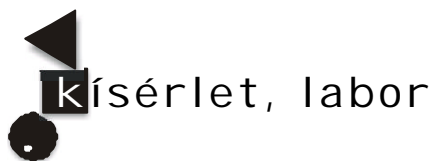




Gáztalanító, víztelenítő berendezések Iránban

Ezen műveletek után válik a kőolaj szállíthatóvá. A kőolaj-finomítóba szállított olaj még tartalmaz vizet (3%) és sókat, melyeket különböző módszerekkel eltávolítanak. Ezután következik a kőolaj elsődleges feldolgozása légtéri desztillációval. Desztillációs párlatként nyerik a benzint, petróleumot és a gázolajat (motorina). A párlási maradékot pakurának, vagy mazutnak nevezik. A pakura csökkentett nyomású (vákuum) desztillációjával könnyű-, középnehéz- és nehézolajat nyernek. A desztillációs maradékot kőolajbitumen néven alkalmazzák különböző célokra. (hidroizolálásra, aszfaltgyártásra).

M. E.



## Kísérletek elektromágneses rezgésekkel és hullámokkal

### I. rész

Az elektromos és mágneses jelenségeket leíró alaptörvények vizsgálata során *James Clark Maxwell* elektromágneses hullámok létezésére következtet (1864). Elméleti jóslata 1888-ban beigazolódik, midőn *Heinrich Hertz*nek sikerül elektromágneses hullámokat keltenie. Ezt követően, fokozatosan, az elektromágneses hullámok felhasználása általánossá válik.

Az elektromágneses mező és hullámok témáját, a még éppen érvényes tantervnek megfelelő középiskolai tankönyv – fontosságának megfelelően – hosszasan tárgyalja. Ezt teszi anélkül, hogy legalább egy konkrét kísérletet leírna, vagy arra utalna.

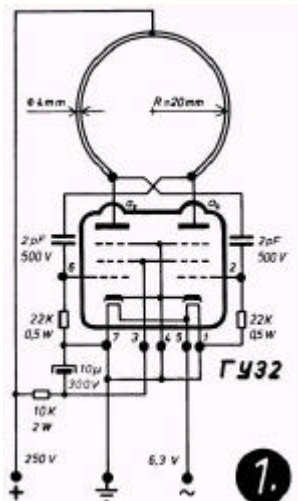
Kísérletezzünk és ez az „elvonttá tett” fejezet élményszerűvé válik! A következő kísérletek középiskolai fizikai laboratóriumban is megvalósíthatóak. Végezzük el őket!

### I. Igen nagy frekvenciájú elektromágneses rezgéskeltő

Kísérleteinkhez szükség lesz egy nagyobb teljesítményű igen nagy frekvenciájú generátorra. E célnak jól megfelel egy elektroncsöves *LC* oszcillátor. Amint a kapcsolási rajzon (1. ábra) látható, a  $\text{A}\ddot{\text{O}}32$  elektroncső egy ellenütemben működő ikerpentóda. Az anódjaira közvetlenül rászertelt vastag rézdrót hurok, azaz egyetlen menet, adja a rezgőkör indukti-

vitását (2. kép), míg a kapacitás az elektroncső elektródái között jön létre. A megépített generátor frekvenciája  $f = 300$  MHz, leadott teljesítménye  $P = 14$  W.

**Megjegyzés:** A rádióamatőr szakirodalom a nagyfrekvenciájú generátorok működését és megépítését részletesen tárgyalja.



1. ábra



2. kép

Az így elkészített generátorunkat hozzuk kapcsolatba, csatoljuk különböző LC áramkörökkel! A gerjesztett áramkör rezgésbe jön, vagyis időben periodikusan változni – rezegni – fog az áram erőssége, a feszültség, az elektromos mező erőssége, a mágneses mező indukciója, vagy más mennyiségek értéke is. A továbbiakban ezeket az elektromágneses rezgésre képes rezgő rendszereket tanulmányozzuk.

A közismert váltakozó áramú áramköröknél a tekercset induktivitás, a kondenzátort kapacitás jellemzi. E tulajdonságok egy-egy alkatrészhez elkülöníthetően hozzá köthetők, ezért ezeket *koncentrált paraméterű* áramköröknek nevezzük. Amennyiben egy áramkörnél az induktivitás és a kapacitás egyszerre, szétválaszthatatlanul van jelen, az áramkör *folytonos paraméter-eloszlású*.

## II. Koncentrált paraméterű rendszerek

### A rezgőkör

Egy környezetével, amelynek meghatározott induktivitása van, kössünk sorba egy változtatható értékű, kiskapacitású kondenzátort és egy kifestültségű izzólámpát ( $C = 1-5$  pF;  $U = 2,5$  V)!

### Kísérlet:

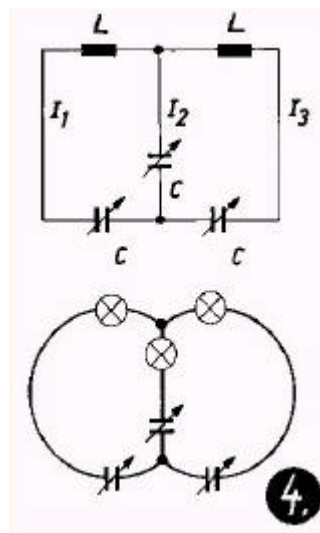
– A mágneses csatolás és a rezonancia jelensége

Közelítsük 10-11 centiméterre rezgőkörünket a nagy frekvenciájú generátorhoz! Ezzel a rezonátor és a gerjesztő áramkör között mágneses csatolás létesül. Ekkor a generátor mágneses fluxusának egy része áthalad a rezgőkörön, és benne feszültséget indukál. Változtassuk a kondenzátor kapacitását mindaddig, mígnem a kis égő a legerősebben világít! E művelettel rezgőkörünket a generátor frekvenciájára hangoltuk, rezonanciát hoztunk létre (3. kép). Ilyenkor a két rendszer, a gerjesztő és a gerjesztett között az energiacsere maximális.

**Megjegyzés:** Az ilyen egyszerű  $LC$  áramkör csak egy szabad rezgési lehetőséggel, *rezgési móddal* rendelkezik, és csak egyetlen rezonanciafrekvenciája van (sajátfrekvencia).



3. kép



4. ábra

### Két rezgési móddal rendelkező $LC$ áramkör

Készítsünk egy összetettebb  $LC$  áramkört! Két egyforma,  $L$  induktivitású vezetőhurokhoz három egyenlő  $C$  kapacitásra beállított kondenzátort kötünk (4. ábra). Ez az áramkör elképzelhető mint két kapacitív csatolású rezgőkör. Még beiktatunk három kis izzólámpát is az ágakban folyó áramok kimutatására.

#### Kísérlet:

– A két rezgési mód

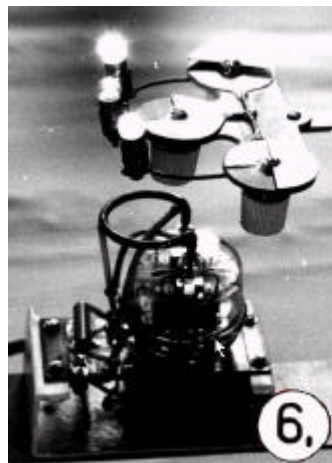
Áramkörünket – a rezgő rendszert – úgy 10 cm-re a generátorhoz közelítjük. Hangolását a kondenzátorok kapacitásának egyformán történő változtatásával végezzük, tehát állandóan  $C_1 = C_2 = C_3 = C$ . A  $C$ -t változtatva és közben az izzók fényerejét figyelve, két teljesen különböző rezgési módot találhatunk:

- egy kisebb  $C$  értéknél a középső ág égője nem jelez áramot (5. kép);
- míg egy bizonyos nagyobb  $C$  értékre mindhárom égő kigyullad (6. kép).

**Észrevétel:** Mint látjuk, a két kapacitíven csatolt  $LC$  rezgőkör rendszerének két különböző rezgési módja van. Egyik rezgési mód esetében a középső kondenzátoron át nem folyik áram, viszont a másik kettőnél folyik. Ebből következik, hogy rögzített  $L$  és  $C$  értékek mellett egy ilyen áramkör két rezonancia frekvenciával rendelkezik (sajátfrekvendák).



5. kép



6. kép

**Meghatározás:** Állóhullámnak, vagy másként *normál rezgési módnak* – *módusnak* – nevezük a rendszer azon saját rezgési állapotát, amelyben az egész rendszer azonos frekvenciával, azonos fázisban, de a részei különböző amplitúdókkal rezegnek. A rendszer különböző részeinek viszonylagos amplitúdója határozza meg a rezgési mód formáját. Egy rendszer egy vagy több rezgési móduval rendelkezhet, és ezeknek megfelelően egy vagy több sajátfrekvenciája lehet. Általában egy rendszer szabad rezgései a rezgési módok különböző arányban való egymásra tevődéséből alakulnak ki. Az *állóhullám* elnevezést az indokolja, hogy a normál rezgési módban rezgő rendszer részei között nincs sem fázis-, sem energiaátadás. Az állóhullámok létrejöttét felfoghatjuk a rendszerben terjedő, a beeső és a visszavert, haladóhullámok interferenciájának eredményeként is.

A továbbiakban a folytonos  $L$  és  $C$  paraméter-eloszlással rendelkező vezető rendszerekben fogunk elektromágneses állóhullámokat létrehozni.

**Bíró Tibor**

## KATEDRA

### Fizikalecke tervezése az *Olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében (RWCT) módszere alapján*

#### I. rész

Az olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében (RWCT – *Reading and Writing for Critical Thinking*) módszere<sup>1</sup> kiválóan alkalmas a természettudományok oktatására, hiszen a tudományos megismerés a logikus gondolkodáson alapul. Ezen túlmenően a módszer rendkívül aktív módon alakítja ki nemcsak a tanulók tárgyi tudását, de számos kognitív képességet is a Bloom-féle taxonómia<sup>2</sup> legfelsőbb szintjein. A módszer a kooperatív csoportmunkát részesíti előnyben, lehetőséget teremt az érvek

<sup>1</sup> MEREDITH et al. (1990)

<sup>2</sup> A Bloom-féle taxonómia (célok rendszere) hat, egyre magasabb gondolkodási szintet különböztet meg: 1. ismereti, 2. megértési, 3. alkalmazási, 4. analízis, 5. szintézis, 6. értékelési szintet.