujdonszülött gyermekeknél. 459. — Than Károly, akadémiai előadásai. 243, 246. — Thomson a tömcesek- és parányokról. 270. — Tichborne az erjedésről. 204. — Tittel Pál. 496. — Tomcsányi Ádám. 496, 499. — Tonalitás elve. 371. — Tökéletes individuumok kiválása. 177. — Tolucai meteorvas és oktaederje. 499. — Tömeg-erély. 325. — Trachelia nőténye. 314. — Tudományos fejlődés befolyása a népesedésre. 174. — Tűz, a régiek felfogása szerint. 257, 258. — Tyrol-i, carrarai- és párósi szobormárvány. 405.

Új állat. 147. — Új fűves és virágos magyar kert. 204. — Új módszer az ásványok olvadásának meghatározására. 347. — Új szerkezetű aneroid-barometer. 202. — Unger nekrológia. 504.

Vállás Antal. 496. — Váltakozó oxydatio és reductio. 253. — Van Beneden a commensalismusról. 36. — Vándorsáskák földrajzi elterjedése. 247. — Vedlés rovarokról. 239. — Vegytan alapelvei (könyvismertetés). 340. — Vegytan alapvonalai (könyvismertetés). 398. — Vegytani intézet a pesti egyetemen. 425. — Vegytan legújabb haladásai. 269. — Vér színképének ismeretéhez. 247. — Villanyosság mozgási egyenleteiről. 201. — Vivenot nekrológia. 504. — Víznyeremény v. fogyasztás az állati testben. 232. — Vulkanai tünemények 1865—69-ben. 147. — 1870-ben. 458.

Wartha Vincze a szilárd szénkénegről. 244, 246. — Weber testvérek kísérletei a légnyomásnak befolyásáról az emberi testre. 491. — Weber törvénye a villanyáramok távhatásáról. 201. — Wehrle Alajos. 496. — Weiss Ferencz. 496. — Weltzien nekrológia. 504. — Winterl József. 497. — Wolfstein József. 497. — Wolga folyam jégviszonyai, vizállása és az erdőirtások. 301. — Wüllerstorff barometer mérései. 202.

Xantus János jelentése az akademiában. 348.

Báró Zach Antal. 497. — Báró Zach Ferencz. 497. — Zenei összhang fizikai okáról. 362. — Zipser Keresztély. 498. — Zöllner a nap fölülétéről. 272, 273. — az északi fény színeképéről. 251. — Zöngé. 365. — Zöngé magassága és mélysége. 7. — Zsir alkotásai. 228. — Zsirtermelés v. fogyasztás ellenőrzése az állati testben. 230. — Zsigmondy Vilmos az artézi kutakról. 291.

Megjelenik minden hónap elsőjén, kivéve az augusztus, szeptember és októberi szünnapokat, 3 nagynyolczad ivnyi tartalommal.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY. HAVI FOLYÓIRAT KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 27—30 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

III. KÖTET.

1871. JANUÁR.

19-^{IK} FÜZET.

DOPLER ELVE S ALKALMAZÁSA A HANG- ÉS FÉNYTANBAN.

(Előadatott az 1870. december 7-én tartott szakgyűlésen.)

Doppler prágai csillagász a változó csillagok színjelenségeinek magyarázatát keresve, 1841-ben azt a kérdést vetette föl: van-e az észlelő vagy a fényforrás mozgásának befolyása az észlelt fény színére? — E kérdésre feleletet csak a rezgési elmélet segítségével nyerhetett, s ez őt csakugyan egy általános elv felismerésére vezette, mely róla *Doppler elvének* nevezetik. Ez általános elv, mely a rezgőmozgás minden nemére alkalmazható, különös érdeket nyer a fény- és hangtanban.

A fényre alkalmazva ugyanis azt mondja, hogy a fénylő testnek, vagy az észlelőnek mozgása megváltoztatja az észlelt fény színét. A hangra alkalmazva pedig az következik belőle, hogy a hangzó testnek, vagy az észlelőnek mozgása megváltoztatja a hallott hang magasságát.

Az említett elvet teljes általánosságában megismertetni, s alkalmazásai által felvilágosítani célja jelen előadásomnak, s hogy a tárgy iránt érdeket ébreszsek, legyen szabad már itt néhány szóval megemlítenem, mi jelentőséggel bír az a mai tudományban.

Tudjuk már, mi vezette Dopplert elvének megismeréséhez; s ő annak segítségével a változó csillagok színjelenségeit csakugyan megmagyarázhatni vélte. De ő e magyarázatban nagy önkényt gyakorolt, a mennyiben a csillagok mozgásának oly roppant nagy sebességeket tulajdonított, melyek nemcsak valószínűtleneknek, de csakhamar teljesen valótlannak bizonyultak. Ha az önkényes alkalmazás nem is ébresztett kételyeket magára az elv helyességére nézve, mégis alább szállította a tudós világ érdekét e tárgy iránt, mind addig, míg legújabbán a csillagok színképi elemzése azt újra föl nem keltette.

Tudván ugyanis, hogy a fényforrás mozgása mily változásokat

hoz létre az észlelt fény tulajdonságaiban, közel feküdt a kérdés: nem lehetne-e a fény észlelése által a fényforrás mozgását is tanulmányozni? S a csillagász örömmel kísérlette meg e módszert ott, hol távcsöve cserben hagyta, s tanulmányozni kezdte az úgynevezett *álló csillagok mozgását*. — Egy esetben e kísérlet már is eredményhez vezetett; s ez az, mi Doppler elvét újabban fontossá és érdekessé teszi.

Fogjunk most tárgyunk tanulmányozásához.

Ismeretes tény, hogy ruganyos közegben a mozgás, melyet annak egy kis részével, vagy mint mondani szoktunk egy pontjával, közlünk, kiterjed annak minden egyéb részére. A mozgásnak ez elterjedése akként történik, hogy az eredetileg mozgó részek mozgásukat legelőbb átadják a közvetlenül velök érintkező részeknek, ezek ismét a velök érintkezőknek és így tovább.

Lényeges e jelenségnél az, hogy ez elterjedés nem pillanatilag, hanem bizonyos idő alatt történik.

Tegyük fel, hogy a közegnek A pontja *ütés* következtében mozog (ez alatt most és jövőre azt akarom érteni, hogy A pont mozgásának ideje nagyon csekély). A pont mozgását e szerint nagyon hamar bevégzi s nyugalomba jő, de előbb mozgását már a szomszéd pontoknak átadta, s ezek ugyanazt tevéen, lesz egy időpont, midőn egyedül B pont s az A -tól ugyanazon távolságra eső többi pontok fognak mozogni. Minél nagyobb az A és B közötti távolság, annál nagyobb lesz az e pontok mozgásai között lefolyt idő; s megfordítva, minél hosszabb idő folyt le A mozgása óta, annál távolabb fog tőle esni azon pont B , melyhez a mozgás eljutott. Egy szóval: a mozgás ruganyos térben *egyenletes sebességgel* terjed el. Valamely *mozgás terjedési sebessége* alatt bizonyos közegben, azon pont távolát értjük, melyhez a mozgás a kiindulási ponttól egy másodperc alatt eljut.

Világosabb alakot ölt e tárgy ama két részletes esetben, melyelyel különben is foglalkozunk, t. i. a hang és a fény elterjedésénél.

A levegő, mely minden oldalról környez, kiválóan ruganyos közeg; ennek mozgása az, mely fülünkben, a hang érzését gerjeszti. Minden szó, melyet kiejtek s önök hallanak, bizonyítja, hogy a mozgás, melynek forrása ez esetben beszélő műszerem, a levegőben elterjed. De válaszszunk egyszerűbb esetet: az asztalra ütök s ez által mindenek előtt az asztal lapját hozom mozgásba; ez csakhamar nyugalomba tér, de előbb mozgását átadta a vele közvetlenül érintkező levegő részeknek, ezek a mozgást a szomszéd részeknek adják át és i. t. — Ily módon jut ez ütés egész önökig, így hozza

dobhártyáikat mozgásba, s idézi elő a zörej érzését. — Arra, hogy e mozgás önökig eljusson, idő kellett, s csakugyan könnyen meggyőződhetünk arról, hogy a hang elterjedésére idő szükséges, ha visszhangot észlelünk. — Visszhangzó fallal szemben állva a kiejtett hang két úton jut dobhártyánkhoz; először ama alig néhány hüvelyknyi úton, saját testünkön keresztül, és másodsor azon hosszú pályán a falig, s onnét visszaveretés után fülünkig. — Az, hogy a hang e két különféle úton nem ugyanazon pillanatban jut a fülhöz bizonyítja, hogy a hang elterjedésére idő kell.

A hang terjedési sebessége levegőben, 1050 láb, vagy mondjuk *megközelítőleg* 1000 láb, ami annyit mond, hogy a hang egy másodperc alatt 1000 lábnyi távolságra terjed.

Mint a hangnak elterjedését a légben, épen úgy magyarázza magának a tudomány a fénynek elterjedését az *aether*-ben, e végtelenül csekély sűrűségű, hypothetikus közegben. A fényelmélet alapfeltétele t. i. az, hogy az aether az egész világűr betölti, s annak minden testét áthatja; s hogy az a test fénylik, melyben az aether roppant gyors.rythmusokban következő ütések szenved. Ez ütések ép úgy elterjednek az aetherben, mint a hang elterjed a levegőben, s eljutva szemünkig, a fény érzését hozzák létre. A terjedési sebesség, melylyel ez történik, azaz a távolság, melyre a fény egy másodperc alatt elterjed, körülbelől milliószor oly nagy, mint a hang terjedési sebessége; ugyanis: *a fény terjedési sebessége a levegőben* (a levegő aetherében) 42,000 *geogr. mrtfld.*, azaz körülbelől 1000 *millió láb*.

Ezeket előre bocsátva, tanulmányozzuk most a rezgő mozgás elterjedését, s tegyük ezt egész általánosságban, mi nemcsak a Doppler-féle elv teljes kifejezésére szükséges, hanem egyszersmind azon előnyt is nyújtja, hogy következtetéseinket egyaránt mindkét esetre, t. i. a fényre és hangra fogjuk alkalmazhatni.

A legegyszerűbb fogalom, melyet magunknak egy kicsiny test, vagy mint mondani szokás *egy pont rezgő mozgásáról* alkothattunk az, ha felveszszük, hogy e pont *egyenlő és csekély időközönként egymásra következő egyenlő ütések* szenved. Ha például az asztalnak egy pontját megütöm, $\frac{1}{10}$ másodperc múlva ugyan-e pontra ép oly ütéset mérek, s ezt teszem a második, harmadik másodperc elmúltával is és így tovább, úgy rezgő mozgást idéztem elő. Ép úgy mondhattam volna, hogy az ütések minden $\frac{1}{20}$, vagy $\frac{1}{100}$ másodpercben következnek egymásra; mind ez esetben rezgő mozgás, de *különféle rezgő mozgás* keletkezett volna. Ez a két ütés között lefolyó idő a rezgő mozgások jellemző sajátsága; s ez az, mit *rezgési időnek* nevezünk.

Mielőtt azzal foglalkoznánk, miképen terjed el a mozgás a rezgő ponttól a közegnek egy másik pontjáig, szükséges némely fogalmakat megállapítanunk. Látjuk, hogy a hang keletkezése- és elterjedésénél három összetényezőt kell megkülönböztetnünk; először a hang okát vagyis a hangzó testet, melyet *hangforrás*-nak nevezünk, másodsor a *közvetítő közeget* (pl. levegő), harmadszor az *észlelő* azaz halló egyént. — Ép úgy különböztetjük meg a fénynél: a fény kiindulási pontját, azaz a *fényforrást*, aztán a *közvetítő aethert*, s végre az *észlelő*-t, azaz látó egyént.

E fogalmakat kiterjeszthetjük a rezgési mozgás elterjedésére általában, s a rezgések kiindulási pontját *rezgőforrás*-nak, a közegnek azon pontját pedig, melyre a rezgőforrás hatását keressük, *észlelő*-nek fogjuk nevezni. Ez elnevezéseknek megfelelőleg a rezgő forrás rezgési mozgását, rövidebben *a forrás rezgésének*, s az észlelőhöz eljutott rezgési mozgást *észlelt rezgésnek* nevezzük.

Legyen *A* pont a rezgő forrás, *B* pont az észlelő, s tegyük fel, hogy *A* épen kezdi rezgő mozgását, vagyis az első ütést kapta. — Tudjuk, hogy ez ütés elterjed a közegben s bizonyos idő múlva *B*-ig fog eljutni, ugyanaz fog történni *A* második ütésével is, és i. t., úgy hogy *B* szintén egymásra következő ütések szünetelnek; azaz rezgő mozgásba jő.

De kérdés: *B* pont rezgési neme, azaz rezgési ideje, ugyanaz-e mint az *A* ponté? Vagy állítsuk fel a kérdést más szavakkal: az *észlelt rezgési idő minden esetben azonos-e a forrás rezgési idejével?*

Látni fogjuk, hogy e kérdésre *igen*-nel felelhetünk, ha az észlelő és a rezgőforrás *egymás irányában nem mozognak*; de *nem*-et kell mondanunk ha *egymás irányában mozognak*. Két pont egymás irányában (relative) nyugvásban van, ha távoluk állandó marad; ellenben egymás irányában mozog, ha e távolság változik.

Vizsgáljuk meg *A* és *B* relativ nyugvásának esetét egy példában. Legyen *B*-nek távolsága *A*-tól 1000 láb, s legyen a közvetítő közeg levegő, s tegyük fel, hogy *A* rezgőforrásnak, rezgési ideje $\frac{1}{10}$ másodperc. Ha az időt azon pillanattól számítjuk, midőn *A* rezgéseit kezdi, akkor *A* ütéseinél időpontjai következők lesznek: 0, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, stb. De mely időpontokban fognak az ütések *B*-hez jutni? *A* első ütése levegőben 1000 lábnyi utat fut be míg *B*-ig jut, tehát oda egy másodperc alatt érkezik; úgy, hogy *B* első ütésének időpontja: 1 mp. — Könnyű belátni, hogy *A* második ütése ugyancsak 1 másodpercczel később fog kiindulása után *B*-hez jutni, s így *B* második ütésének időpontja: 1,1 mp. Felesleges, hogy a harmadik, negyedik s következő ütések időpontjait

egyenként felkeressük, az innen már kivilágító szabályosság szerint ide jegyezhetem A és B ütéseinek időpontjait.

	A pontban	B pontban
Az első ütés időpontja	0 mp.	1,0 mp.
a 2-ik " "	0,1 " "	1,1 " "
a 3-ik " "	0,2 " "	1,2 " "
a 4-ik " "	0,3 " "	1,3 " "

s így tovább.

A különbség két egymásra következő ütés időpontjai között, e szerint B pontban ugyanaz mint A pontban, t. i. 0,1 mp.

E példát könnyen általánosíthatnók; bármely rezgési időt tulajdonítanánk is A -nak, mindig ugyanily eredményre jutnánk, feltéve, hogy A és B relative nyugvásban vannak.

Ez általánosítás következő tételhez vezet: *ha a rezgő forrás és az észlelő egymás irányában nyugvásban vannak, úgy az észlelt rezgési idő azonos a forrás rezgési idejével.*

A második eset, melyre a feltett kérdés vezet az, midőn az észlelő és a rezgési forrás egymás irányában mozognak. E mozgás létre jöhet az által, hogy az észlelő mozog és a rezgőforrás nyugszik, vagy az által, hogy a rezgőforrás mozog s az észlelő nyugszik, vagy végre mindkettőnek mozgása által. Mi azonban csupán a közeledésre vagy távolodásra leszünk tekintettel, s a figyelem rögzítése végett fölteszszük, hogy az észlelő nyugszik s a rezgőforrás mozog. A következtetések, melyekre így jutunk, állani fognak azon esetben is, ha az észlelő mozog s a rezgőforrás nyugszik.

Vegyünk fel egy az előbbinek megfelelő példát; legyen A ismét a rezgő forrás s annak rezgési ideje $\frac{1}{10}$ másodperc; de e rezgő forrás, az előbbi esettől eltérőleg, nagy sebességgel, például 100 lábnyi sebességgel távolodjék, az észlelőtől B ponttól. A távolság A és B között legyen azon pillanatban, midőn A rezgéseit kezdi, tehát 0 (nulla)-val jelzett időpontban megint 1000 láb. — A rezgőforrásnak felvett távolodási sebességénél fogva e távolság 0,1 másodperc múlva 1010 láb lesz, 0,2 másodperc múlva 1020 láb, és így tovább. A ütéseinek időpontjai ez esetben is 0, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 s i. t. lesznek, az időtartamot másodpercekben tejezve ki. — B ütéseinek időpontjait következő okoskodás után ismerjük meg. A pillanatban, midőn A első ütését végzi, B -nek távolsága A -tól 1000 láb, s így ha, mint felveszszük, a közvetítő közeg levegő, ez első ütés 1 másodperc alatt fog B -ig jutni. E szerint B első ütésének időpontja 1 mperc.

Midőn A második ütését végzi, azaz 0,1 mp. időpontban, akkor az A B távol már 1010 lábnyira növekedett, s e második ütésnek

már 1010 lábnyi utat kell végeznie, hogy A -tól B -ig jusson, mire 1,01 mpercnyi idő szükséges. A második ütés e szerint 1,01 másodperczzel később fog B -hez érkezni, mint A -tól kiindult; tehát B második rezgésének időpontja $= 0,1 + 1,01 = 1,11$ mp.

Épen így következik B harmadik ütésének időpontja, ha tekintetbe vesszük, hogy a pillanatban, midőn A harmadik ütését végzi az A B távol már $= 1020$ láb. B harmadik ütésének időpontja $= 1,22$. Irjuk most, úgy mint előbb egymás mellé A és B ütéseinek időpontjait.

	A pontban	B pontban
az 1-ső ütés időpontja	0,0 mp.	1,00 mp.
a 2-ik " "	0,1 " "	1,11 " "
a 3-ik " "	0,2 " "	1,22 " "
a 4-ik " "	0,3 " "	1,33 " "

s így tovább.

A különbség két egymásra következő ütés időpontja között ezek szerint A pontban $= 0,1$ mp, de B pontban $= 0,11$ mp. Azaz, a rezgő forrás rezgési ideje $= 0,1$ mp., az észlelt rezgési idő pedig ettől eltérőleg $= 0,11$ mp. E példát általánosíthatjuk, a mennyiben A rezgési idejéül, és A -nak távolodási sebességeül más értékeket választunk; mind ez esetekben azonban azon eredményre fognánk jutni, hogy az észlelt rezgési idő nagyobb a forrás rezgési idejénél. Úgy hogy kimondhatjuk a tételt: *ha a rezgő forrás és az észlelő távolodnak egymástól, akkor az észlelt rezgési idő nagyobb a rezgő forrás rezgési idejénél.*

Hátra van még, hogy a rezgő forrás és az észlelő közeledésének esetét vizsgáljuk. A következtetési mód ez esetben annyira hasonló az előbbihez, hogy annak külön tárgyalása szükségtelen, s itt csak az eredményt fogjuk kiemelni: *ha a rezgő forrás és az észlelő közelednek egymáshoz, akkor az észlelt rezgési idő kisebb a rezgő forrás rezgési idejénél.* E két tétel összefoglalva képezi *Doppler elvét.*

S most legyen szabad ez elvet szigorúabb matematikai alakjában is kimondanom; mert egyedül így tudhatjuk meg, mily nagy a különbség mozgás esetében, az észlelt rezgési idő és a forrás rezgési ideje között. Jelöljük T -vel a rezgő forrás rezgési idejét, T' -el az észlelt rezgési időt, V -vel a mozgás elterjedési, sebességét a közvetítő közegben s végre c -vel a sebességet, melylyel a rezgő forrás az egyik esetben távolodik az észlelőtől, s a másik esetben ahhoz közeledik. Doppler elve, e jelek értelmét szem előtt tartva, azt mondja, hogy a távolodás esetében:

$$T' = T \left(1 + \frac{c}{V} \right)$$

a közeledés esetében pedig

$$T'' = T \left(1 - \frac{c}{V} \right)$$

Alkalmazzuk most az elvet a hangra. Minden egyes ütés a levegőben, ha elég nagy erélylyel bír, hatást gyakorol az ember hallási szervére. Ily hatása van a hallási szervre az ütések egész sorának is, de az érzésre nézve, melyet előidéző, már itt megkülönböztetést kell tennünk. Egy ütés, vagy szabálytalanul egymásra következő ütések a fülben a *zörej* érzését gerjesztik, míg a rythmikusán egymást követő ütések, azaz a rezgő mozgás, a zöngé (Ton) érzését keltik. A rezgő mozgás rezgési idejének azonban bizonyos határértékeknél nagyobboknak vagy kisebbnek kell lennie, hogy azt mint *hangot* észlelhessük. — E határértékek különféle egyéneknél különfélék; legyen elég annyit megemlíteni, hogy oly hangot, melynek rezgési ideje $\frac{1}{3}$ mpercz, és oly hangot, melynek rezgési ideje $\frac{1}{24000}$ mp. még tisztán lehet hallani. Minden e két határ között fekvő értéknek egy-egy zöngé felel meg.

A különféle rezgési idejű zöngék magasságuk által különböznek egymástól. *A zöngé annál magasabb, minél kisebb rezgési ideje, s annál mélyebb, minél nagyobb rezgési ideje.*

Ez előfogalmak ismertetése után Doppler elvét egyenesen alkalmazhatjuk a hangra; csak a „*rezgő forrás*“ és az „*észlelt rezgés idő*“ kifejezések helyébe: „*hangforrás*“ és „*hallott hang magasságá*“-t kell helyettesíteni. E szerint: *ha a hangforrás és az észlelő távolodnak egymástól, akkor a hallott zöngé mélyebb a hangforrás zöngéjénél; és ha a hangforrás és az észlelő közelednek egymáshoz, akkor a hallott zöngé magasabb, mint a hangforrás hangja.* Kevesebb szigorral ez eredményt így is lehet kifejezni: *ha a hangforrás közeledik, úgy a hang magasodik, ha pedig távolodik, úgy a hang mélyebbé válik.* A szigorúbb tétel mutatja mi értelmet kelljen ez utóbbi tételnek adnunk.

De kérdés, vajjon elég nagy-e a hang magasságának ilyenén változása, hogy azt ama sebességekkel, melyekkel rendelkezünk, határozottan és feltűnően észlelhessük? A legnagyobb sebesség, melylyel magunk mozoghatunk, s melyet bármely hangszernek is könnyen adhatunk gyorsvonataink sebessége. E sebesség = 6 mértföld egy órában, azaz 40 láb egy másodperczben. A hangszer és az észlelő viszonylagos mozgását még nagyobbíthatjuk, ha a hangszer és az észlelőt két egymással szemben jövő vonatra helyezzük. Ez által képesek vagyunk 80 lábnyi közeledési, illetőleg

távolodási sebességet elérni. Lássuk most mennyiben változtatja meg e sebesség a hallott zöngé magasságát. A felállított képletekbe tegyük a c és V -nek megfelelő értékeket, azaz $c = 80'$ és $V = 1000'$, akkor a távolodás esetében:

$$T' = T \left(1 + \frac{80}{1000} \right) = T \left(1 + \frac{2}{25} \right)$$

a közeledés esetében pedig:

$$T' = T \left(1 - \frac{80}{1000} \right) = T \left(1 - \frac{2}{25} \right)$$

Ez eredmény zeneileg kifejezve azt jelenti, hogy a hallott hang a távolodásnál csaknem egy seconde-dal mélyebb, a közeledésnél pedig csaknem egy seconde-dal magasabb a mozgó hangszer hangjánál. Ha például az egyik vonaton egy zenész ül, ki mialatt a másik vonat mellette elhalad, egy trombitán az a zöngét fujja, úgy a másik vonaton ülő egyének addig, míg a vonatok közelednek oly zöngét hallanak, mely nagyon közel fekszik a h -hoz, és midőn a vonatok már távolodnak egymástól, akkor g -hez közel fekvőt hallanak.

Ily módszer szerint vizsgáltatott meg először Doppler elvének helyessége Buys-Ballot által az Utrecht és Maarsen közötti vasuton. Ugyanez észleletre minden utasnak nyílik alkalmá, ha egy órház mellett gyorsan elhalad, melynek harangja épen jelt ad, vagy ha egy gyorsan haladó gőzmozdony közelében áll, melynek gőzsípja szól. Úgy hiszem, a gőzsíkló is jó alkalmat nyújtana ilyféle kísérlet kivitelére; a kísérlet minden esetre egyszerű volna, a mennyiben csak az egyik kocsiban ülőnek sípolni kellene, s a másik kocsiban ülők észlelhetnék e jelenséget.

Előadási kísérlet gyanánt ez egyszerű módszer nem alkalmas, de más alakban, talán épen oly meggyőzően, fogom azt bemutatni.

Az itt álló készülék főalkatrésze az a gép, melyen az iskolákban a középfutamerőt szokták demonstrálni. Független tengelyéhez körülbelül 1 lábnyi távolban egy síp van erősítve úgy, hogy e síp a tengely körül annak forgása esetében két lábnyi átmérőjű vízszintes kört ír le. E sípot fűjtató segélyével hangzásba hozhatom, s a zöngé, mely a sípnak nyugvása esetében keletkezik, tökéletesen egyenletes. Ha azonban a középfutamgép tengelyét s vele a sípot gyors forgásba hozom, úgy a hang megváltozik. Ez esetben ugyanis a síp felváltva közeledik a hallgatóhoz és távolodik attól; tehát Doppler elve szerint a hallgató a hangot fölvaltva, magasabbnak és mélyebbnek hallja, mint a síp nyugvása esetében. — A hallott hang sajátságosan váltakozó hang, mely kellemetlenül hat

ugyan fülünkre, de meggyőz bennünket Doppler elvének helyességéről.

Végül alkalmazzuk az elvet a fényre is. Kétszeresen érdekes ezt tennünk, mert a fény segítségével nemcsak az elvet magát fogjuk egy új oldaláról megvilágítani, hanem alkalmunk is fog nyílni a tudomány néhány tündöklő vívmányával megismerkednünk.

A fény úgy mint a hang rezgő mozgásban áll, a különbség azonban fény és hang között kettős. Először is különbözők a közegek, melyeken keresztül e két mozgási nem elterjed; ugyanis a hangnál a levegő, a féynél pedig a minden tért betöltő aether szolgál közegül s épen ezért annyira különbözők terjedési sebességeik. Másodszor a hang és fény rezgési ideje is nagyon különböző. Szemünkben csak oly rezgések hozzák elő a fény érzését, melyeknek rezgési ideje nem nagyobb mint $\frac{1}{460 \text{ millió}}$ másodperc, és nem kisebbek, mint $\frac{1}{790 \text{ millió}}$ másodperc. Amint a zöngénél a rezgési idő annak magasságát határozza meg, úgy függ össze a fénynek rezgési ideje annak színével.

A legnagyobb rezgési idejű fény vörös, a legkisebb rezgési idejű ibolya színű; e határok közt következik a vörösre narancs-sárga, zöld, kék, s végre az ibolya.

Doppler elve tehát a fényre alkalmazva azt mondja, hogy *ha a fényforrás és az észlelő egymás irányában mozognak, akkor az észlelt fény színe különbözik a fényforrás színétől* — E szigorúbb tételt ismerve, tudni fogjuk, mit kelljen értenünk, ha röviden mondjuk, hogy *mozgás által a fény színe megváltozik*. Miként történik e változás, arról csak a képletek adhatnak felvilágosítást. De ha e képletekbe V -nek a fényre vonatkozó iszonyú nagy értékét teszszük, úgy azt fogjuk találni, hogy a tört $\frac{c}{V}$ végtelen kicsiny lesz, még akkor is, ha c helyébe a lehető legnagyobb földi sebességet képzeljük. Azaz, földi mozgások által a szín csak oly végtelen kicsiny mértékben változik meg, hogy az észleletünk alá nem esik. Ha azonban e változás földi tárgyakon nem is észlelhető, úgy segítségül folyamodhatunk az égi testekhez, melyek fényüket hozzánk küldik, s melyeknek mozgásai között több mértföldnyi sebességeket találunk.

A tört $\frac{c}{V}$ még ez esetben is csekély lesz, s szemünk szervezete még itt sem képes a megfelelő színváltozásokat észlelni; de van a fénynek egy sajátága, mely úgy mint a szín, szintén rezgési idejével függ össze, s melynek fokozatai élesen megkülönböztethetők. Ez a *fény törékenysége* — s a módszer annak meghatározására a *színképi vizsgálat*.*)

*) Nem ereszkedhetem itt e vizsgálati mód magyarázatába, s e részben csak egy érdekes értekezésre utalok, mely a *színképi elemzésről* közlönyünk II-ik kötetében (311. lap) megjelent.

A színeképi vizsgálat kimutatta, hogy az égi testek színeképe nem folytonos, hanem sötét vonalok által megszakított, s e sötét vonaloknak elhelyezése a színeképben az, mi lehetségesé teszi, ama távoli testek vegyi elemzését.

Doppler elvéből az következik, hogy e sötét vonaloknak a színeképben egy vagy másik irányban eltolva kell megjelenniök, mihelyt az égi test tőlünk el vagy felénk mozog. Ez eltolás nagysága függ az égi test sebességétől, s azzal matematikai összeköttetésben áll, úgy hogy ismerve e nagyságok egyikét a másikat kiszámíthatjuk. Színeképi készülékeink mai napig annyira tökéletesedtek, hogy segítségével 2—3 mértföldnyi sebességnek megfelelő eltolást észlelni képesek vagyunk. S a műszereknek e tökéletesedése már is eredményhez vezetett, a mennyiben sikerült egy álló csillag mozgását ily módon is kimutatni.

Huggins kiváló figyelemmel tanulmányozta a Sirius színeképét s a legpontosabban megvizsgálta a benne előforduló hidrogén vonalokat, különösen pedig a nap színeképében *F*-el jelzett vonalat. E vonal a színekép vörös része felé eltolva volt, s ebből Huggins azt következtette, hogy a Sirius által kibocsátott fénysugarak rezgési idői, a Siriusnak gyors távolodása következtében vannak hosszabbítva.

A Doppler-féle képletek alkalmazása ezen kísérleti eredményre azt mutatja, hogy a *Sirius a tett észlelet alkalmával, mintegy 6 geogr. mértföldnyi sebességgel távozott földünktől.*

Mily fontossá válhatnak hasonló meghatározások az úgynevezett álló csillagok mozgásának tanulmányozása körül — ez esetből kitűnik. Meg vagyok győződve, hogy a munkálatok, melyek ez irányban több helyen megkezdettek, érdekes eredményekhez fognak vezetni, s leginkább ez indított arra, hogy a tárgy ismertetését megkísértem.

Végül meg akarom említeni, miként sikerült Lockyer-nek a nap légkörében gyors mozgásokat, rémítő viharokat kimutatni. A nap színeképi vizsgálata kimutatta, hogy annak valószínűleg cseppfolyó izzó magvát és sűrű nehéz fémek keverékéből álló légkörét, még egy második légkör veszi körül, mely jórészt hidrogénből áll. E második hidrogén-légkör az, mit *chromosphaera*-nak nevezünk. E *chromosphaera*-ban ép úgy, mint földünk légkörében, a tengely körüli forgás következtében, és még inkább a nap magvából vulkán-szerűleg feltóduló gáztömegek behatása folytán, heves viharok keletkeznek.

Ez orkánok képezik keletkezési okát mind ama sajátságos kidudorodásoknak, s a hydrogen helyenkénti összetódulásainak, me-

lyeket mi mint *protuberantiá*kat és napfoltokat észlelünk. Hogy ez állítás hypothetikus valószínűségből, tudományos valósággá vált — Lockyer érdeme. Ő ugyanis a színeképi elemzést a napnak egyes pontjaira alkalmazva, kimutatta, hogy a napfoltok és a protuberantiák színeképében a hidrogén vonalai eltolva látszanak. Lockyer észlelt eseteket, melyekben ez eltolásoknak megfelelő sebesség 20—24 geogr. mértföld volt — úgy, hogy a nap légkörében ily sebességű orkánoknak kellett dühöngni.

Ez eredmények után alig hiszem, hogy szükséges volna a tárgy fontosságáról többet szólni; s ha az nem birt elég érdeket kelteni, úgy a hiba nem a tárgyban, hanem előadásom gyöngeségében rejlik.

B. EÖTVÖS LORÁND.

AZ EMLÉKEZŐ TEHETSÉG, MINT A SZERVEZETT ANYAG MŰKÖDÉSE.

Über das Gedächtniss als eine allgemeine Function der organisirten Materie. A bécsi cs. k. tudományos akadémia 1870, május 30-iki ünnepélyes ülésében tartott előadás; Hering Ewald, rend. tagtól.

Ha a természetbuvár kijelölt szakbuvárlatainak műhelyét elhagyva a bölcsészi elmékedések tág birodalmába vándorútra kelni merészel, hol azon nagy rejtélyek nyitjára találni reményl, melyek végett ő meg a kisebb rejtélyek megoldásának szenteli napjait, utjában egyrészt titkos aggodalom kíséri azok részéről, kiket otthon szakbuvárlataiknál hagyott, de másrészt ismét jogosult bizalmatlansággal találkozik azok részéről, kiket a szemlélődések honában benszülötteként üdvözöl. Így forog a buvár veszélyben, hogy amott veszítsen, emitt pedig mit se nyerjen.

A tárgy, melynek előadására ezen órában becses figyelmöket kikérem, szintén azon sokatigérő táj felé csábít; de megemlékezvén a mondottakról, nem akarom elhagyni a természettudományi tért, melynek munkásságom szentelem; ennek csupán magaslatait keresem fel, hogy onnan szabadabb szemlét tarthassak.

S miután a következők folyamában könnyen úgy látszhatnék, mintha ezen szándokomhoz hűtlenné lettem volna, át-átcsapván elmékedéseim a lélektan körébe is: engedjék meg mindenekelőtt taglalom, mennyiben képezik a lélektani buvárlatok nemcsak megengedhető, hanem egyszersmind nélkülözhetlen segédszerét az élet-tani buvárlatnak.



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.