

szerré álljanak össze. De csak ez a kitekintő, összefüggéseket kereső szemlélet formálhatja a kívánt mértékben tanulóink problémaérzékenységét is.

A komplexitásra való törekvés veti fel az „*egykönyvűség – többkönyvűség*” kérdését is. Anakronizmusnak tűnne korunkban, ha tanítványainknak csak a tankönyv lenne az irodalmi ismeretszerzés és műveltség egyetlen forrása. Törekednünk kell ezért arra, hogy a könyv minél több formában lehessen jelen irodalomóráinkon, úgyszintén mint vizsgálódásaink, beszélgetéseink tárgya, úgyszintén mint illusztráció, mint forrásmunka, mint ajánlott vagy magánolvasmány, de úgyszintén mint munkaeszköz. Így nemcsak sokoldalúbb, hanem eredményesebb is lesz hatása.

Nemcsak tartalmában, hanem kereteiben is szélesítenünk kell a komplexitás lehetőségeit, vagyis élnünk kell az eddigieknél sokkal tervszerűbben – *az órán és iskolán kívüli irodalmi nevelés alkalmával is*. Első helyen a könyvtár szinte felmérhetetlen szerepét kell megemlítenünk. De nem feledkezhetünk meg a szakköri munka mellett az elhanyagolt gyermekszínházi, szavalóköri, irodalmi ünnepélyek, könyvviták, író-olvasó találkozók, a közös film- és színházlátogatások élményt nyújtó szerepéről sem. A közművelődési törvény értelmében ezek a feladatok – éppen napjainkban – különös súllyal és sürgető aktualitással merülnek fel.

JEGYZETEK

- [1] *Vargha Balázs*: Az anyanyelvi nevelés gyakorlatának bírálata, 302. l. Az anyanyelvi oktatás korszerűsítéséért, Tankönyvkiadó, Bp. 1976.
[2] *Miklós Pál*: Olvasás és értelem, Szépirodalmi Könyvkiadó, Bp. 1971., 26. l.
[3] Az általános iskolai nevelés és oktatás terve, Magyar nyelv és irodalom 5–8. osztály, OM, 1978.
[4] *Fővény Lászlóné*: Tükör és prizma, Magvető Kiadó, Bp. 1968., 29–30. l.

FELFÖLDI ANTALNÉ
Tiszaföldvár

Barátkozás az elektromossággal az 5. osztályos technika B órákon

Merőben új feladatot jelent az eddig gyakorlati foglalkozást tanító nevelőknek az elektromos ismeretek tanítása az 5. osztályos technika B órákon. Hiszen a tanulók zöme csak a háztartásban találkozott árammal, az elektromosságról való ismeretük csekély és rendezetlen. Ebben a nehéz munkában szeretnék kartársaimnak segíteni a tantervi témák feldolgozásával.

Az elektromosság témakörében a *tanterv* a következőket írja elő: „A fémek elektromos viselkedésének vizsgálata. Egy izzólámpa és egy zsebtelep összekapcsolása előbb közvetlenül, majd különböző anyagú huzalok segítségével. Szigetelő anyagok (műanyag, papír, gumi, porcelán) viselkedésének vizsgálata áramkörben. A fémes érintkezés szükségessége és megteremtésének módja az előkészítések során. Vezetékek csatlakoztatása csavarással (csavarozással). A vezetők és a szigetelők felhasználása. A zárt áramkör fogalma. Az elektromos balesetek forrásai és megelőzésük.”

Minimum követelmény ebben a témakörben: „Ismerje a zárt áramkör fogalmát és a vezető és szigetelő fogalmak jelentését. Ismerje a zárt áramkör fogalmát és létrehozásának legegyszerűbb módját.”

Optimum követelményt az elektromosság témakörében a tanterv nem szab meg.

Nevelési, képzési lehetőségek

A tanulók az elektromos árammal való ismerkedés közben látják az anyagok különböző áramvezető képességét. Az értelmi képességeiken túl fejlődik kezűgyességük, megfigyelő és elemző képességük. A világról alkotott képük tökéletesedik azáltal, hogy látják az anyagok különböző viselkedését az elektromos árammal szemben. Az elektrotechnikai gyakorlatok végzése során figyelmes, pontos, körültekintő munkavégzésre szoktathatjuk tanulóinkat.

A feszültségforrás

A mindennapi szóhasználatban nagyon elterjedt az a felfogás, hogy azokat az eszközöket, berendezéseket, készülékeket, melyek elektromos áramot szolgáltatnak, áramforrásnak nevezik. Ez azonban nem helytálló, hiszen, hogy elektromos áram keletkezzen, feszültségkülönbségre van szükség. Helyesen tehát feszültségforrásról beszélünk. A galvánelemek – más nevükön primér elemek – igen régi feszültségforrások. Üzemeltetésük igen drága, ezért elsősorban hordozható készülékek részére gyártják (száraz kivitelben). A kereskedelemben különböző méretű rúdelemekkel és zsebletelepekkel találkozhatunk. A zsebletepet rúdelemek sorbakötésével állítják elő. Igen gyakran előfordul, hogy a zsebletepet is helytelenül elemnek nevezik. A zsebleteplek két kivezetése van, ahol a hosszabb a negatív, a rövidebb a pozitív pólust jelenti.

Az izzólámpa

Az áram hőhatásának egyik legelterjedtebb alkalmazási területe a mesterséges világítás. Működésének alapja, hogy az izzószálon áthaladó áram akkora hőt fejleszt, hogy azt felizzítja. Megfelelő fény eléréséhez az izzószálnak 1700–1800 °C-ra fel kell melegednie. Ilyen magas hőmérsékletet elolvadás nélkül csak a wolfram bír ki.

Izzólámpát Göbel német (1854), Lodigin orosz (1873), Sivan amerikai (1877) fizikusok eredményes kísérletei után Edison amerikai feltaláló tette használhatóvá. Légritka térben szénzálat használt izzólámpájában. Az oxigénhiány következtében a szénzálat nem égett el.

Az első wolframszálas izzólámpát Budapesten készítették. Az első kriptongázt előállító gyár Ajkán épült 1937-ben. Kriptongázt izzóbura töltésére Bródi Imre használt először.

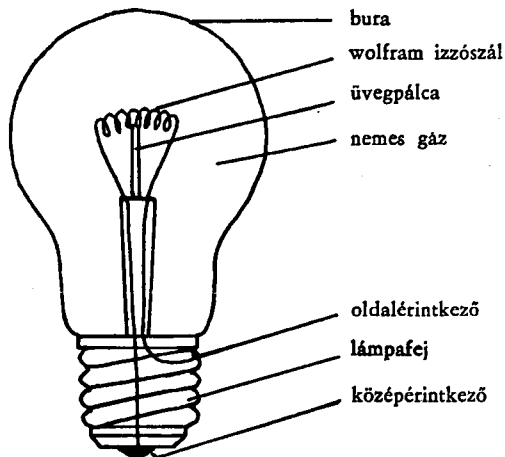
Az izzólámpák egyik legfontosabb jellemzője az élettartam, melyet az izzószál párolgása szab meg. Minél gyorsabban párolog az izzószál, annál rövidebb a lámpa élettartama. Légritka térben az izzószál párolgása nagy, mert a wolframrézecszkéket semmi sem akadályozza meg abban, hogy a bura belső falára rakódjanak. Az izzószál párolgási sebessége úgy csökkenthető, hogy az izzószálat nemes gázzal töltött burába helyezik. Ez a gáz visszatéríti a wolframrézecszkéket az izzószál felé. Így az izzószál üzemi hőmérséklete 2100 °C, élettartama 800–1000 üzemóra. A befektetett energia 2–6 százaléka alakul fénnnyé, a többi a környezetet melegíti. A hőenergiái veszteségek csökkentése érdekében az izzószálat spirál alakúra készítik. Az izzólámpa részei az 1. ábrán láthatók. Az izzószálnak két kivezetése van: az egyik az izzó fémcsúcsához, a másik a csavarmentéhez csatlakozik.

Ezután nézzük a tanterv témáinak részletes feldolgozását.

Tananyag: „Egy izzólámpa és egy zsebletelep összekapcsolása előbb közvetlenül.”

Ha az izzót a telep két kivezetéséhez érintjük úgy, hogy a csavarmentet az egyik pólussal, a fémcsúcs a másik pólussal érintkezzék, azt tapasztaljuk, hogy az izzó világít. Ha az izzó bármelyik kivezetése közül csak az egyik érintkezik a zsebletelep valamelyik kivezetésével, az izzó nem világít. Az izzó akkor sem világít, ha a zsebletelep két pólusa egyszerre érintkezik az izzószál egyik kivezetésével.

Az izzólámpa részei:



1. ábra

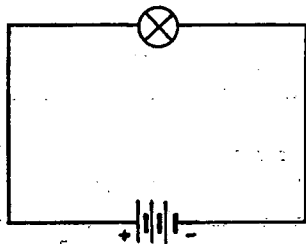
Tananyag: „Egy izzólámpa és egy zseblep összekapcsolása különböző anyagi buzalok segítségével. A fémek elektromos viselkedésének vizsgálata.”

Ha az izzósál egyik kivezetését a zseblep egyik rézlemezéhez érintjük, a másik pólusához pedig alumínium, réz- vagy acélhuzalt helyezünk úgy, hogy az izzósál másik kivezetésével is érintkezzék, a zsebizó világít. Ez a kísérlet bizonyítja ezen anyagok elektromos áramvezető képességét.

Azokat az anyagokat, melyek az elektromos áramot vezetik, *vezetőknek* nevezük. Ezért az elektromos vezetékek anyaga főleg alumínium és réz, mely azzal is magyarázható, hogy nem rozsdásodnak. A réz ugyan valamivel jobb vezető, mint az alumínium, de előfordulása hazánkban sokkal ritkább, ezért az alumínium nagyobb teret hódít. Az alumínium előnye még, hogy sűrűsége $1/3$ -a a rézének. Az alumínium szakítószilárdsága kisebb, mint a rézé, ezért csak mangánnal, szilíciummal vagy nikkelrel ötvözve alkalmas távvezeték céljára.

Tananyag: „A zárt áramkör fogalma.”

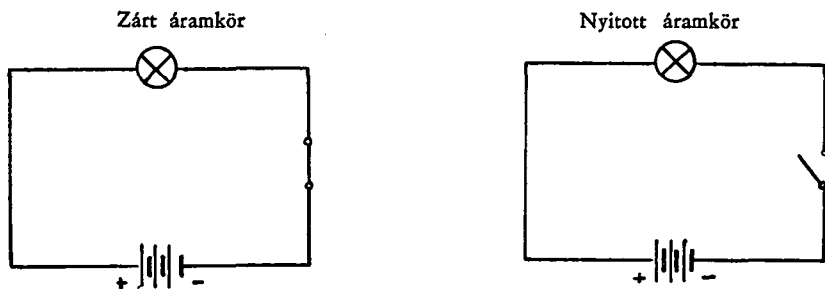
Egyszerű áramkör



2. ábra

A zseblep két érintkezője között levő feszültség-különbség hatására a vezetékeken és az izzósálon keresztül áram folyik. Az áramlás útját elektromos áramkörnek, röviden *áramkörnek* nevezük. A legegyszerűbb áramkör egy feszültségforrásból,

egy vezetópárból és egy fogyasztóból áll (2. ábra). Az áram folyását az áramkörnek nevezett zárt körrel lehet megvalósítani. A vezetők a valóságban nem alkotnak mértani kört. (A kör elnevezés csak arra utal, hogy az áram útja önmagában zárt.) Az áramkör zárására, ill. megszakítására szolgáló szerkezetet *kapcsolónak* nevezzük. Az áramkört legtöbb esetben ezzel is kiegészítik (3. ábra).



3. ábra

Tananyag: „Szigetelő anyagok (műanyag, papír, fa, gumi, porcelán) viselkedésének vizsgálata az áramkörben.”

Szakítsuk meg az áramkört, és iktassuk bele a műanyagot, papírt, fát, gumit és a porcelánt. Az izzó nem világít, tehát nem halad rajta keresztül áram. Ebből következik, hogy ezek az anyagok megakadályozzák az áram folyását. Azokat az anyagokat, melyek nem vezetik az áramot *szigetelőeknek* nevezzük.

Érdekességként bemutatható, hogy folyadékok is lehetnek vezetők és szigetelők. Szigetelő például a desztillált víz, az olaj. Vezető a savat vagy sót tartalmazó víz, így a csapvíz is.

Tananyag: „A vezetők és szigetelők felhasználása.”

A vezetőköt az elektrotechnikában alkalmazzák vezeték anyagként. *Vezetékeknek* nevezzük az általában kör keresztmetszetű vagy kör keresztmetszetű elemi szálakból összefont vezetéket. *Kábelekeknek* nevezzük az elemi szálakból sodrott vezetékeket, melyeket megfelelően szigetelnek, impregnálnak. A kábeleket az áram föld alatti vezetésére használják. Ezeknek a neve: *földkábel*. A csupasz vezetékekből általában légvezetékeket építenek községek között, kültelkeken. Az acélhuzalt rozsdásodása miatt szabad vezetéként nem alkalmazzák. A szigetelő anyagokat olyan helyen használják, ahol meg akarják akadályozni valamely szerkezet, berendezés áram alá kerülését.

Pamut, selyem: fonal vagy szalag alakjában alkalmazzák, melyet olyan anyaggal vonnak be, amely nedvszívását csökkenti (Pl.: a szigetelőszalagok gumiréteggel bevontak.)

Papír: olajjal átitatva elektromos készülékek motorjainak a szigetelő anyaga.

Fa: mint szigetelő, tartószerkezetek készítésére alkalmas.

Ásványi anyagok: a csillám, azbeszt, porcelán stb. melegítő készülékek szigetelőjeként terjedt el.

Szerves anyagok: a gumit, festéket, lakkot stb. vezetékek bevonására, szigetelő réteggel való ellátására használják. (A gumi idővel előregszik, megrepedezik, s ilyenkor a vezetéket ki kell cserélni.)

Műanyagok: az elektromos iparban nagyon széles körben elterjedtek. Jó szigetelők, jó a mechanikai szilárdságuk, nem nedvszívók, ezért vezetékek, kábelek szige-

telő anyaggal való bevonására és elektromos szerelvények készítésére egyaránt alkalmasak.

Tananyag: „A fémek érintkezés szükségessége és megteremtésének módja az előkészítések során.”

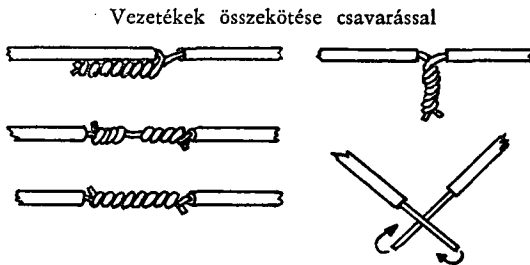
A fémek érintkezés szükségességét a vezetők és szigetelők megismerése után természetesnek tekintik a tanulók. A fémek érintkezés megteremtésének módja kapcsán beszélni kell a:

- vezetékek darabolásáról;
- vezetékek csupasrólásáról;
- vezetékek kötéséről.

A *huzalok darabolását* már az alsós technikaórákon elsajátították a tanulók, ezért csak a szerszám helyes használatára és a baleseti lehetőségekre hívjuk fel figyelmüket.

A *csupasrólás* technikája a vezető és szigetelő anyagoktól függően változik. A csupasrólás szerszáma rövid, nem túl éles, keskeny pengéjű kés vagy csupasróló fogó. Egyszálas vezető – különösen alumínium – szigetelő anyagának körbevágásakor a vezető felülete könnyen megsérülhet és hajlításkor letörhet. Ezért a kést ferdén tartsuk a huzal tengelyére, s a szigetelő anyag bevágása után a tengellyel párhuzamosan vágjuk le a szigetelést. Hajlékony, sodrott vezetékek csupasrólásakor a kést merőlegesen tartjuk a huzal tengelyére, forgassuk meg a huzalt, majd tengely irányba húzva a kést, távolítsuk el a szigetelést. Hőre lágyuló műanyagszigetelés eltávolítható forrasztópáka segítségével is. Selyem-, pamut-, zománcszigetelés eltávolítható mechanikai módszerekkel – csupasrólókéssel, csiszolópapírral, reszelővel. A textíliaszigetelés leülethető, a zománcréteg oldószerekkel eltávolítható. A nagyüzemi huzalcsupasrólógép késpárja a kívánt mélységben és hosszban állítható. A vezeték körül forgó késpár vágja el a szigetelést.

Tananyag: „A vezeték csatlakoztatása csavarással (csavarozással).”



4. ábra

Vezetékek összekötésekor mindig ügyelni kell arra, hogy fémek kapcsolatát hozunk létre. Ennek legegyszerűbb módja a csavarás és csavarozás (4. ábra). Csavarozáskor a huzal csupasróló végét szorító lapok közé dugjuk, vagy ívesre hajlítva az alátét alá helyezzük, s a csavarral rögzítjük. Mivel az itt használatos csavarok jobb menetűek, ezért jobbra mutasson az ív, mert így behúzzák a vezetéket, s nem kifelé nyomjuk. Vezetékek összekötésére sorozatkapcsolat is használhatunk.

Tananyag: „Az elektromos balesetek forrásai és megelőzésük.”

Gyermekekre veszélytelennek tekinthető a 24 V alatti feszültség. A háztartási és ipari fogyasztókat működtető feszültség ennél lényegesen nagyobb. Az ilyen áramot szállító vezetéknek már az érintése is halálos lehet. Ha valaki egyidőben érinti a

fázis és nulla vezeték, akkor rajta keresztül záródik az áramkör. A veszélyesség ebben az esetben igen nagy, mert ekkor a szív is az áram útjába kerül, s leggyakrabban halállal végződik. Sokkal gyakoribb az az eset, mikor a személy a fázisvezeték érinti meg. Ha szigetelés a föld felé rossz, vagy hiányzik, a halál szinte elkerülhetetlen. Előfordulhat az is, hogy valaki úgy kerül az áramkörbe, hogy egyik kezével megérint egy áramvezető részt, másik kezével meg egy vízcsapot vagy fűtőtestet. Ekkor is átfolyik az áram az emberen, s ez is halállal végződhet.

Az elektromos balesetek megelőzése érdekében tudatosítsuk a tanulóknban a következőket:

- Hálózati árammal ne kísérletezz!
- Szerelést csak feszültségmentes állapotban végezz!
- Csak ép szerelvényeket használj!
- Hálózati feszültséggel működő berendezést csak szakember javíthat!
- A lecsupaszolt huzalokat szigeteljük!
- Munkahelyünkön tartsunk mindig rendet!

A tanterv feldolgozása során biztosítsuk tanulóinknak a kutatás szabadságát, engedjük ötleteik megvalósítását. Adjuk kezükbe mindazokat az anyagokat, eszközöket, melyekkel technikai szemléletüket tökéletesíthetik. Alakítsuk ki tanulóinkban a külvilág dolgai iránti érzékenységet, fejlesszük kreativitásukat.

A felhasznált és ajánlott irodalom:

1. *Magyar Béla*: Elektrotechnika mindenkinek. Műszaki Könyvkiadó, 1974.
2. Az általános iskolai nevelés és oktatás terve, 1981.
3. Tanári kézikönyv az általános iskolai 5–8. osztályos műszaki ismeretek és gyakorlatok tanításához. Szerkesztette: *Nemes Rudolf*, Tankönyvkiadó, 1981.
4. *Zátonyi Sándor*: Játékok zsebleppel és mágnespatkóval, Móra Könyvkiadó, 1980.