

Jan: Spartacus  
Régen volt, hogy is volt  
Révay József: Az aranygyűrű  
Révay József: Tűzfolyam  
Révay József: Százarcú ókor  
Szabó Árpád: A trójai háború  
Szentiványi Jenő: A kőbaltás ember  
Ákos Károly: Az áldozat (Istenek nyomában)  
Balázs Sándor: Reng a föld Itáliában  
Román: Mondák, eposzok, legendák  
Római regék és mondák  
Görög regék és mondák

#### VI. osztály:

Korona és kard  
Küzdelem a tengerekért  
Fehér Tibor: Ezüstgaras  
Fehér Tibor: Kaftános Fejedelem  
Szántó György: Boszorkány  
Fekete István: A koppányi aga testamentuma  
Hegedűs Géza: Az erdőntúli veszedelem  
Takács Sándor: Bajvívó magyarok  
Várkonyi Ágnes: A kuruckor hősei  
Fehér Tibor: Hajdúk kapitánya  
Lipták Gábor: Regélő Dunántúl  
Szántó György: A három vaskorona  
Komjáti István: Mondák könyve  
Dénes Zsófia: Zrínyi Ilona  
Takács Tibor: Thököly ifjúsága  
Gárdonyi Géza: Egri csillagok  
Barabás: Rákóczi hadnagya  
Tatay Sándor: Kinizsi Pál

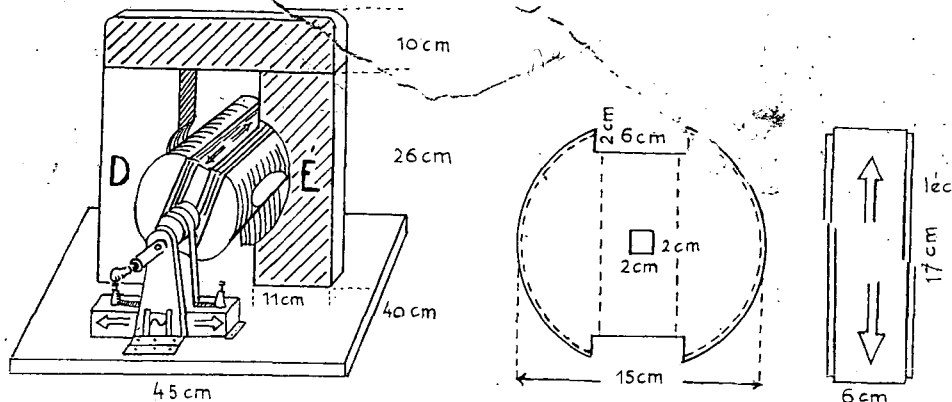
## VÁLTÓÁRAMÚ ÉS EGYENÁRAMÚ GENERÁTOR-MODELL

Az elektromágneses indukció gyakorlati alkalmazásaival elsősorban az elektromos energiatermelés területén találkozunk. A mechanikai energiáknak elektromos energiává való átalakítása a generátorokkal történik. A generátor szerkezeti felépítését, működését, a váltakozó áram keletkezését, majd az egyenáram előállítását, a kommutálást jól szemléltető modellt terveztem és készítettem, amelynek segítségével minden fokon megkönnyíthetjük a generátorok működési elvének megértését. A modellbe beépített automatikus fényjelző rendszer segíti a magyarázatot, jelezvén a forgó tekercsben indukált váltakozó áram irányát, a mágneses pólusok váltakozásait, a külső áramkörben folyó áram irányát, stb.

*Az eszköz elkészítése:* Az eszköz csak modell, amely áramot nem termel, részei túlnyomóan fából vannak, amelyek csak jelképezik a generátor álló és forgó részét. Az álló rész egy nagy mágnespatkó (fából), amelynek sarkai között egy kettős T arma-

nyíra forgatható. Az álló mágneset 4–5 cm vastag deszkából fűrészeljük a mellékelt rajz szerinti méretben. (1. ábra.) A patkó alakú mágnes két szárát felül összekötő részt külön vágjuk ki, és csapokkal illesztjük össze, hogy leszerelhető legyen. A mágnes két szárát pirosra (D), illetőleg kékre (É) színezzük. A kész mágneset egy 45×40 cm-es alapdeszkára erősítjük.

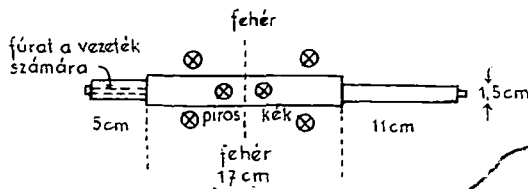
Nagyobb és igen gondos munkát igényel a forgórész elkészítése. A kettős T armatúra egy 15 cm átmérőjű és 17 cm hosszú hengeres test, amelynek hornyaiba fektetett egy sor vastag szigetelt drót jelképezi a tekercset. Az armatúra belső részébe helyezzük az elektromos jelzőlámpákat. Elkészítéséhez a 2. ábra adja a szükséges



méreteket. Réteges lemezből 2 db 15 cm átmérőjű körlapot vágunk ki. Két átellenes részén egy-egy 6 cm széles, 2 cm mély bevágást készítünk. A körlapok középső részébe 2×2 cm-es négyzetes kivágást készítünk a tengely számára (2. ábra). Ugyancsak réteges lemezből 2 db 17×6 cm-es téglalapot készítünk, amelyeknek középvonalában a rajz szerint két nyíl alakú kivágást fűrészelünk. A nyílásokat sárga celofánnal fedjük le (2. ábra). Az armatúra két hengeres oldalát vékony bádoglemezből alakítjuk ki. Ehhez 2 db kb. 16×18 cm-es lemez szükséges. A lemez közepébe 10×5 cm-es ovális ablakot vágunk, amelyet belülről vékony áttetsző papírral beragasztunk. Ezek lesznek a forgórész mágneses pólusait jelző ablakok, bennük piros és kék fény váltakozva jelenik meg. A meghajlított bádoglemezek felfekvésének biztosítására szükséges 4 db körszeletet kivágni, és ezeket a henger körlapjainak belső oldalára ragasztani úgy, hogy a körlap szélétől 1–2 mm-rel beljebb álljanak. Erre a peremre fekszik fel a meghajlított fémlemez. A lemezek egyenes végein kb. 0,5 cm-es csíkot hajlítunk be kb. 90 fokos szögben. Ezzel rögzítjük a lemezeket, amelyek egyébként leszerelhetők, hogy az izzók cseréjét könnyen el tudjuk végezni. A rögzítés végett szükséges a téglalap alakú falemezek hosszabbik oldalaihoz egy-egy 3–4 mm-es léccet ragasztani, amelyek széle a lap két oldalán kb. 0,5 cm-es peremet képez. Az armatúrát összeragasztjuk, és a hornyokba vastag szigetelt drótból 8 menetet csavarunk. A meneteket úgy osztjuk el, hogy a nyílak két oldalán 4–4 menet helyezkedjen el, és ne takarják el a nyílásokat. A tekercs két kivezetését piros és sárga színezéssel lássuk el, hogy meg lehessen különböztetni.

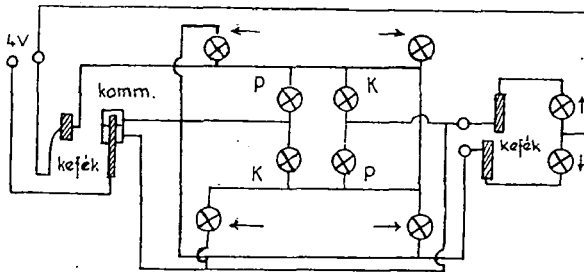
A forgó armatúra tengelyét a rajzon feltüntetett méretben készítjük el (3. ábra). A tengely középső része négyzetes keresztmetszetű, a két vége hengeres. A négyzetes rész az armatúra belső részébe esik, és erre szereljük rá a jelzőlámpákat. Az armatúrához 8 db kis foglalatra és 8 db. 3,5 voltos zseblámpa izzóra van szükség. Ezek közül

4 jelzi a tekercsben indukált áram irányát (2–2 felváltva ég), 4 lámpa (2 piros, 2 kék) pedig ugyancsak felváltva az armatúra mágneses pólusainak változásait jelzi. Az armatúra belső terét szükséges kemény papírral megfelelő módon elrekeszteni, hogy az



izzók egymás hatását ne zavarják. Középre kell helyezni egy választó falat, és a fehér fényt adó izzókat kell a színesektől elválasztani.

Az izzók világításának vezérlését az armatúra hátsó részéhez, a tengelyre szerelt kis kommutátor végzi. Árammal való táplálásukat az iskolai áramátalakító 4 V-os váltófeszültségéről, vagy 4 voltos akkumulátorról végezhetjük. Az elektromos jelző berendezés kapcsolási rajzát a 4. ábra tünteti fel.



Az áramszedőket készítjük még el. A váltóáramú generátorhoz 4,5 cm átmérőjű és 4 cm hosszú fahengert készítünk, amelynek közepébe 1,5 cm átmérőjű lyukat fúrunk a tengely számára. A palástra 1,5 cm széles alumínium csikokat szegezünk. Mivel a kollektor gyűrűk is részt vesznek a jelző berendezés vezérlésében, ezeket a henger végébe helyezett banánhüvelyekhez kötjük. A két hüvely számára 3 cm távolságban az átmérő vonalában két 6 mm-es lyukat fúrunk. A kommutátort ugyanilyen méretben készítjük el. A két fél palástot alumínium lemezből helyezük rá. Ezek szintén fémesen érintkeznek a banánhüvelyekkel. A kollektor és a kommutátor cserélhető a tengelyen. Rögzítésükre az armatúra elülső véglapjába, a tengely két oldalán, egymástól 3 cm távolságban két banándugó nyílványt helyezünk. Ezekre húzzuk rá a hengerek banánhüvelyeit, s ezzel mintegy rögzítjük is a hengereket. A két banándugóhoz vezetjük a tekercs végeit, de úgy, hogy fémes érintkezés ne legyen, mert a tekercs rövidre zárná a két banándugót, amelyeken keresztül a jelző lámpák kapnak áramot. Az áramszedő keféket rugalmas acéllemezből (órarúgó) készítjük. Jó érintkezést kell biztosítani, mert a külső áramkörben folyó áram irányát jelző izzók vezérlése a keféken keresztül történik. A jelző lámpákat egy 5×5×16 cm méretű dobozba helyezük. Ide két foglalat és két db 3,5 V-os zseb-lámpa izzó szükséges. A falemezből készített doboz elülső lapjába két ellenkező irányba mutató nyílát vágunk, amelyet belülről sárga celofánnal fedünk le. A keféket a doboz tetejére erősítjük. Ugyanide helyezünk két nagyobb méretű szorító-csavart is, amelyek a generátor modell kivezető pólusait jelképezik. A tengelytartó

állványokat a rajz szerinti alakban készítjük el. Az elülső tengelytartó csapágya felnyitható, hogy a kommutátor cseréjét a tengelyen el tudjuk végezni. A hátsó tengelytartóhoz szintén szerelünk keféket, mert ezeken keresztül vezetjük be a jelző rendszerhez szükséges tápláló áramot. Az egyik kefe a tengely végén elhelyezett fémkoronghoz érintkezik. A jó érintkezés biztosítása végett a tengely elülső végére a csapágy és a kollektor közé egy nyomó rúgót helyezünk. A másik kefe a tengelyre szerelt kis kommutátorhoz érintkezik. Ez a kefe zárja fél fordulatonként felváltva a két áramkört. A tengely kényelmes forgatására egy kis leszerelhető hajtókart készítünk, és azt a tengely elülső végére csavarozzuk.

A modellet jó kiemelő színezéssel látjuk el. Az alapdeszkát, a tengelytartó állványokat, a keféket tartó dobozt, és az armatúra hornyos részét feketére, az armatúra hengeres részét ezüst színűre festjük be.

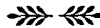
A modellet elsősorban a váltóáramú generátor működésének szemléltetésére alkalmazzuk. Ha az armatúrát lassan forgatjuk, a jelző berendezés segítségével könnyen megmutathatjuk, hogy a tekercsben milyen irányú áram indukálódik, milyen mágneses pólusok alakulnak ki a Lencz törvény értelmében, hogyan változik az áram iránya a külső körben. Pl. az állandó É pólus felé közeledő tekercsvégen is É pólust jelez a jelző lámpa, (kék szín) ugyanakkor a tekercsben az óramutató járásával ellenkező irányú áram folyik, amelyet az armatúrán levő nyíl jelez. A kivezetésnél levő jelző nyíl jobbra mutat. Amikor az armatúra mágneses végei elhaladnak az álló mágnesek előtt, az áramirány, és ezzel a mágneses pólusok is megváltoznak. A jelző nyíl ellenkező irányba mutat, a tekercsvégeken az ovális ablak most piros színű lesz. A kivezetést mutató nyíl balra, ellenkező irányba mutat.

Ha az egyenáramú generátort tanítjuk, a készüléket átalakítjuk. A tengelyre kommutátort húzunk. A forgórészben ugyanazok a jelenségek játszódnak le, mint a váltóáramú generátornál. Az áram kivezetését jelző berendezésben a nyíl mindig egy irányba mutat, jelezvén, hogy a külső áramkörben egyenáram folyik.

A dinamó elvének és szerkezetének tanításakor az egyenáramú generátort úgy módosítjuk, hogy az álló mágnesre (mint vasmagra) egy tekercs imitációt húzunk. Ezt megfelelő méretben külön el kell készíteni, és a leszerelhető mágnes fejre ráhúzni. A kivezetéstől egy vezetékot kötünk a tekercs egyik végéhez, majd a másik végét a külső áramkörhöz vezetjük. Főáramkörű kapcsolást mutatunk be, de kapcsolhatjuk a tekercset párhuzamosan is, ha mellékáramkörű dinamót akarunk szemléltetni.

Az eszközt fel lehet használni az egyenáramú motor működésének szemléltetésére is. A forgórészben a bevezetett áram irányának megváltozásait, a mágneses pólusok kialakulását és kölcsönhatását a jelző berendezés segítségével jól szemléltethetjük.

KUBINYI ZOLTÁN  
főiskolai adjunktus



## A MUNKADARABOK MEGVÁLASZTÁSÁNAK SZEMPONTJAI A GYAKORLATI ÓRAKON

A gyakorlati foglalkozások óráin legtöbbször munkadarabokat készítünk. Ezek a munkadarabok lényegében csak eszközök, melyek segítségével a tantervi műveletrendszereket megtanítjuk. Megválasztásuk mindig a nevelő feladata. Hozzátehetjük: igen nehéz feladata!

Miért?