

**Physika és physikai földrajz a középiskolák III. osztályai számára.**  
 Irta dr. *Bozóky Endre*. Második kiadás. Pozsony-Budapest, 1897.  
 Stampfel Károly.

Bozókynak a középiskolák III. osztálya számára írt *«Physika és physikai földrajz»* című kézikönyvében állam-, alkotmányellenes, illetőleg a vallás-erkölcsi nevelés szellemébe ütköző részletek és kifejezések nincsenek, s épen azért mindjárt a tankönyvek engedélyezésére vonatkozó szabályzat 6. §-ának *b), c), d), e)* és *f)* kérdéseire igyekszem megfelelni.

Bozóky könyvének rendszerét a reáliskolai utasítások szerint állapítja meg, melyek a tanítás anyagát részletesen felsorolják; könyve tehát a reáliskolai tantervnek kétségtelenül megfelel, sőt az általános felfogás szerint megfelel a gymnasiumi tantervnek is, melyre nézve a kissé szűk szavú részletes utasítások nem egészen összehangzók a minden tekintetben szép általános utasításokkal. Szerény nézetem szerint tényleg ugyanaz a physikai földrajz elégítheti ki mind a gymnasium, mind a reáliskola szükségleteit, mert hisz a tanítás anyagának kiszemelésére nézve tulajdonképen mindkét utasításaink egyformán intézkednek, a mennyiben *«a III. osztályban azon természeti tünemények világosítandók meg, melyek a gyermek tapasztalati körébe esnek és könnyen megfigyelhetők, s a melyeknek ismerete a föld physikai viszonyainak nagyban való tárgyalását előkészítheti, illetőleg a physikai földrajz és a chemia megértésére szükséges.»* Az ily módon kitűzött határokon az eddig engedélyezett physikai földrajzok szerzőivel együtt Bozóky is, de sőt a részletek felsorolásában maguk az utasítások is túllépnek. Így pl. az egyszerű gépekre a physikai földrajznak egyáltalán nincs szüksége, rendszeres tárgyalásukat a chemia sem követeli meg, s minthogy végre az egyszerű gépeket az utasítások sem említik meg, azért legczélszerűbb lesz őket a következő kiadásból elhagyni. Viszont hiányosnak kell mondanom a *«Bevezetés»*-t, mely a physikai földrajzról egészen megfelelkezik és csupán a physika tárgyáról számol be. A tanulónak már az első órában meg kell ismernie egész évi munkásságának az irányát, s ha az anyag elrendezésében a természetes egymásutánt megtaláltuk, akkor nem lesz nehéz dolog mindjárt az első órákban a főbb methodikus egységek sorrendjét megállapítani. Physikai földrajzainkban azonban az egymásutánt nem a methodikus egységek, hanem a tárgyi célok szabják meg, s innen van, hogy előbb rendszeres physikát, majd rendszeres physikai földrajzot, végre pedig rendszeres matematikai földrajzot tárgyalnak. E tekintetben félreértik utasításainkat, melyek a részletek felsorolásával pusztán a szemügyre vehető anyagra nézve kívánnak tájé-

kozást nyújtani és nem a tanárra tudományos rendszert erőszakolni. Az utóbbi ellen a gymnasiumi utasítások határozottan tiltakoznak, mert szerintük *«az oly tanítás, mely már az alsóbb osztályokban a tudományos rendszer menetében halad, nem veszi számba a növendékek értelmi fokát, mely az elvont fogalmak és törvények szigorú összefüggését nem követheti, sem érdekeltségek természetes hajlandóságát, mely a tárgyak, nem pedig abstract jelenségek és viszonyok felé irányul.»* A gymnasiumi utasítások határozottan megkövetelik, hogy a physikai tüneményeket a III. osztályban *«természetes háttérükkel együtt»* tárgyaljuk, a rendszerre nézve tehát a physikai földrajz anyaga az irányadó s az egyes physikai tények legtermészetesebb helye ott lesz, a hol valamely physikai földrajzi ténynek a megmagyarázására szolgálnak. Bozóky szintén a tudományos rendszer hívede legalább a physikai földrajz egy-két fejezetét a megfelelő physikai fejezetekhez csatolja.

A könyv sok fejezete a szerző helyes methodikai érzékéről tesz tanúságot, a mennyiben a magyarázatokat több helyen a kísérletekből vagy a közéletből merített tapasztalati tényekhez fűzi, az a megokolhatatlan áramlat azonban, mely zsúfolt osztályainkban rövidre fogott tankönyvekkel akarja a manapság dédelgetett problémát, a túlterhelés kérdését megoldani, s a mely minden methodikai törekvésnek az útját állja, itt-ott Bozókyt is magával sodorta. Annyi bizonyos, hogy a múlté az egyszerűbb s a jelené a bonyolodottabb kultúra, a melynek befogadására óvatosan és lassú lépésekben kell a gyermeket előkészíteni; a földnek a nap körül való keringéséről (pag. 8), valamint tengelye körül való forgásáról (pag. 24) a physikai földrajznak csak a végén szabad beszélni. A hypothesisnek a III. osztályban, a hol csupán tényekről lehet szó, nincs helye. Az atomok és moleculák mozgását, továbbá, hogy *«a folyékony testekben az egyes moleculák sokkal hevesebb mozgásban vannak, mint a szilárd testekben»*, *«a gázok moleculái egymástól nagyságukhoz képest igen nagy távolságban vannak»*, a melegre vonatkozó hypothesisit, hogy *«a nap évenként 3000 quintillio caloriát sugároz ki»*, mindezeket bizonyára a szerző sem akarja tények gyanánt a tanuló elé állítani, s épen azért nem valók a III. osztályba. Nagyon dogmatikusan tárgyalja a szerző az egyszerű gépeket. A mozgó levegő csekélyebb nyomását a 83. lapon szintén csak dogmaképen fogadhatja el a tanuló. A föld gömbalakjáról szóló mindegyik könyv hivatkozik a többi égi testek gömbalakjára, tehát be nem bizonyított s meg nem figyelt ténynyel bizonyít; nem csuda, ha az általános szokásnak velem együtt Bozóky is lépre ment. A *«végtelen»* szóval a matematikusok igen gyakran visszaélnek, így a szerző is, ki a tanulókkal együtt a végtelenből hoz valamely tárgyat a vajt tükrökhöz (83. l.). *«Galilei — mondja a szerző a 8. lapon — 1602-ben egy elvet állított fel»*; ha nem akarunk kis csacska.

képmutatókat nevelni, kik tanáraik állításait esetleg ügyesen reprodukálják, de saját gondolatainknak mesterkéletlen és objectiv előterjesztésére képtelenek, akkor óvakodnunk kell oly szavakat használni («*elvs*»), melyhez a gyermeki lélekben fogalom nem fűződhetik. Ha a nehézség okának a föld vonzó erejét mondjuk (10., 24., 34. l.), akkor a nehézséget nemcsak hogy nem magyaráztuk meg, hanem félre vezettük a tanulót, a mennyiben nem vettük számba a kölcsönös vonzást; de nem is szükséges a nehézséget magyarázni, mert a tény az, hogy a szabad test a nehézség hatása alatt a föld felé esik. A régiek nagy hívei voltak a definitióknak, Bozóky is túlságosan szereti őket, mert még a nedves levegőt is definiálja (62. l.) és nedvesnek mondja azt a levegőt, melyből «*az alacsonyabb hőmérsékletű testek felületére vízgőz csapódik le*»; e definitió szerint a szabad levegő mindig nedves.

Nagyobb tárgyi hiba Bozóky könyvének második kiadásában már nincs, kisebbekre azonban még mindig akadunk. A középsebesség fogalmát (6. l.) tüzetesebben kellene megmagyarázni. A gyorsulás definitiója a 8. lapon nem pontos; legczélszerűbb az egyenlő és a különböző gyorsulásokról, valamint a gyorsulás méréséről beszélni, a definitióról pedig egyszer s mindenkorra lemondani. Így járhatunk el a többi physikai mennyiségeknél is, pl. a sűrűségnél, a fajsúlynál (22. l.), a forgató nyomatéknál (31. l.), sat. A ki kocsin utazik, annál az előremenés irányát az utazás végső célpontja határozza meg, azért a kocsi hirtelen megállása alkalmával okvetetlenül előre dül, akár arczczal, akár háttal fordul a lovak felé (9. l.). Nem az erők, hanem hatásaik ellensúlyozzák egymást (10. l.); mert pl. az asztalon nyugvó testtel a súly folytonosan közöl függőlegesen lefelé irányuló sebességet, míg az asztal ellenállása folytán a test függőlegesen fölfelé irányuló sebességre tesz szert, s minthogy a test mozgásállapota az asztalon nem változik, jöllehet az említett két erő folytonosan hat, azért nem az erők, hanem hatásaik ellensúlyozzák egymást, t. i. az ellenkező irányú és egyenlő nagyságú sebességek eredője nulla. Az erő hatásképességénél (15. l.) a szerző kezdetben nem hangsúlyozza eléggé az időt, a végén pedig «*75 mkg effectusá*»-ról, tehát munkának a hatásképességéről beszél. A víz felszínére hosszúságában elhelyezett «*száraz*» aczeltű a szerző szerint nem merül alá (21. l.); tudtommal a megolajozott tű még kevésbbé merül alá. A tömegközéppontról szóló fejezet (24. l.) első pontjának utolsó mondatát így lehet pontosabban kifejezni: A nehézség hatása alatt a test úgy mozog, mintha egész tömegének székhelye a tömegközéppont volna. Ugyanez áll más erőre nézve is, mely a testtel haladó mozgást közöl. Az egykarú emelő definitiója a 31. lapon nem eléggé általános, mert van oly egykarú emelő is, melynél az erő támadópontja esik a tengely s a teher támadópontja közé. A «*Barometrikus észleletek*»-nél meg-

említhette volna a szerző saját 1892-ben megjelent *«Budapest éghajlati állapotai»* című tanulmányos értekezése alapján Budapest átlagos havi légnyomását is, és megemlíthette volna az időjárás sűrűjelentéseket. A fagyásnál (58. l.) nagyon szeretik a physikusok a *«rendes körülmények»*-et. A 60. lapon azt mondja a szerző, hogy *«a telített gőz nyomása maximális»*, de nem említi meg, minő gőz nyomásához képest. Természetes, hogy a harmat és a dér képződésére a mérséklet mellett a vízgőz nyomásának is van befolyása, mert hiszen meghatározott párányomásnak meghatározott harmatpont felel meg, s ha az utóbbi mélyebben fekszik a fagypontnál, akkor a földi tárgyakra dér, ellenkező esetben pedig harmat rakódik le. Az egyes évszakok hónapjainak a felsorolásában (73. l.) a szerző nem marad következetes. *«Égő gyertya, fűtött kályha fölött»* — mondja a szerző a 74. lapon — *világosabb levegőfonalok szállanak fölfelé*; noha jó szemem van, még eddig sikertelenül kerestem e levegőfonalokat. Különböznék úgy tudom, hogy *«fonál»*-nak az accusativusa *«fonált»* vagy *«fonalat»*, tehát plurálisának nominativusa *«fonalak»*. A philologusok szerint két XII. századbeli író csakugyan megemlíti, hogy Archimedes Syrakusa ostrománál a római hajókat tükrökkel gyújtotta volna fel (83. l.); magam ugyan Tamás vagyok benne, de ha a dolog igaz volna is, még mindig nagy kérdés, hogy vajjon Archimedes alkalmazta-e először gyújtásra a tükröket. Az elektromotoros erőt a III. osztályban igen nehéz pontosan definiálni (108. l.). Leclanché eleménél a barnakő és szén keveréke nem rúdalakú. A tetővonal a gömbalakú égboltozatnak okvetetlenül egyik átmérője. Az északi, déli, keleti és nyugati pont a látókör pontjai, azért nem czélszerű azt mondani, hogy az ég *«keletről délen át nyugat felé»* forog (113. l.); a forgás irányát ugyanis mindig a pálya felső részére vonatkoztatjuk s így a *«keletről nyugat felé»* kifejezés a forgásirányt tökéletesen meghatározza. A földi délköröknek az égboltozaton nem délkörök (115. l.), hanem elhajlások felelnek meg. A geographusoknak nagy scrupulusaik vannak a miatt, hogy vajjon 360, vagy 180 délkör van-e a földgömbön. Bozóky jól tudja, hogy a térben a sík helyzetét 3 pont határozza meg, s mint-hogy a délkör 2 pontját már a tengely határozza meg, azért jól mondja Bozóky a 116. lapon, hogy *«a föld felületének minden pontján át fektethetünk délkört»*, de e kijelentése a 116. lap 2-dik, 3-adik és 4-dik pontját nemcsak fölöslegessé, hanem problematikussá is teszi. A solstitiumok idején nem a *«sarki tájon»*, hanem a sarkkörökön van 24 órás nap, illetőleg éj (137. l.). A barometrikus maximum helyzetétől függ, hogy *«a Kárpátok felől fújó északi szelek»* honnan hozzák a levegőt (141. l.). Az időszaki források között meg lehetett volna említeni a ránk-herlányit. A 113. lap 2. pontjában az utolsó előtti mondat, mely így kezdődik: *«Ezen egész körpályák»*, teljesen fölösleges.

A könyv nyelvezete általában magyaros és világos, csak elvétve használ a szerző szokatlan kifejezéseket. Ilyenek: «*egy országút*» (6. l.), «*egy állandó erő*» (15. l.), «*az elsütött ágyú tetemes erővel meghát-rál*» (12. l.), «*megtörténhet*» (9. és 154. lap). A középiskolai tantervek és utasítások mindenütt viszonyról és arányról szólnak, s azért legjobb lesz nekünk is e kifejezéseket használni. A mérések soha sem pontosak, tehát a relativ sűrűség pontos meghatározásáról sem lehet szó (45. l.). 1 km hosszú rudat nem csinálnak (56. l.). A 64. lapon előfordul oxygen, hydrogen, oxygenium és hydrogenium. Mi az optikailag sűrűbb és ritkább közeg (84. l.)? Mi különbség van átlátszó és teljesen átlátszó között (87. l.)? A szerző nem barátja az alkotmányos szabadságnak, mert a domború lencsére a kétszer domború s a vájt lencsére a kétszer vájt lencsét erőszakolja rá «*képviselő*»-ül (89. l.). Plus és minus elektromosság helyett inkább pozitív és negatív elektromosságról beszél-jünk. A «*bőrleffentyű*» szót még sohasem hallottam. A leydeni palaczk-nál nem a condensatort, hanem a condensator elektromosságát vezetjük a földbe (100. lap). Nekem egyik kitünő magyar philologusunk azt mondta, hogy inkább használhatunk egymásután 10 «*hogy*»-ot, mint egyetlen egy «*miszerint*»-et (117. l.). A 157. lapon feltűnő a kalen-dárium előtt a «*tisztességes*» jelző. Az írásjelek hibás elhelyezése folytán a 143. lapra ez került: «*Nápoly közelében az Aetna*». A mértékek rövi-dítésénél nem használunk pontot. Rossz a 36., a 90. s a 92. ábra. A könyv papírosa és betűi nagyon jók, ára (kötve 1 frt 20 kr.) mérsékelt.

Általában. Bozóky könyve a második kiadásban nagy mértékben javult, különösen tárgyi tekintetben, és bizvást remélhetjük, hogy most már a szerző a következő kiadásokban a rendszerre és a methodusra fog nagyobb gondot fordítani.

Budapest

WAGNER ALAJOS.

**Elemi fizika** felső kereskedelmi iskolák számára. Irta *Kont Gyula*. Budapest. Lampel Róbert. (Wodianer F. és fia) 186. l. Ára 1 frt 40 kr. 45,722/96. v. k. m. számú rendelettel engedélyezett tankönyv.

E munkában a szerző, mint az előszóban megjegyzi, oly könyvet kíván a nyilvánosság elé bocsájtani, a mely lehetőleg símúlva a kereskedelmi iskolák számára megállapított tantervhez, a természettan különbözö ágainak alaptörvényeit a lehető legegyszerűbb módon tárgyalja, továbbá kiterjeszkedik a gyakorlati alkalmazásokra és a legközönsége-sebb természeti tüneményeknek, megmagyarázására.

A szerző ezt a célját általánoságban el is érte: Azon a kis téren, a melyet könyvének szűk kerete rendelkezésére bocsátott (a IX. fejezetet