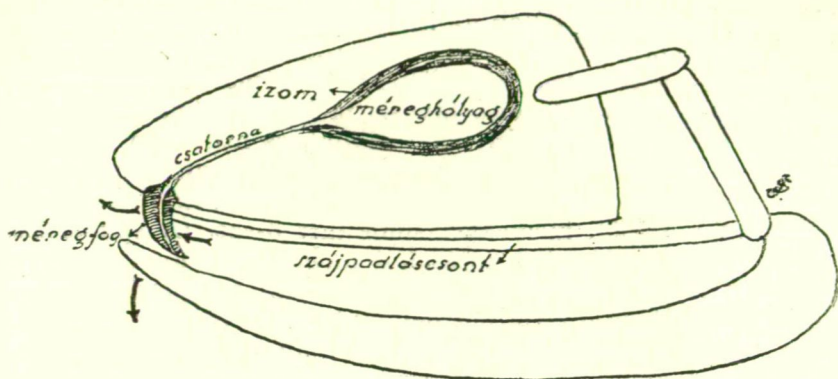


A modell alapján szemléltessük a méregfog működését.
(Lásd: 5. ábra.)

Vipera koponyája:



5. ábra.

(Egynéhány ügyesebb tanulóval készíttessük el a vipera-koponya modelljét.)

Jeges Sándor.

Fizika.

Az elektroncső.

Tanítás a polgári iskola III. osztályában.

Szemléltető eszközök: az iskola különálló lapokból összeépített készülékének 2. lapja (rezgőkör), 3. lapja (egyenirányító pentóda), 8. lapja (anódpótló), 1 drb rádiófejhallgató, a készülék hangszórója, egy mavométer, rajz.

I. Számonkérés.

Menete és anyaga folyóiratunk ez évi 3—4. számában közölt tanítás (A kristályos rádió-vevőkészülék) összefoglalása.

II. Probléma fölvetése, célkitűzés.

Miért nem kapcsolnak kristályos vevőhöz fejhallgató helyett hangszórót? Az adóállomás óriási energiája a tér minden irányába szétoszlik. Így Bpest I. adóállomása jól vehető megfelelő készülékkel Angliában, Afrika és Európa északi részében. A mi kifeszített antennánkra tehát ebből az energiából igen

parányi mennyiség jut. A kristályos vevőkészülék a beérkező energiához ad még magából is elektromos áramot? Nincs hozzákapcsolva segítő áramforrás. A kristályos vevőkészülékben dolgozó rendkívül csekély elektromos erő csak az érzékeny, könnyű és kicsiny fejhallgató-lemezt képes rezgésbe hozni. De pár lépésről már semmit sem hallunk, mert a lemez hangrezgése igen csekély. Hogy a hanghullámokból semmi el ne vesszen, a hallgatót fülünkhöz kell szorítani. A hangszóró lemeze pedig sokkal nagyobb! (Megmutatjuk a hangszóró membránját.) Szerkezete, működése azonos a fejhallgatóéval. (E miatt választottunk lengőnyelves hangszórót iskolai készülékünkhöz. Nincs szükség hosszadalmas magyarázatra, mint volna dinamikus hangszóró esetén.)

Kristályosnak nevezik a hangszórós vevőkészüléket? Lámpásnak. Vajjon ezek a lámpák hasonlítanak külsőre a világításra használt villanykörtekhez? Különbség van színben, foglalatban. Világításra szolgálnak a rádió-lámpák? Közönséges izzólámpát miért nem tesznek a vevőkészülékbe, hiszen az sokkal olcsóbb? Egy izzólámpa kb. 1.50 P, egy rádiólámpa pedig kb. 10 P! Csak ez a kis külső máz teheti a különbséget? Ki látott már közületek feltört rádiólámpát? Mit láttál benne? A belső szerkezete nagyon eltér az izzólámpától, nem is világítás a célja. Ezért helyesebb rádiócsőnek nevezni, mint lámpának!

Mi érdekel benneteket a rádiócsőnél? A szerkezete. Hogyan tud erősíteni.

Ismerkedjünk meg tehát a rádiócső szerkezetével, működésével!

III. Tárgyalás.

a) A rádiócső belseje.

Itt van egy kiüregedett rádiócső. Bontsuk fel! Figyeljük meg, mit hallunk (vagy látunk), amikor az üveg átlukad! (Éles finom reszelővel közvetlenül a foglalat mellett átreszeljük egy helyen az üveget. Ha a levegőn csináljuk, gyenge sziszegés jelzi a levegő betódulását; ha víz alatt, a betódult és kirázható víz mutat a cső légüres voltára.) Mire következtethetünk? A rádiócső légüres. Reszeljük körül az üveget és törjük le óvatosan! Mit látunk benne? Lemezeket, huzalokat, Ezek a lámpafoglalat egy-egy csapjához vannak vezető huzallal kapcsolva. A belső szerkezet legközépen hajszálvékony huzal. A mai rádiócsővek belseje igen bonyolult. A régi rádiócsővéké sokkal egyszerűbb. Itt láthatunk ilyet! (Elromlott, kiégett rádiócsőveket beszerezni nem nehéz. Rádiós üzletek, de főként rádió-amatőröknél bőven kapható, ingyen. Szertárunkban őrzünk a rádió csecsemőkorából való egyszer egyrácson lámpát is felbontva. Belseje: fűtőszál, rács-spirális, anódlemez.)

Mit látunk benne? Hengeralakú fémlemez, a foglalat különálló csapjához forrasztva. Ezen belül csavarvonalú huzal, az előbbi csappal szemközti lábhoz forrasztva. Középen egyenesen kifeszített hajszálvékony fémhuzal, mindkét vége a foglalat egy-egy csapjával összekötve.

Vajjon ez a szerkezet elárulja, hogy melyik résznek mi a feladata? Nem. El kell mondanom nektek, miért kellett a rádiócső szerkezetét ezekből a részekből állítani össze. Bizonyára ti is rá fogtok jönni, melyik alkatrésznek, mi a feladata!

b) A rádiócső egyenirányítása.

Volt már dolgunk légüres csővel, amelynek belső szerkezete igen egyszerű volt! Az izzólámpa. Ennél még egyszerűbbet is láttunk, ahol a két bevezető fém között huzal sem volt! A Geissler és Crookes-csövek. Ezek belsején át tudott haladni az elektromosság? Igen. Milyen volt ennek az elektromosságnak a feszültsége? Igen nagy. tiz-ötvenezer volt. Próbáljuk meg, vajjon kisebb feszültségű áram áthatol-e a légüres téren!

Itt van egy jó rádiócső. Hengeres lemezét (a szétbontott egyszerű cső szerkezetén mutatjuk) az áramforrás egyik, hajszálvékony huzalát a másik sarkával kössük össze, közbe egy áramjelzőt (mavométer) kapcsolva! Nem megy át elektromosság! Fordítsuk meg a sarkokat! Így sem. Pedig a két vezető közel van egymáshoz. (A kísérletet vagy az iskolai vevőkészülék valamelyik elektroncsöves és egyenirányító részével végezzük, vagy egy, magában falapra szerelt egyszerű rádiócső és 5–6 feszültségre kapcsolt zseblámpatelep segítségével. Az első esetben a két lap alsó rúdvezetékeit felváltva kapcsoljuk egymáshoz. Ennek didaktikai szempontból az a hibája, hogy olyan alkatrészt szerepeltetünk, amelynek feladatát a tanulók még nem ismerik: egyenirányító.)

Edison (hol hallottuk a nevét? Fonográf, izzólámpa, stb.) gondolt először arra, mi lenne, ha az egyik árambevezető huzal végét (anód-katód) felhevítené. Hogyan lehetne a lemezt, vagy a hajszálvékony huzalt izzóvá tenni? Tüzet bevinni a légüres búra alá nem lehet! Elektromos árammal izzóvá tehetjük! Melyiket lehet? A vékony, huzalt, mert az könnyen átmelegszik. Ezért van mindkét vége kivezelve az üvegbúrából.

Most a szál a lámpában izzik! (Vagy az egyenirányító lap fűtőkonnektorát kapcsolom a másik lap fűtőszálaiba, vagy az egyszerűbb megoldás szerint 1–4 Volt feszültségű elemet kapcsolok be a cső típusa szerint.) Hova kapcsoljuk az előbbi áramforrás sarkait? Egyik sarkot a lemezhez, másik sarkot a fűtőszálhoz.

(A nagy áramforrás negatív sarkát kapcsoljuk az anódcsaphoz, pozitív sarkát a fűtőszálhoz. Közben mondjuk:) A le-

mez a negatív sarok, tehát a lemez a katód. Az izzószál az anód (az elnevezések már régen ismertek). Mutat-e a galvanométer áramlást? Nem. Fordítsuk meg az áram útját. A cső lemezét összekötjük a telep pozitív sarkával, ő az anód; az izzószálat a telep negatív sarkával, tehát most az izzószál a katód. A galvanométer áramot jelez!

Mikor bocsájt át magán elektromosságot a rádiócső? Ha a katód izzik. Hogy nevezzük el a rádiócső vékony izzószálát? Katód. Mi a neve a hengeres lemeznek? Anód. Mi az áramlás útja a rádiócsőben? A negatív elektromosság a katódról áramlik az anód felé. (Rajz.)

c) Vezérlés.

Ez az áramlás egyenletes, egyirányú.

Az izzó katódszál és az anódlemez közé csavarvonalú huzalt, úgynevezett rácsot helyeztek. Mi lesz a következménye, ha az áramló negatív elektromosság útjában levő rácsot pozitív elektromossággal töltjük? Akadályozza az áramlást, taszító hatása van. És ha negatívval töltjük? Szívó hatást fejt ki erősebbé teszi az áramlást. (Kísérlet leírása: Kísérleteztető fizikatanítás c. könyvem 262. oldala szerint.) Amilyen ütemben változtatjuk a rács töltését, épen olyan ütemben erősödik, vagy gyengül a mindig egyirányú anódáramkör. A rács elektromos töltése lehet változó (+, —), az anódáram mindig egy irányú. A rádiócső tehát a váltakozó áramlűktetéssel egy egyenáramlást tesz lűktetővé. Azt mondjuk, hogy egyenirányít. Ezt a változó erősségű egyenáramot vezetjük át a fejhallgató, vagy a hangszóró tekercsén.

Mi fog történni, ha a rádiócső rácsát egy antennához és földhöz kapcsolt hangolótekercshez kötjük? Az adóállomás igen szapora váltakozású elektromosságot gerjeszt. Ez a gyenge kis elektromosság bejuthat a fejhallgatóba, vagy hangszóróba? A rácsra jut. A hangszórón átmenő anódáramot fogja ugyanolyan gyorsan gyengíteni-erősíteni. Ez az áram tehát a hallgatóban lévő fémlamezt épen úgy rezgésbe tudja hozni, mint a kristály után megmaradó egyenáram.

Ha az anódáram gyengése miatt kicsiny a lemez hangrezgése, hogyan lehet rajta segíteni? 10 V. helyett 50-et, 100-at, 200 Voltot stb. kapcsolunk be. Tehát a rádiócső erősítést is lehetővé tesz!

Mi keletkezik a fejhallgató tekercsében, ha a lemezt beszédre rezgésbe hozzuk? Gyenge elektromos áram. Kapcsoljuk a fejhallgató egyik végét a lámpa rácsához! Az áramot a világítási hálózathoz ebbe az áramátalakítóba, transzformátorba vezetjük. (A szikrainduktorral kapcsolatban beszéltünk a transzformátorok munkájáról.) Ennek egyik tekercse izzásba hozza a rádiócsövek katódszálát. Másik tekercse az itt látható rádiócső-

vön 500 Volt feszültségű áramot küld át. A rádiócső mindkét irányú áramot át bocsájtja? Csak az egyiket! Tehát milyen áramot fog adni készülékünknek? Egyenáramot. Vagyis egy nagy elektromos telepet helyettesít. Kapcsoljuk össze ezt a két lapot! Az anódáram útjába igtassuk be a hangszórót! (A fejhallgató membránjára beszélünk, szánkat minél közelebb szorítva a kagylóhoz.) Magyarázd meg a jelenséget, A!

(A fenti kísérlethez készülékünk 3-ik és 8-ik lapját használjuk fel.)

d) *Egy csöves vevőkészülék.*

Állítsunk össze egy csöves vevőkészüléket! Mondjátok, mi szükséges hozzá!

Egy hangolható rezgőkör (tekerces, forgókondenzátorral); egy rádiócső; két áramforrás: fűtő- és anódáram; egy fejhallgató, vagy hangszóró; a tekerces egyik végéhez antenna, a másikhoz földelés.

(A készüléket a 2-ik, 3-ik és 8-ik lapból állítjuk össze.)

Hány lámpát látunk a készüléken? Kettőt. Az elsőnek mi a feladata? A második is részt vesz az elektromos hullámok feldolgozásában? Csak áramot szolgáltat. Az ilyen készüléket így jelzik: 1+1. Ha az utolsó lap helyett elemeket használunk, neve egyszerűen 1 csöves készülék.

IV. Összefoglalás.

Minden rádiócső belső szerkezetének, melyek a leglényegesebb részei? Izzított katódszál, anódlemez, rács. Miért kell a katódot izzítani? Mert izzítás nélkül a kisebb feszültségű anódáram nem halad át a légiüres téren. A katódról az anódra átfolyó áram milyen természetű? Egyenletes egyenáram. Mikor változik ennek erőssége? Ha az áram útjában lévő rács elektromos töltése változik. Honnan kapja a rács ezt a változó elektromos töltést? Az antennán, hangoló tekercesen át. Melyik áram hozza rezgésbe a hangszóró lemezét? Az anódáram. Milyen munkát végez a rádiócső? Egyenirányít és erősít. Milyen főrészekből áll az egycsöves vevőkészülék? Antenna, földelés, tekerces, hangoló kondenzátor, rádiócső, fejhallgató, vagy hangszóró, fűtőtelep, anódtelep, vagy anódáramforrás. (Rajzot lásd: Vázlatok a fizikatanításhoz, 95. lapon.)

Az iskolák nagyobb részében olyan tankönyvet használnak, amely elektronokról nem tesz említést. Ezért mellőztük ezt itt mi is. Nem taníthatjuk a mai komplikált elektroncsövek szerkezetét, kapcsolási módját, a visszacsatolás elvét, de nem térhetünk ki a kondenzátorok és ellenállások szerepére sem. Egy tanítási óra kevés lesz arra is, hogy a további erősítés módját hasznosan megértessük.

Matzkó Gyula.