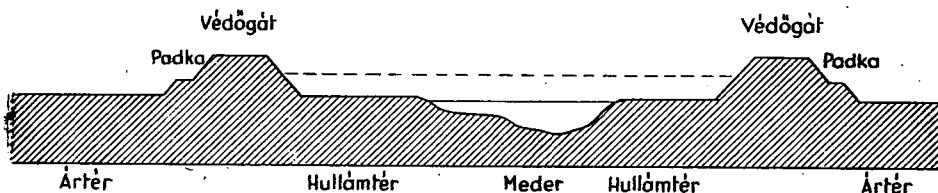


folyónak. S csupán a szélviharok által felkorbácsolt hullámzás miatt kell erősebb töltést építeni egy nagy folyónak. Helytelen azonban a védőgát ábrázolása. A folyók vize oldalnyomást gyakorol a töltésre. A folyók szélessége közömbös a nyomás szempontjából. A folyók vize a töltésekben ív alakban szivárog. A töltést olyan szélesre kell építeni, hogy a szivárgó víz ne tudja áttörni — (mennyit olvastunk erről az elmúlt évek nagy árvizei alkalmával) — a szivárgási ívnek a töltésben kell maradni. Ezért kell a töltés oldalához *padkát* építeni.

Össze szokták téveszteni az *ártér* és a *hullámtér* fogalmát is. Ezt teszi a tankönyv is. Amit a tankönyv ábrája ártérnek tüntet fel, az a hullámtér. A *folyómeder és a töltés közötti területet nevezzük hullámtérnek*. Az ártér a tankönyv által jelzett ármentesített terület. Tehát arról a területéről van szó, amelyet egykor — a szabályozás, a töltés megépítése előtt a folyó áradásai alkalmával elöntött. Ma már az árteret nem önti el — mert védik a védőművek. Ha azonban a megáradt folyó elmosza a töltés egy darabját, áttör a töltésen, akkor előnti az árteret.

A helyes ábra a következő: (2. ábra.)



A kubikusok csodálatra méltó alkotásait, a Magyarországon felépített folyami gátakat egymás végére raknák, Budapesttől New York-ig érne.

Németh István
főiskolai adjunktus



FIZIKAI KÍSÉRLETI ESZKÖZÖK KÉSZÍTÉSE

A Módszertani Közlemények „Műhely” rovatában az elmúlt évben közzétük néhány újszerű fizikai kísérleti eszköz készítésének leírását azok számára, akik szeretnek kísérleti eszközök készítésével foglalkozni, és szívügyüknek tekintik a szertár-fejlesztését, gyarapítását. A fiatal fizikatanárok részéről megnyilvánult érdeklődésre

való tekintettel folyóiratunk továbbra is segítséget kíván nyújtani az ilyen irányú munkához, és folyamatosan közlünk kísérleti eszközök készítésével foglalkozó útmutatást. Meggyőződésünk az, hogy nincsen olyan fizikai szertár, amelyből ne hiányozna valamilyen eszköz, és ne lenne szükség gyarapításra, vagy felújításra. Ez annál is inkább való tény, mert a tanszeripar sem készít mindenféle eszközt, amelyek fizikai jelenségek bemutatásához szükségesek lennének. Az ilyen hiányzó eszközöket házilag kell megtervezni és elkészíteni. Más tény is alátámasztja a házi készítésű eszközök alkalmazását. Ez pedig az, hogy az ITG árjegyzékében feltüntetett eszközöket sem lehet mindig beszerezni, mert nincs belőlük raktáron. Nem lehet mindent házilag elkészíteni, de nagyon sok olyan eszköz van, amelyek kis fáradsággal, kevés anyagból előállíthatók, és nagy segítséget nyújtanak kísérletező munkánkhoz.

Cikksorozatunkat néhány egyszerű, de nagyon lényeges eszköz elkészítésének leírásával kezdjük.

Rugós erőmérő készítése

Az erők méréséhez nagyon sokszor szükségünk van különböző méréshatárú erőmérőkre. Ezek nélkülözhetetlen eszközei a fizikai szertárnak. Az iskolák általában az ITG által gyártott 1 kp-os dinamométerekkel vannak felszerelve. Ezzel finomabb méréseket nem tudunk végezni. Készítsünk tehát kisebb erők mérésére alkalmas, érzékenyebb erőmérőket.

Az erőmérő legfontosabb része a megfelelő spirálrugó. Munkánkat ennek elkészítésével kezdjük. Szerezzünk be megfelelő méretű acéldrótot, citerahúrt, zongorahúrt. A finomabb skálájú, alacsony mérőhatárú dinamométerhez vékonyabb (0,4 mm átm.), a nagyobb erők méréséhez vastagabb (0,5–0,7 mm átm.) acéldrót szükséges. Függs a rugó érzékenysége a spirál átmérőjétől is. Vastagabb drótból is lehet érzékenyebb rugót készíteni, ha a spirál átmérőjét 10–12 mm-re készítjük.

A spirál felcsavarásának két módját ismertetjük. Mindenek előtt szükséges néhány különböző átmérőjű fém-pálca, amelyekre az acéldrótot felcsavarjuk. Mivel a rugó a fém-pálcáról való levétel után kissé meglazul, és átmérője 2–3 mm-rel megnövekszik, ezért a kívánt spirál-átmérőnél 2–3 mm-rel kisebb átmérőjű fém-pálcát (magot) használjunk.

A spirál felcsavarásának egyik módja a következő: A megfelelő méretű fém-pálca egyik végét hosszirányban 3–4 mm-re fonálfűrészsel befűrészelve. Olyan lesz, mint egy felhasított banándugó. Ebbe a hasítékba dugjuk bele az acéldrót kezdő végét. A rúd másik végét derékszögben meghajlítjuk, így egy forgató kart képezünk ki, amellyel forgatni tudjuk a rudat.

Készítenünk kell keményfából két darab kis téglatest alakú lapocskát is. Ezek méretei lehetnek: 10×5×1 cm. A hosszabbik oldal mentén, a szélétől mért 0,5 cm távolságra egy-egy kis hornyot készítünk gömbölyű lyukreszelővel. A hornyok ne legyenek túl mélyek, hogy a fém-pálca szorosan feküdjön bennük, amikor a két lapocskát közé szorítjuk. Ezeknek a mellék-alkatrészeknek segítségével megkezdhetjük a rugó készítését. A két lapocskát satuba fogjuk, miközben a magnak szánt fémrudat a hornyok közé fektetjük. Az acéldrót végét bedugjuk a rúd végén levő hasítékba, a satuval összeszorítjuk a lapocskákat, és lassan forgatjuk a fém-pálcát. A drótot bal kezünkkel fogva vezetjük szorosan egymás mellé a meneteket. Néhány sor felcsavarodása után a spirál menetet vág a hornyokba és ez biztosítja a fém-pálca egyenletes előrehaladását, valamint a menetek szoros egymás mellé csavarodását.

Miután kellő hosszúságú darabot felcsavartunk, a satut kiengedve kivesszük a lapocskák közül a kész spirálrugót. Kb. 10 cm-es spirál készítéséhez (4–5 mm-es magra) 3,5–4 m hosszú acél drót szükséges.

Spirálrugót készíthetünk kézi fúrógéppel is. A fúrógépet vízszintes helyzetben satuba fogjuk. A tokmányba 10–12 cm hosszú, megfelelő átmérőjű fémpálcát szorítunk be. Az acél drót végét a fémpálca mellé a tokmányba dugjuk. A fúró meghajtó kerekét egyik kezünkkel lassan forgatjuk, míg a másik kezünkkel a drótot feszesen tartva szorosan egymás mellé vezetjük a meneteket. Fontos, hogy egyenletesen feszítsük a drótot, és a meneteket nagyon szorosan fektessük egymás mellé, különben a spirál nem lesz egyenes. A vékony drót kezünket megsértheti, ezért ajánlatos ronggyal megfogni, vagy két kis deszkalap közé befogva tartani.

A kész rugót tok nélkül is használhatjuk. Az egyik végén egy kis félkarikát képezünk ki, amely a rugó felfüggesztésére szolgál. Ezt úgy készítjük el, hogy a legszélső menet felét lapos fogóval derékszögben felhajlítjuk. A másik végen hagyunk 6–8 cm hosszú egyenes darabot, amelyet a rugó hossz tengelye irányában fogóval behajlítjuk. Erre az egyenes darabra húzzunk egy kis parafadugót egészen a spirál kezdetéig, és erre erősítünk egy mutatót vékony drótból, hurkapálcából vagy szalmaszálból. A dugó felhúzása után az egyenes drót végén is alakítsunk ki egy kis horgot.

Erőmérésre csak úgy használhatjuk rugónkat, ha skálát készítünk mellé. Itt is kétféle megoldás közül választhatunk. Az egyszerűbb az, hogy a rugót fémlemezéből (ládazáró fémszalag) készített tartóba erősítjük, és erre a fémlapra ragasztott papírra készítjük el a skálát. A skála készítése ismert súlyok ráakasztásával történik.

Munkásabb, de tetszetősebb megoldás az, ha a rugót hengeres tokba építjük be. Erre a célra megfelelő méretű papírcsőveket kell készíteni. Rugónk átmérőjénél néhány milliméterrel nagyobb átmérőjű fahengerre, vagy üvegcsőre enyvezett papírt tekerünk fel annyi rétegben, hogy a cső falvastagsága kb. 0,5 mm legyen. Ez lesz a belső cső. Erre újabb néhány réteg papírt tekerünk, de nem enyvezzük le. Ezzel biztosítjuk, hogy a külső cső átmérője valamivel nagyobb legyen, és könnyen mozoghasson a két cső egymáson. Erre a magra újabb 0,5 mm falvastagságú csövet készítünk enyvezett papírból. Több óras száradás után a csöveket lehúzzuk a magról, és kellő hosszúságúra vágjuk. Mindkét cső egyik végébe kis fadugót készítünk, amelyekbe a rugók végeit erősítjük. A rugók beerősítését a legbiztosabban úgy végezhetjük el, hogy a fadugókon lyukat fúrunk, amelyen a rugó kiegyenesített végét át-dugjuk, és a kiálló végződésekre egy-egy kis fémlapocskát forrasztunk, amelyeket kis szegekkel a dugókhöz rögzítünk. A rugó alsó részén kb. 6–8 cm-es egyenes darabot hagyunk meg, amelynek végén majd akasztó horgot alakítunk ki. A papírcsőveket egymásba tolva beléjük helyezzük a rugót, és a fadugókat a csövek végeihez ragasztjuk. Ajánlatos, hogy a belső cső alsó vége néhány mm-re kiálljon a külső cső szélénél, hogy a nulla vonalat pontosan rá tudjuk jelölni. A cső felső végére készítünk kis karikát, amelynél fogva fel tudjuk függeszteni erőmérőnket.

Ezek után a skálát kell elkészítenünk. Felfüggesztett állapotban jelöljük meg pontosan a 0 helyzetet, majd ismert súlyokkal megterhelve készítsük el a beosztásokat. Mutatóul a külső cső alsó szélé szolgál. A jeleket a belső cső palástjára rajzoljuk fel a hengeren körül futó vonalakkal. A megrajzolt vonalak közeit fessük be változó és egymástól jól elütő színekkel. Piros-fehér váltakozó színes gyűrűk messziről is jól láthatóan mutatják a mérési eredményeket. Az egyes beosztások mellé írjuk fel a mértékszámokat. A kész erőmérő külső felületét borítsuk be fekete vagy barna színű könyvkötő papírral, hogy tetszetősebb legyen.

Ellenállás sorozat fakereten

A vezető ellenállásának vizsgálatánál különböző hosszúságú, keresztmetszetű és anyagú vezetőket használunk kísérleteinkben. Ezeknek könnyen kezelhetősége, tárolása szükségessé teszi, hogy önálló eszközként készítsük el a kísérletekhez alkalmas berendezést.

A különböző vezetőket egy közös fakeretre szereljük, úgy, hogy kísérlet közben ne kelljen azokat cserélni, hanem egy-egy kézmozdulattal könnyen változtathasuk az áramkörben a különböző ellenállású vezetőket.

Készítünk, vagy a politechnikai műhelyben készíttessünk egy kb. 70×30 cm-es méretű fakeretet 2–2,5 cm-es szélességű lécből. A hosszabbik oldal alsó két végére egy-egy 1 cm hosszú lécet kell erősíteni, amely talpként szolgál. Keretünket így függőleges helyzetben az asztalon felállíthatjuk. A keret rövidebb oldalaira feszítjük ki

Be kell szerezni az alábbi méretű vezetőkeket:

- 5 m 0,4 mm átmérőjű krómnikkel, vagy cekász ellenállásdrót (rezsódrót),
- 1 m 0,4 mm átmérőjű vasdrót (virágkötöző drót, vagy esetleg citerahúr),
- 1 m 0,4 mm átmérőjű vörösréz drót (zománc szig. huzalból),
- 1 m 0,6–0,8 mm átmérőjű vörösréz drót,
- 1 m 0,6–0,8 mm átmérőjű alumínium drót.

A fenti átmérőkhöz nem kell feltétlenül ragaszkodnunk, csak az a fontos, hogy a megfelelő huzalok azonos átmérőjűek legyenek. Szükségünk van még 3 darab banánhüvelyre és egy kevés összekötő rézdróra.

A keret két rövidebbik oldalára erősítjük a drótokat. Erre a célra a keretbe 4–5 cm távolságban kis szegeket ütünk, vagy csavarokat helyezünk, és ezekhez feszítjük ki a vezetőket az alábbi sorrendben:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1-szeres krómnikkel huzal | (0,4 mm átm.) |
| 2-szeres krómnikkel huzal | (kétszeres keresztmetszet) |
| 3-szoros krómnikkel huzal | (háromszoros keresztmetszet) |
| 1-szeres vas huzal | (0,4 mm átm.) |
| 1-szeres réz huzal | (0,4 mm átm.) |
| 1-szeres réz huzal | (0,6 mm átm.) |
| 1-szeres alumínium huzal | (0,6 mm átm.) |

A felerősített huzalok bal oldali végeihez néhány cm-es rézdrótot forrasztunk: kivezetés céljából. A jobb oldali végeket rövidre zárjuk, úgy, hogy egy 0,5–0,6 mm-es csupasz rézdróttal mindegyik véget összekötjük. Ezt a közös végződést a keret felső lécére szerelt kis kapcsolótáblához vezetjük és egy banánhüvelyhez kötjük. Ehhez a banánhüvelyhez csatlakoztatjuk majd az ampermérő egyik kivezetését. Két másik banánhüvelyt is helyezünk a kis kapcsolótáblára. Az egyiket az ampermérő másik kivezetése számára, és ezt a banánhüvelyt összekötjük a harmadikkal, amelyhez az áramforrás másik pólusától jövő vezetőket krokodilcsipesz segítségével a kereten levő szabad kivezetésekhez kapcsoljuk. Ha demonstrációs ampermérőnk nincs, a kapcsoló táblán levő két banánhüvelyhez egy kis izzólámpát kapcsolunk be, amelynek fényerejéből következtethetünk az áramerősség, illetőleg az ellenállás változásaira.

A vékony huzalok jó láthatóságát azzal segítjük elő, hogy a keret hátsó oldalára fehér kartont erősítünk, amelyre jól látható betűkkel még a huzalok anyagát és méreteit is felírjuk.

A berendezést 2—4 Volt feszültségre kapcsoljuk. Kísérlet közben csak a krokodilcsipeszt kell egy mozdulattal más-más vezeték végéhez áthelyezni, és ezzel az áramkörben pillanat alatt más vezető darabok kapcsolódnak be. Az ellenállásdrót hosszát úgy változtathatjuk, hogy a krokodilcsipeszt a felső krómnikkel huzalon végigcsúsztatjuk, közben ujjunkkal kissé hozzá kell szorítanunk, hogy a jó érintkezést biztosíthassuk. Ugyanezt elvégezhetjük más anyaggal, vagy más keresztmetszetű vezetőn is.

Az áram hőhatását szemléltető készülék

Az áramjárta vezető melegedését olyan jelenséggel szemléltetjük, amelyet a tanulók már előző tanulmányaik alapján, a hőtanból ismernek. Ez pedig a levegő nagy mértékű kitágulása aránylag kis hőmérséklet-emelkedés hatására.

A jelenség bemutatására kis fáradsággal és kevés anyagból egyszerű berendezést készíthetünk.

Elkészítéséhez a következő anyagok szükségesek:

- 2 db kémcső (esetleg orvosságos fiola),
- 1 db parafadugó, amely a kémcsőbe jól beleillik,
- 1 db 20—25 cm hosszú, vékony üvegcső,
- 1 db 20—25 cm hosszú krómnikkel drót,
- 1 db állvány, fából (esetleg kész Bunsen állványt is használhatunk).

Az eszköz elkészítését azzal kezdjük, hogy az üvegcsövet, középen derékszögben meghajlítjuk, majd a parafadugóba fúrt lyukba az egyik végét beledugjuk. Ügyeljünk arra, hogy a cső a dugó furatában jól szoruljon, légmentesen zárjon. Biztonságból az üvegcső mellé csepegtessünk olvasztott gyertyát, vagy paraffint, hogy az esetleges rést ezzel eltömjük. Ugyancsak jól kell záródnia a dugónak is a kémcső szájában. Itt sem fog ártani a paraffinnal való tömítés.

A krómnikkel huzalból spirált készítünk. A spirál átmérője ne legyen nagyobb 4—5 mm-nél, különben nem fog jól elférni a kémcsőben. A spirál két végéhez szoros csavarással, vagy forrasztással egy-egy 5—6 cm-es acéldrótot erősítünk. Ezeket szúrjuk át a dugón az üvegcső két oldala mellett úgy, hogy a spirál a dugó alsó oldalára kerüljön, és egy hosszú U alakot vegyen fel. A spirált a kémcsőbe helyezzük és a dugót jól záróan beszorítjuk. Hogy eszközünk stabil és könnyen kezelhető legyen, a kémcsövet vízszintes helyzetben egy állványra erősítjük, és a belőle kinyúló, meghajlított üvegcsövet egy vizes edénybe vezetjük. Erre a célra használhatunk egy másik kémcsövet, vagy orvosságos fiolát, esetleg egy kisebb méretű üveg poharat.

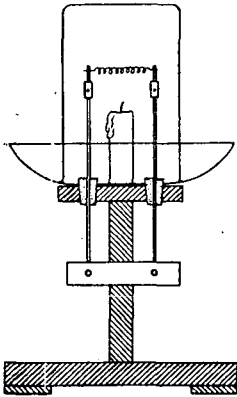
A drótspirál két kivezetésére kapcsoljunk 3—4 V feszültséget. A felmelegedő vezetőtől a kémcsőben levő levegő gyorsan kitágul, és a vizes edényben jól látható buborékok jelennek meg. Berendezésünk eredményesen szemlélteti az áram által átjárt vezető felmelegedését.

Kémcső helyett felhasználhatjuk kiégett izzólámpa buráját is. Ebből azonban előzőleg el kell távolítani a belső részeket, vagyis kis lombikká kell alakítani, és úgy kell behelyezni a dugóba ágyazott drótspirált, valamint a meghajlított üvegcsövet. Ez a megoldás is jó eredményre vezet.

Izzólámpa modell készítése

Az áram hőhatásának egyik legelterjedtebb gyakorlati alkalmazása az izzólámpa. Működési elvének bemutatása egyszerű berendezéssel oldható meg. A tankönyvben is megtalálható rajz szerint összeállított berendezés jól szemlélteti azt az elvet, amelyre az izzólámpa megalkotása épült. Az oxigénmentes tér előállítása a leírt kísérellettel jól megoldható. Készítsük el a berendezést állandó jelleggel, s így a szertárban megőrizve hosszú éveken keresztül felhasználhatjuk.

Elkészítéséhez nem sok anyag szükséges. Ezeket gyűjtsük össze.



- 1 db műanyag tálka (bakelit), 12 cm átm.
- 2 db parafadugó,
- 2 db banándugó,
- 2 db banánhüvely,
- 1 db üvegpoohár,
- 1 db gyertya,
- 30 cm hosszú, 2–2,5 mm átm. PVC szigetelésű alumínium drót,
- 1 m vékony vasdrót (virágkötöző drót).

Szükséges még egy kevés faanyag az állvány elkészítéséhez. A műanyag tálka fenekén két 10–12 mm átmérőjű lyukat fúrunk, egymástól kb. 3–4 cm távolságra. Ezekbe helyezzük a megfelelő méretű parafadugókat, amelyeket előzőleg a szigetelt drót vastagságának megfelelően kifúrunk. Ezekbe a furatokba egy-egy 15 cm-es darabot dugunk a PVC szigetelésű drótból. A dugók és drótok jól szoruljanak a furatokban. A jó záródás biztosítása végett parafinnal beöntjük az esetleges réseket. A két drót felső vége a tálkában 5 cm-re álljon ki. Ezek végére a szigetelő réteg eltávolítása után ráhúzzunk egy-egy banándugó fém részét és a csavarral rögzítjük. A banándugók felfelé álló végén levő hasítékokba fogjuk behelyezni az izzításra szánt spiráldrótot. Így a spirál könnyen cserélhető, és elég jó fémes érintkezést is biztosítunk. A szigetelt vezetők alsó végét a tálka alatt a tartó állványra szerelt banánhüvelyekhez kötjük. Ide kapcsoljuk majd be a tápláló áram vezetékeit. Az egész berendezést egy állványra erősítjük, hogy ezzel magasabbra emelve, jobban láthatóvá tehesük, s egyben tetszetősebb formát is biztosítunk eszközünk számára. Az állvány magassága 18–20 cm legyen. A tartó rúd végére egy kb. 8 cm átmérőjű korongot erősítünk, és erre ragasszuk rá a műanyag tálacskát. A rúd közepe táján erősítsük fel a banánhüvelyeket tartó kis lapocskát, amelyet készíthetünk ebonitból, bakelitből, vagy egyszerűen réteges falemezből is.

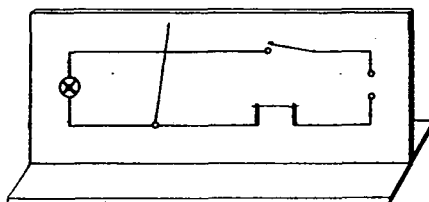
Buraként közönséges vizes poharat, vagy megfelelő méretű ún. főzőpoharat használunk. A drótspirált kb. 0,4 mm átmérőjű vasdrótból (virágkötöző drótból) készítjük. A spirál hossza ne legyen több 2–3 cm-nél. A berendezést a gyertya kialakítása után egy 100 ohmos tolóellenálláson keresztül a hálózatra kapcsoljuk. A megfelelő áramerősséget a tolóellenállással szabályozzuk. A spirál erős izzásához kb. 30–40 ohm ellenállás szükséges. Túl izzítani nem szabad, mert a vas drót a nagy hőfokon elolvad az oxigénmentes térben is. Arra vigyázzunk még, hogy a tálkában

elendő víz legyen, nehogy az oxigén helyébe benyomuló víz után levegő is bekerüljön a búra alá. Kellő izzítás után a burát levéve, a spirál a levegőben azonnal elég.

Rövidzárlat és az olvadó biztosíték szemléltetése

A rövidzárlat fogalmának és káros hatásának, valamint az ellene való védekezés egyik gyakorlati módjának, az olvadó biztosíték működésének szemléltetéséhez is készíthetünk egy állandó eszközt.

Egy 25 cm×15 cm méretű deszkalapra (réteges lemez) a kapcsolási rajzban feltüntetett elrendezésben szereljük fel egy zseblámpa izzót, kis kapcsolót, két banánhüvelyt, és két felfelé álló végű banándugót, amelyek az olvadó biztosíték foglalatául szolgálnak. Az alkatrészeket a tábla első oldalán csupasz vezetékekkel kössük össze. A tábla alsó élére egy talpat is erősítsünk, hogy a táblát függőleges síkban állíthassuk a tanulók elé.



Az összeszerelést az alábbi módon végezzük el. A táblára csavarozzuk fel a kis izzófoglalatot, majd a kapcsolót. A banánhüvelyeknek fúrjunk egy-egy 6 mm-es lyukat, és csavarozzuk bele a hüvelyeket. Ezekhez csatlakoztatjuk majd az áramforrást. A két banándugóról vegyük le a szigetelő csövecskéket, és a fém dugókat úgy helyezzük bele a táblába fúrt lyukakba, hogy azok hasított vége felfelé álljon, és egymástól 2,5 cm távolságban legyenek. Ebbe a hasítékba helyezzük a biztosítékra szánt vékony fémszálat. Erre a célra igen jól megfelel a karácsonyfa-díszként használatos vékony fémfólia („ezüstszál”). A rövidzárlat létrehozásához szükséges még egy átkötő csupasz vezetékdarab. Ennek egyik végén alakítsunk ki egy kis karikát, és fűzzük át rajta az egyik vezetéket. Ha ezt átfektetjük a másik vezetéken is, létrejön a rövidzárlat.

A bemutatást két részletben végezzük el. Először a rövidzárlatot szemléltetjük. A biztosíték helyébe most egy vékony lemezkét helyezünk, hogy az áramkör zárt legyen. Erre a célra használhatunk kettétört borotvapengét. Ez elég vékony és nem feszíti széljé a banándugó hasítékait. Kapcsoljunk az áramkörbe 4 V-os áramforrást. Áramforrásként az iskolai áramátalakítót, akkumulátort vagy zseblámpatelepet használhatunk.

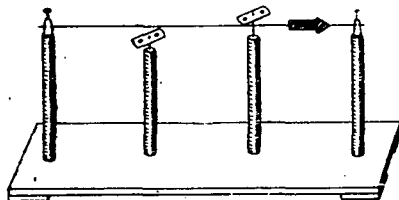
Ha a kapcsolóval zárjuk az áramkört, a lámpa világít. A rövidre záró drótot fektessük át a vezetékpáron. A lámpa nem világít, mert az áram nagyobbik része a kis ellenállású rövidzárlaton megy át. Az áramot rövid ideig tartsuk bekapcsolva, mert az áramforrást nagyon igénybe veszi az erős áram. A biztosíték helyébe tett zárólemez és a vezetékek erősen felmelegednek, jelezve, hogy a rövidre zárt áramkörben az erős áram nagy hőt fejleszt.

A kísérlet második részében a borotvapengét kivesszük, és helyébe betesszük a vékony fémszálat. Most ismét bekapcsoljuk az áramot. A kis lámpa újra világít. Ha

a rövidzárlatot ismét létrehozzuk, a vékony fémszál egy villanással azonnal elég, és az áramkör megszakad. A vezető többi része nem melegszik fel, mert nincs ideje erre, mivel a biztosíték azonnal megszakítja a megengedettnél erősebb áram áthaladását.

Az áram mágneses áthaladásának kimutatására szolgáló eszközök készítése

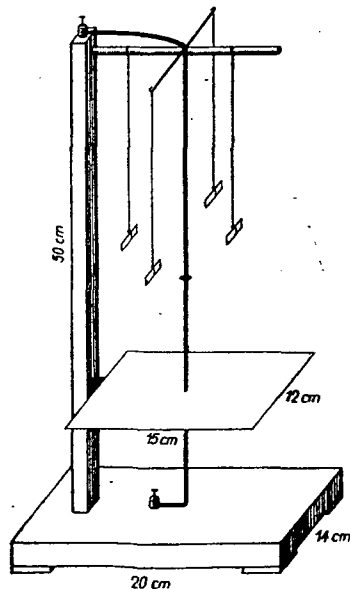
Az áram mágneses hatásának tanításánál két alapvető kísérletet kell elvégeznünk. Ezek egyikénél két állvány közé kifeszített vízszintes vezetőn egyenáramot bocsátunk keresztül (4 V feszültségről). A vezető alá, illetőleg fölé helyezett mágnesű kitér É–D-i irányból. A kitérés irányát a jobbkéz szabály állapítja meg. A jelenség közismert, ennek bemutatása nem okoz különösebb gondot. A kísérlethez szükséges berendezést érdemes állandó eszközként szintén elkészíteni.



A mellékelt rajz megmutatja, hogy milyen formában állíthatjuk elő eszközünket. A vízszintes vezetőt két szorító csavar közé, vagy egyszerűen két szegre csavarva feszíthetjük ki. A mágnesűket borotvapengéből készíthetjük el, és egy-egy állvány végére helyezhetjük a vezeték alá, illetőleg a vezeték fölé. Az áram irányát jelző papír nyilat forgatható módon szereljük fel a vezetőre.

A vezető körül kialakuló mágneses tér kimutatása már kissé nehezebb feladat.

Ehhez erősebb áram szükséges (5–10 A!). Frissen töltött akkumulátorból, vagy az iskolai áramátalakítóból rövid ideig kivehetünk erősebb áramot anélkül, hogy a berendezés megrongálódna. A jelenség így jól szemléltethető, és a hozzá szükséges berendezést aránylag könnyen elkészíthetjük.



Készítsünk először egy állványt fából, amelynek függőleges rúdja 50 cm magas legyen. A felső végére erősített rudacska és az alapdeszka közé feszítsük ki a vezetéket függőleges helyzetben. Ehhez 2–2,5 mm átmérőjű alumínium, vagy réz vezeték alkalmas. A vezetéket felerősítés előtt húzzuk át egy vastag kartonból, vagy falemezből készített és középen kifúrt asztalkán, amelyet az állvány rúd-jához erősítünk a rajz szerinti helyzetben. Az asztalkát sima fehér papírral borítsuk be, hogy a vasreszelék könnyen mozoghasson rajta, és jól láthatóak legyenek a kialakult erővonalak. A függőleges vezeték két végét egy-egy szorító csavarhoz, vagy banánhüvelyhez kötjük, hogy az áramforrás vezetékeit könnyebben csatlakoztathassuk hozzá.

A vezető köré mágnesűket is helyezünk, amelyekkel szintén bemutathatjuk a mágneses tér helyzetét, erővonalainak irányát. A mágnesűket ketté törött borotvapengékből készítsük el. Miután jól megmágneseztük, vékony rézdróttal középen átcsavarjuk, kis karikát képezünk ki, amelybe cérnát kötünk a felfüggesztés céljából. A négy mágnesűt a vezető körül, egymásra merőleges irányban függesztjük fel a dróttól kb. 4—5 cm távolságra. A cérnákat részben a tartó rudacskához, részben az azon áthúzott drótkampókhoz kötjük. A cérnák hossza kb. 20—24 cm legyen.

Az áram bekapcsolásakor a mágnesek kimozdulnak É—D-i irányukból, és a vezető körül képzelt kör érintőinek irányába helyezkednek el, mutatván a mágneses erővonalak irányát. Ezt a jelenséget néhány pillanat alatt megsejlelhetik a tanulók.

A koncentrikus köralakban elhelyezkedő erővonalak kimutatása vasreszelékkel történik. Az asztalkára finom vasreszeléket szórunk. Az áram bekapcsolása után ütögessük meg az asztalkát, hogy a vasreszelék az erővonalak irányába helyezkedjen el. Utána az áramot kapcsoljuk ki, és a készüléket hordozzuk körül a tanulók között. Így jól láthatják az áramjárta vezető körül kialakuló mágneses térben levő erővonalakat.

Az eszközök készítésének leírását a következő számunkban folytatjuk.

Kubinyi Zoltán
főiskolai adjunktus



A KISLABDAHJÍTÁS GYAKORLATÁNAK JÁTÉKOS MEGOLDÁSAI AZ ÁLTALÁNOS ISKOLA EGYES OSZTÁLYAIBAN: 2—4. OSZTÁLY

Bármennyire részletesen és a könnyebbről a nehezebbre, az egyszerűbből az összetettebbre haladóan végezhetjük is a kislabdahajtás technikájának mozzanatait tanítványainkkal, a testnevelési órának az a jogos kívánalma, hogy az hangulatos legyen, a tanulóknak élményszerűen maradjanak meg a tanultak, csak akkor valószínűleg meg a körülményekhez viszonyítva a jobban, ha a tanmeneti anyag gyakorlatatása játékos, versenyszerű formában is helyet kap a tanítási órán. Ez a megoldás teljes mértékben megfelel a gyerekek azon törekvésének, hogy társaikkal összemérjék tudásukat: erejüket, ügyességüket és mindezt úgy, hogy közben a kislabdahajtás tanult mozzanatait alkalmazzák az adott játékok szabályainak keretén belül. Miközben tehát felszabadultan játszhatnak, versenyezhetnek egymással, egyúttal a testnevelési óra azon célkitűzése is kifejezésre jut ténykedésük által, amely a tanultak alkalmazására ad határozott utasítást megváltoztatott körülmények között. A változtatás leglényegesebb pontja az, hogy a tanulók, bár legtöbbször egyénileg oldják meg kapott feladataikat, azok helyes vagy helytelen megvalósítása a csapat összteljesítményét javítja vagy rontja. Tehát a tanultak alkalmazása és az élményszerűség biztosítása mellett a közösségért való helytállás is előtérbe kerül. Ez pedig az egyik legfontosabb nevelési célkitűzése (kell, hogy legyen) minden testnevelési órának.

Ezek szerint a kislabdahajtás egyes fokozatainak tanmeneti beállítását nyomon kell kísértetni azokkal a dobó játékokkal, amelyek egy osztály keretén belül leginkább megfelelnek a hajtás mozdulatainak beidegzésére. A fejlődésben mutatkozó eredményesség mégsem ettől fog függni teljes mértékben, hanem attól: mennyire si-