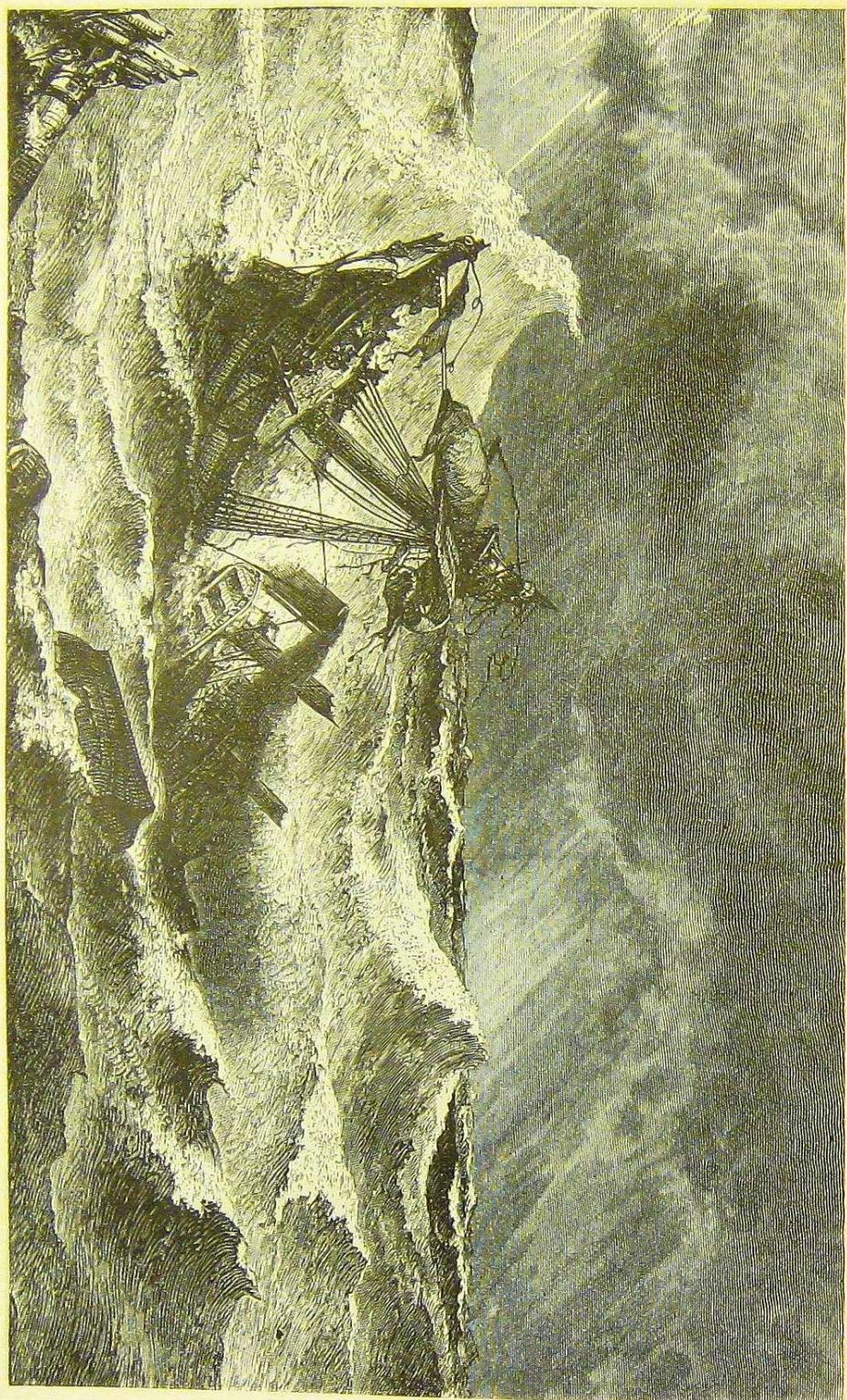


Tabela I.



Ciklon na atlanskem oceánu.

VALOVI I ZRAKE.

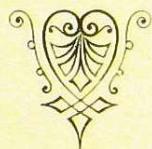


NAPISAO

DR. OTON KUĆERA.



— SA 230 SLIKA I 2 TABLE. —



U ZAGREBU.
IZDALA „MATICA HRVATSKA“.
1903.



PREDGOVOR.

Unizu Matičinih poučnih izdanja namijenjenih eksaktnomu dijelu prirodne nauke izlazi evo četvrta knjiga od potpisanočica pisca. Godine 1891. izišle su „Crte o magnetizmu i elektricitetu“; godine 1895. „Naše Nebo. Crtice iz astronomije“, a godine 1897. „Vrieme. Crtice iz meteorologije“. Njima se prisključuju „Valovi i zrake“, a svrha im je, da obrazovane čitateljice i čitatelje, koji nisu imali prilike, da slušaju predavanja u višim školama i da rade u laboratoriju, bez naučnoga aparata uvedu u razumijevanje čitave hrpe krasnih prirodnih pojava, koji se najnovijim otkrićima nauke vinuše na prvo mjesto.

Kako o tom ne može da bude nikakve sumnje, da se napredovanje čovjekova roda u novije vrijeme u prvom redu osniva na razvijanju svih grana prirodne nauke, pak se to navlastito očituje u razvijanju čitavoga duševnoga života našega na osnovi prirodoslovnoga mišljenja, treba da široke vrste i naše inteligencije sa stajališta općene svoje obrazovanosti u tom smjeru popune svoje znanje. Ako i treba priznati, da bez humanistične naobrazbe nema općene obrazovanosti, stoji i to, da ona danas nije dostatna i da ona sama ne odlučuje o obrazovanosti čovjeka. S te strane treba u nas i danas još mnogo popraviti, pak se s najvećim počitanjem moram pokloniti širokomu pogledu osnivača Matice, koji su već nazad 50 godina i više to jasno razabrali određujući našoj Matici smjer, izražen u prvoj alineji prvoga paragrafa njezinih pravila. Ne varajmo se: svima, svima danas treba temeljitoga znanja prirodnih nauka, i teologu i filozofu i pravniku i trgovcu i obrtniku i radniku, a po gotovo razumnoj ženi i majci.

To navlastito vrijedi za malene narode, kaki je hrvatski. Ne žacam se reći, da bi se mnogi pojavi u javnom i sukromnom životu hrvatskoga naroda posve drukčije razvijali, da su prirodne nauke sa svojim načinom mišljenja u većoj mjeri elemenat općene obrazovanosti hrvatske inteligencije. Poradi toga držao bih u današnjim prilikama nesrećom za narod, kad bi se naša Matica dala na druge putove, to više, što ima dosta znakova za to, da široke vrste naroda traže ovaku hranu.

Istina je živa, da se to znanje ni uz najsavršenije i najlakše napisanu knjigu ne da steći bez duševnoga rada i napora: ovake se knjige moraju uzeti kao cjeline, da se pravo razumiju, pak ih treba i u unutrašnjosti svojoj proraditi. Tko nema te duševne energije, neka takve knjige zaklopi, — to nije duševna hrana za njega!

I „Valovi i zrake“ idu u red tih knjiga. U njima se popularno, ali na naučnoj osnovi, obradjuje područje prirodnih pojava, u kojem je um čovjeka slavio velike triumfe, a slavit će ih, ako znaci ne varaju, u skoroj budućnosti još i većih.

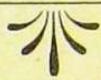
Kod izradjivanja ove knjige upotrebljavao je pisac sva djela majstora u ovakom prikazivanju prirodnih nauka, koja je imao pri ruci, a dobro mu je došao i mnogogodišnji studij periodične svjetske literature ove ruke uz gotovo tridesetgodišnju vlastitu praksu u obučavanju fizike. Na prvom mjestu ističe klasična, svemu svijetu poznata predavanja Tyndallova o zvuku i svjetlosti, koja su uzor svim kasnijim piscima, onda Guilleminov „Le Monde physique. Tome II. et III.“, pa Thompsonova predavanja „Über sichtbares und unsichtbares Licht“ (1898. u njemačkom prijevodu od Lummera), Graetzovo djelce „Das Licht und die Farben“ (1900.), Lorentzova predavanja „Sichtbare und unsichtbare Bewegungen“ (1902.), Richardzova predavanja „Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Elektricität“ (1899.). Od naučnih djela upotrebljenih kod ove radnje spominje Rieckeovu i Warburgovu eksperimentalnu fiziku. Iz djela najprije spomenutih uzete su gotovo sve slike.

Hvala „Matici Hrvatskoj“, što je knjigu opremila, kako treba!

U Zagrebu 31. prosinca 1903.

Dr. Oton Kučera.

VALOVI I ZRAKE.



točke jesu divergentne (razilaze se) 160. — Pločica s rupicama; uska pukotina za zrake svjetlosti; obrnuta slika predmeta kroz malu rupicu 161. — Obrnute slike ugljenove električne svjetlosti kroz cij niz malih rupica 162. — Obrnuta slika svjeće kroz malu rupicu u tamnoj sobi 163. — Slika kraja u tamnoj sobi (camera obscura) 165. — Pomrčine Sunca i Mjeseca 166. — Odbijanje svjetlosti 168. — Kako postaje slika u ravnu zrcalu 170. — Slike medju usporednim zrcalima 171. — Slike u zrcalima pod kutom od 90° , 68° i 45° 172. — Magičan durbin 173. — Ugnuto zrcalo; obrnuta i umanjena slika predmeta 174. — Ugnuto zrcalo; obrnuta i uvećana slika predmeta 175. — Ugnuto zrcalo; virtuelna i uvećana slika predmeta. Glavno žarište ugnuta zrcala 177. — Pupčasto zrcalo; virtuelna, upravna slika, manja od predmeta 177. — Katakauštika od odbijanja svjetlosti 178. — Nepravilno odbijanje svjetlosti 179. — Lomljenje svjetlosti 181. — Zakon lomljenja svjetlosti 182. — Descartes 183. Snellov zakon 185. — Slomljen štap 186. — Totalna refleksija 187. — Fontaine lumineuse 188. — Prizma za totalnu refleksiju 189. — Lomljenje u staklenoj ploči. Bridnjak ili prizma 190. — Lomljenje svjetlosti u prizmi 191. — Slika svjeće kroz prizmu. Pupčaste leće (leće sabirače). Ugnute leće (leće rastresače) 192. — Put zrakâ u pupčastoj leći. Put zrakâ u ugnutoj leći. Zarište pupčaste leće 193. — Reelna slika u leći, obrnuta i uvećana 194. — Kako postaje slika u leći sabirači 195. — Brzina svjetlosti po pomrčanju Jupiterova mjeseca 197.

VI.

Newton 202. — Sunčani spektar 203. — Slaganje bijele svjetlosti 205, 206. — Miješanje boja 207. Spektar apsorpcije (zelena pločica). Spektar apsorpcije (crvena pločica) 209. — Spektri apsorpcije 211. — Aparat za miješanje boja 213. — Bunsenov plamenik 216. — Spektiri različnih tvari 217. — Spektroskop 218. — Browningov spektroskop 219. — Geisslerova cijev 223. — Spektar svjetlih pruga ugljika 224. — Spektar Sunca s Fraunhoferovim crtama 226. — Spektar apsorpcije crvene boje magenta i krv 227. — Kirchhofiov pokus 228. — Apsorpcija u natriju 229.

VII.

Odbijanje svjetlosti od pupčasta zrcala 238, 239. Odbijanje vala od ugnuta zrcala 239, 240. — Lomljenje valova svjetlosti. Lomljenje vala u sabirači 241. — Zrake svjetlosti u leći sabirači 242.

VIII.

Newtonovo staklo za boje tankih vrsta 248. — Newtonove boje 249. — Newtonovi koluti 250. — Širina Newtonovih koluta i debljina uzduha 251. — Youngov pokus 254. — Pruge interferencije (ukrštanja) 255. — Pruge ukrštanja kod crvene, zelene i ljubičaste boje 257. — Skretanje svjetlosti 268. — Skretanje svjetlosti u Nobertovoj mrežici 271. — Prizmatički i normalni spektar 272. — Fotografija spektra 273.

IX.

Krivilja za zrake topline u spektru 279. — Zrake topline se lome 280. — Nevidljivi se valovi svjetlosti odbijaju 281. — Nobilijev termo-multiplikator 282. — Dio ljubičastoga i ultraljubičastoga spektra sunčanoga 286. — Petrolej fluorescira 288. — Fotografija spektra 273. — Ultraljubičaste zrake ispravljaju elektroskop 292. — Fotografska kamera (otvorena) 294. — Fotografska kamera (zaklopljena). Objektiv fotografske kamere 295. — Hromogrami 301. — Hromoskop 302. — Diapositiv Ivesov 303. — Princip Lippmannova fotografovanja u prirodnim bojama 304.

X.

Uzdužan val 308. — Popriječan val 309. — Utisavanje titraja 311. — Postajanje polarizovana vala 312. — Propuštanje polarizovana vala 313. — Unistavanje polarizovana vala na užetu 314. — Islandski dvolomac 315. — Romboedri islandskoga dvolomca 316. — Dvostruko lomljenje svjetlosti u islandskom dvolomcu 317. — Nicolov bridnjak ili kraće „nikol.“ Prorez Nicolova bridnjaka. Valovi svjetlosti polarizovani pomoću dvaju nikola 318. — Svjetlo polje kod usporednih nikola. Tamno polje kod ukrštenih nikola 319. — Pločica turmalina u okviru. Dvije pločice turmalina u usporednom položaju. Dvije pločice turmalina unakrst 321. — Turmalinske kliješte 322. — Ravn zrealo prepoznaće

polarizovanu svjetlost 323, 324. — Sa-stavljanje njihaja 325. — Rastavljanje jednoga gibanja u dva okomita gibanja 326. — Zakretanje smjera titranja u polari-zovanoj svjetlosti 327. — Cijev s ra-stopljenim šećerom 328. — Pločica tinjea medju nikolima 330. — Pticea od sa-drenih pločica u polarizovanoj svjetlosti 331. — Obojeni krugovi s krstom u polari-zovanoj svjetlosti 331. — Slike sa-lacine u polarizovanoj svjetlosti 333. — Pločica sadre 335. — Pločica sadre medju ukrštenim nikolima. Pločica sadre medju usporednim nikolima 335. Pločica sadre u polarizovanoj svjetlosti 336.

XI.

Fosforesciranje stakla od katodnih zraka. „Tamni prostor“ katodnih zraka

342. — Fosforesciranje rubina od ka-todnih zraka 343. — Mehanično djelo-vanje katodnih zraka 344. — Magnet otklanja katodne zrake 345. — Katodne zrake razvijaju toplinu 346. — Röntgen 353. — Fotografovanje pomoći Rönt-genovih zraka 355. — Röntgenova foto-grafija 356, 357.

XII.

Leydenska boca 377. — Righijev oscilator 379. — Lodgeov pokaz 380. Branlyjev koherer 383. — Telegrafo-vanje bez žica 386. — Postaja za tele-grafovanje bez žica mirnom strujom 387. — Postaja za primanje depeša po sustavu Marconijevu 388.

