ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI
ÉRTESITŐ

A KOLOZSVÁRI ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT ÉS AZ ERDÉLYI MUZEUM-EGYLET TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁLYÁNAK SZAKÜLÉSEIRŐL ÉS NÉPSZERÜ ELŐADÁSAIRÓL.

II. TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAK.

II. kötet. 1880. I. füzet.

ELMÉLETI VIZSGÁLATOK A REZGÉSTAN KÖRÉBŐL.

Dr. Réthy Mór egyet. tanártól.

a) Doppler elvéről.

Föladatul tüztem ki magamnak Doppler elvét analytikai módszer útján levezetni és pedig lehető legáltalánosabban. A czél elérése, miként ismeretes, attól függ, sikerül-e egy olyan megoldását találni a

$$\frac{\partial^2\varphi}{\partial t^2} + a^2\left[\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial z^2}\right] = o$$

egyenletnek, melyben a hangforrás koordinátái ugy szerepelnek, mint az idő függeményei. A fölirt egyenletben x, y, z egy tetszés szerinti pont koordinátáit, a t az időt, a φ sebesség-potentiált jelenti a hang-, a rezgés potentiált a fény esetében; az a a hullámok terjedés sebessége.

Vegyük a hangzó avagy fénylő, általánosan szólva, rezgő centrumot pontnak ș haladjon e pont egyenesen; e tengelyt választva z cordinátául és a pontnak $t = o$ időbeni helyét kezdőpontul; akkor a v sebességgel egyenletesen haladó rezgő centrum koordinátái t időben o, o, v, t.

Jelöltessenek továbbá r, c_1 és c_2 és r_1-gyel a következő menynyiségek:

$$\tau = \pm \frac{a^2}{\sqrt{a^2 - v^2}}$$

$$c_1{}^2 = \frac{a_1}{a^2 - c^2}$$

$$c_2 = \pm \frac{c}{\sqrt{a^2 - c^2}}$$

$$r_1{}^2 = x^2 + y^2 + c_1{}^2 (z - vt).$$

Ezek után kimondhatjuk a következő tételt: A szóban lévő párt. diff. egyenletnek megoldását képezi:

$$\varphi = \frac{f\,(r_1 + c_2 z - \tau t)}{r_1}$$

hol f helyibe akármilyen függemény tehető.

A φ végtelen nagygyá válik, ha $r_1 = o$, azaz ha $x = o$, $y = o$, $z = ct$. Ebből következik, hogy a φ által meghatározott hullámmozgás fölvett rezgő centrumunkból indul ki.

Magától értetik, hogy a φ-hez hasonló alakú megoldások öszszege megint megoldás.

Ha az f helyibe sinus tétetik, könynyen kihozhatók a következő tételek:

1. Ha az észlelő a rezgő centrum haladásának vonalában áll, akkor az egységnyi időben hozzá érkező hullámok száma:

$$n^1 = \frac{a}{a - v}\, n, \text{ avagy} = \frac{a}{a + v}\, n,$$

a szerint, a mint a rezgő centrum feléje halad, avagy tőle eltávozik.

2. Ugyancsak a haladás vonalán a hullám hoszsza λ^1 szorozva az n^1-tel anynyi, mint a terjedés sebessége a. Igy hát

$$\lambda^1 = \frac{a - v}{a} \cdot \frac{a}{n},$$

a haladó centrum elött, és

$$\lambda^1 = \frac{a + v}{a} \cdot \frac{a}{n}$$

a centrum mögött.

3. Ha az észlelőtől a centrum felé huzott irány α szöget zár be a haladás irányával, akkor

$$n^1 = \frac{a\,(a + v\beta)}{a^2 - v^2}\, n,$$

hol $$\beta = \left(1 + \frac{a^2 - v^2}{a^2} tg\alpha^2\right)^{-\frac{1}{2}}$$

E tételek állanak akkor is, ha a rezgő sebesség akármilyen nagy, ha csak kisebb a-nál. Ha felvehető, hogy $v : a$ második és felsőbb hatványai elhanyagolhatók, akkor az utolsó tételből nyeretik:

$$n^1 = \frac{a + c\, cos\alpha}{a} n,$$

mely tétel ismeretes, mig az elsővel részemről nem találkoztam még sehol.

Könynyen levezethető a nevezett módon az aberrátió törvénye is.

Vizsgálataim által rávezetve könynyen tisztába hozhattam a Ketteler és Eötvös közötti vitás kérdést is. Azon meggyőződésre jutottam, hogy Eötvösnek van igaza. E szerint a hang és fény intensitása (adott távolság mellett) nagyobb, ha az észlelő a fényforrás felé halad, mint a mikor tőle eltávozik.

A tételek levezetésénél pontszerű centrumot tételeztünk föl. Ha az észlelő elegendő távolságban áll a hangzó avagy fénylő testtől, ugy hogy ennek méretei más arányuaknak tünnek fel, akkor a test pontnak tekinthető. A levezetett tételek e föltétel mellett érvényesek maradnak a legáltalánosabb esetben is.

b) A fényrezgés a sarkitás lapjában történik-e vagy rá függélyesen?

Fresnel állítá fel a függélyesség, Neumann és Mac-Cullagh a párhuzamosság hypothesisét. Azóta sokat vitatják, melyik felel meg a valóságnak.

Neumannak a fény viszszaveréséről és töréséről a maga hypothesise alapján álló elmélete nem magyarázza meg a Jamin-féle kisérleteket, a részben vert fény sarkítását. Nem magyarázza meg kielégítő módon a Neumann-féle alapon álló Zech-é sem. A Fresnel-féle alapon álló Cauchy-é ellenben megmagyarázza. Ez okból Fresnel hypothesisének több hive van, mint a másiknak.

Ép ugy a diffractio tüneménye is jobban látszott egyezni a Fresnel-féle hypothesissel, mint a másikkal.

Van szerencsém a t. szakülésnek jelenteni, hogy sikerült egy módszert találnom, mely a Jamin-féle kisérleteket kielégítő módon fogja megmagyarázni s noha a számítások még nincsenek teljes szigorusággal elvégezve, mondhatom, hogy a Cauchy-féle képletekre fognak vezetni.[1])

A diffractió tüneményénél föllépő sarkításnak kimagyarázására Kirchhoff elméletéből indultam ki. Ezen elméletet általánosítva könynyen rájöttem egy képletre, mely Stokes, Mascart és Fröhlich észleleteivel igen jól megegyez, de csak ugy, ha a rezgés a sarkítás lapjához parallelnek tekintetik. E képlet igy hangzik:

$$tg\varphi = A cos\delta + B sin\delta,$$

hol δ az elhajlítás szögét, φ az azimutot, az A és B pedig állandókat jelentenek. Csak egy esetben mutatkozik kelletinél nagyobb eltérés Fröhlich észleletei és az elmélet között t. i. azon esetben, midön a beesés szöge $= 55^0$. Azonban még itten se tulságosan nagy; ugy hogy az eltérést ki lehet magyarázni nagyobb ellipsises sarkítás föllépésével, mely itt a sarkítás szöge táján nem lehetne meglepő.

Ha még megjegyzem, hogy Fröhlich észleletei a Fresnel-féle hypothesis alapján álló Stokes képletével homlokegyenest ellenkeznek, akkor kimondhatom, hogy vizsgálataim a Neumann-féle hypothesis támogatására szolgálnak.

Mindamellett távolról se állítom, hogy e jelentés élén álló kérdésre határozott válasz adható. Nemcsak az $i = 55^0$ esete van hátra (Fröhlich észleleti adatai közül); ezen túltehetnők magunkat. De hátra van Quincke idevágó bonyolódott észleleteinek magyarázata.

Kivánatos volna minél több anyaggal, minél több beeső szög mellett, végrehajtott kisérlet viszszavert elhajlított fénynyel. Ilyen kisérleteket szándékozom a helybeli természettani intézetben Veress tanársegéd ur társaságában végrehajtani.

---

[1]) Azóta e számítások teljes szigorusággal elvégeztettek, az eredmény a várakozásnak megfelelt; a számításokat az Akadémiával „A fény viszszaverése és törésének elmélete stb.“ czimü értekezésben 1880 márcz. hó 15-én közöltem.