

Díss. B 1068

Futó László

A GIMNÁZIUMI FIZIKA SZAKKÖRÖK EREDMÉNYES FORMÁI ÉS MUNKAMÓDSZEREI

Doktori értekezés

Székesfehérvár, 1973



1. SZAKKÖR JELLEGŰ TEVÉKENYSÉGEK A FIZIKA OKTATÁSÁBAN

Hazánkban a rendszeres fizikatanítás 1777-ben indult meg. A tanítás jórészt kísérletek nélkül folyt, így nemigen inspirálhatta a tanulókat önálló munkára, szakkörszerű tevékenységre. Van ugyan tudomásunk arról, hogy már a fizikatanítás kezdeti idejében is voltak tanárok, akik kísérleti alapokon tanítottak. Elképzelhető, bár erről konkrét tudomásunk nincs, hogy ilyen esetben néhány érdeklődő tanuló tanórán kívül is segített tanárának a kísérletezésben. Régi szakkörjellegű foglalkozások után kutatva átvizsgáltunk iskolák által kiadott évkönyveket "Értesítő"-ket. Ezekből /34/35/ megállapítható, hogy az 1867-es kiegyezés tájékán tapasztalható szellemi felfrissülés talaján létrejött önképzőkörökben hamarosan helyet kapnak a természettudományok is. Ebben minden bizonnyal közrejátszott a társadalmi igények változása, a természettudományos eredmények gyakorlati felhasználásának széles körű elterjedése.

A székesfehérvári Kat. Főgimnázium értesítőjében az 1861-62 tanévről szóló önképzőköri beszámolóban arról olvashatunk, hogy: "A kör jegyzőkönyve számos dolgozattal gyarapodott a gimnáziumi oktatás különféle szakaiból." Az önképzőkörök egy tanár vezetése alatt gyűjtötték össze a gimnázium azon tanulóit, akik a tanultakat önállóan akarták alkalmazni, és a tananyaggal kapcsolatos területeken kívántak ismereteket szerezni. Az összejöveteleket rendszerint vasárnap délelőtt tartották, ahol jelentős szerepet játszottak a szavalatok, de itt olvasták föl a tagok saját irodalmi alkotásait is, melyek rendszerint pályázati felhívásra készültek. Az intézet tanárai, vagy más közéleti személyiségek tüzték ki a feladatot, megnevezve a nyertesnek szánt jutalmat is, mely eleinte inkább pénz, később könyv volt. Bár az önképzőkörök fő tevékenysége a humán tárgyak területén mozgott, az intézet természettan tanárainak aktivitásától függően fizikai pályatételek is kerültek kiü-

zésre. /Napjainkban is döntően befolyásolja a fizika szakkörök tevékenységét a szaktanár személye/. A fentebb említett értesítő 1886-87 iskolai évről szóló számában találjuk a következőket: "Nt. Pallér Kelemen igazgató ur 1 db aranyat tűzött ki a legsikerültebb szabadonválasztott tárgyú népies természettani fölolvadásra. E tételre beérkezett két mű. Nyertes lőn Horváth I. VIII.o.t. "A de-lejezés és villamosságrol" szóló művével." /Az igazgató volt a természettan tanára! / A következő években is találhatunk fizikai témájú dolgozatokat:

A gépek egyensulytani viszonyai az erők munkája alapján /1890/

A meleg erőművi egyenértéke /1891/

A Hold

A légkör fény és elektromos tűneményei /1892/

A Nap és családja a világtérben /1895/

Rezgés és hullámozás a természetben /1896/

A fényelmélet hipotézisei /1898/

A légkör elektromos tűneményei /1899/

És egy VIII. osztályos magyar dolgozat címe 1898-ból:

"A gőz és elektromosság, mint a művelődés terjesztésének eszközei."
/34/

A címekből megállapítható, hogy ezek a tételek nem igényeltek önálló kísérletező munkát, inkább csak az irodalom tanulmányozását. El kell azonban ismernünk, hogy mindegyik a fizikai törvényeknek a környező világra való alkalmazását követelte meg és fontos ismeretterjesztő szerepet tölthetett be a maga idejében. A címekről különben elmondhatjuk, hogy bármelyik napjainkban is kitűzhető lenne.

Az önképzőkörök nyilvános üléseket is tartottak, melyeken gyakran nemcsak a gimnázium tanulói, hanem a város polgárai is részt vettek. Ezek az ülések jó alkalmat adtak - egyebek mellett - a műveltség terjesztésére is.

Ugy gondolom nem tévedünk, ha ezekben az önképzőkörökben látjuk a fizika szakkörök csiráit.

A fizikatanárok legjobbjai látván a társadalom szükségleteit igyekeznek elérni a fizika óraszámának növelését, és a tanítás kísérleti alapokra való helyezését. A századforduló tájékán már a tantervek is előírnak kísérletezést a tanórákon. Ugyanakkor azonban külföldi példák hatására néhányan a tanulókkal is végeztetnek kísérleteket. Dr. Bozóky Endre 1901-ben önként jelentkező tanulóknak fizikai gyakorlatokat vezet. /33/ Ezeken a gyakorlatokon fizikai jelenségeket vizsgáltak, a kísérleteik számára egyszerűbb eszközöket készítettek. A későbbi években szélesedik ez a kísérleteztető mozgalom, de általánossá csak a felszabadulás után vált. Mindenesetre, ha szakköri munkán tanórán kívüli, nem kötelező anyaggal való foglalkozást értünk, ezeket a gyakorlatokat kell a fizikai szakkörök ösének tekintenünk. Itt már példát láthatunk arra is, hogy tanulók kísérleti eszközöket készítenek. A későbbiekben kiterjedélyesedő szertárfejlesztő szakköri munka első megnyilvánulásának tekinthető ez a tevékenység.

A székesfehérvári M. Kir. Állami Főreáliskola 1909-1910 évi értesítőjében /35/ a következőket olvashatjuk:

"Janikievits Vazul r. tanár kezdeményezésére felsőbb osztályu tanulóinknak a reális tudományokat kedvelő része "Mathematikai és fizikai kör" címen egyesületet alakított. A kör az ifjúság matematikai és természettudományi ismereteinek bővítését és gyakorlati alkalmazását tűzte ki célul...

Előadók voltak: ... Deutsch Béla VIII.o.t /A levegő meghódítása. Léghajók és repülőgépek/ Pető János VI.o.t /Az automobil/ Bach Árpád VIII.o.t /A hő mozgató erejéről/ és Konkoly-Thege Lajos VI.o.t /A Hold. Az üstökösök/..." Ime egy fizika szakkör 1910-ből.

A későbbi értesítők alapján megállapítható, hogy a Kör a huszas években is működött és a tagok kísérletezéssel is foglalkoztak. /A fizika szakkörök történetét kutatva érdemes lenne a régi iskolák értesítőit átböngésznii!/

A Tanácsköztársaság sokatigérő oktatási tervei sajnos nem valósulhattak meg, s az utána következő időszak nem igen kedvezett a természettudományos műveltség terjesztésének.

A második világháború alatt az oktatás tárgyi és személyi feltételei egyre romlottak, az oktatás színvonala nagyot esett. A szerző ez időben kezdte gimnáziumi tanulmányait és visszaemlékszik azokra a "kellemes" tanítási napokra, amikor az első két óra után a légiveszély miatt a tanítást befejezték, a tanulókat hazaküldték. Természetesen ebben a nehéz időszakban is voltak lelkes tanárok és tanulók, akik a szerény lehetőséget megragadták és órán kívül is foglalkoztak a fizikával. Elbeszélés után olyan esetről is van tudomásunk, hogy egy VIII. osztályos tanuló saját elhatározásából maga mellé gyűjtött néhány iskolatársát és a kis csoport valamelyikük lakásán összegyűlve hallgatta meg a tagok beszámolóit önálló munkáikról.

A háború az iskolák fizika szertáraiban is óriási károkat okozott, sok iskola katonai kórházzá vagy szállássá vált. A háború utáni első tanévek során sokan részt vettünk mint diákok a szertárak helyreállításában, a megmaradt és még helyrehozható kísérleti eszközök megjavításában.

1951-ben a Köznevelési Minisztérium intézkedései nyomán indult meg a mai értelemben vett szakkörök szerveződése.

Az akkor mint diák által szerzett tapasztalatok ma is megcsiszolendők, elsősorban abból a szempontból, hogy egy-egy agilis, szakmáját szerető ember hogyan tud megmozgatni egy egész iskolát tanároktól diákokig.

Az 1956-57-es tanévtől kezdődően a szerző a székesfehérvári József Attila Gimnáziumban tevékenykedett és 15 év alatt több, különböző fizikai tárgy szakkör vezetésében vett részt.

Az akkori fizikai szakkörökön részben versenyfeladatok megoldása, részben szertárfejlesztő munka, kísérletezés és elvétve kutatójellegű munka folyt. A témát a szertár lehetőségei és a szakkörvezető ötletei adták. Nem volt semmilyen következetes rendszer, utmutató, amely alapján a gimnázium négy éve alatt a tanulókat végigvezethettük volna a fizika anyagán. Kivételt képeztek a feladatmegoldások, mert a példatárak a fizika egész anyagát felölelték. Néhány témát feldolgozó szakköri füzet állt csupán rendelkezésünkre és rövid általános utmutató. /5/

A későbbiek során az egyetemi felvételi rendszer azt sugallta a tanulóknak és tanároknak egyaránt, hogy a feladatmegoldásra helyezték a súlyt, így látszott biztosítottnak a sikeres írásbeli. Ez az egyoldalúság az utóbbi években a felsőfoku intézményekben tartott felvételi vizsgákon meg is mutatkozott. Egyik kitűnő tanulómk jól sikerült írásbelije után a szóbelin a hő terjedésével kapcsolatos kérdést huzott és saját bevallása szerint semmit nem tudott róla mondani.

Ehhez hasonló esetekről olvashatunk a felvételi bizottságok jelentéseiben is.

Ezek a szörványos információk vetették fel azt a gondolatot, hogy országos viszonylatban vizsgáljuk meg a szakkörök jelenlegi tevékenységét, annál is inkább, mivel tudomásunk szerint ilyen vizsgálatokat csak elszórtan végeztek. /28/

2. A GIMNÁZIUMI FIZIKA SZAKKÖRÖK JELENLEGI HELYZETE

Hogy tiszta képet alkothassunk a gimnáziumi fizikai szakkörök jelenlegi helyzetéről 1972 őszén összeállítottunk egy kérdőívet és az OPI fizika tanszékének közvetítésével elküldtük azokat az ország valamennyi gimnáziumába. /A címet az MM által összeállított címjegyzékből vettük./

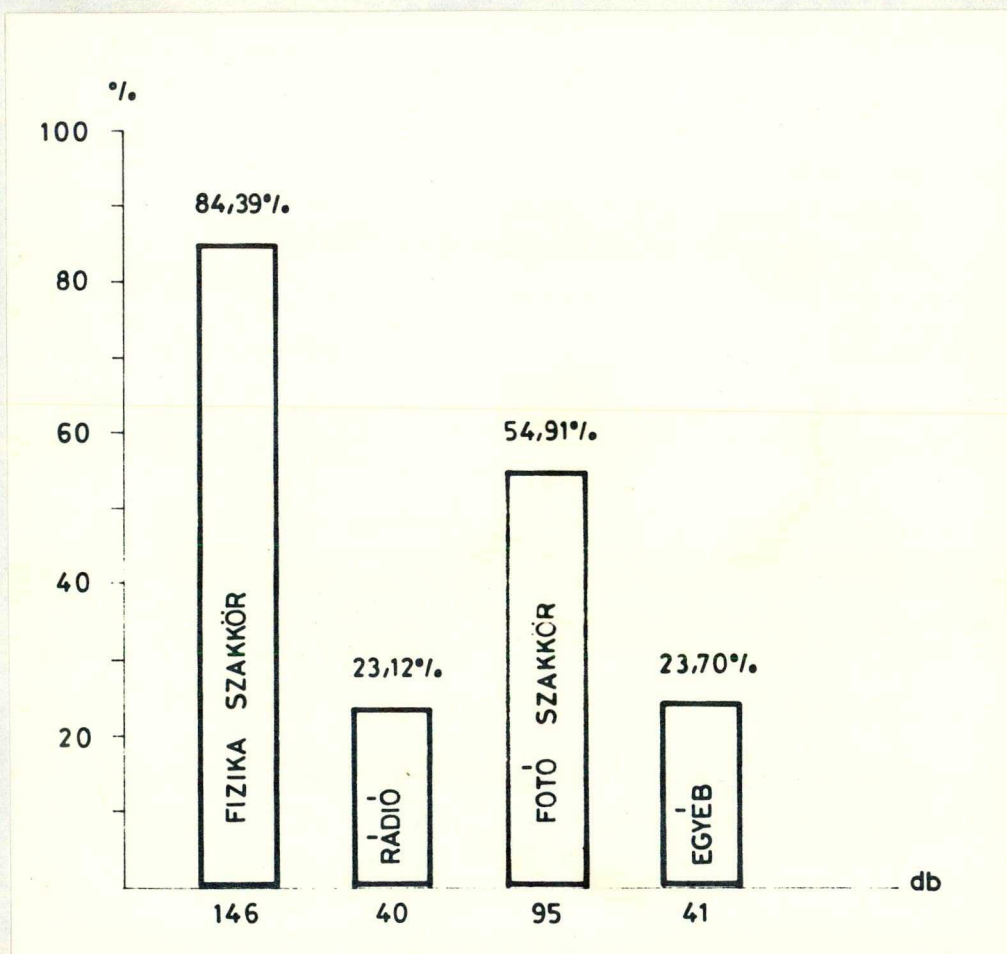
A kérdőíveket úgy állítottuk össze, hogy azokat minél kevesebb munkával lehessen kitölteni. A válaszadás valamely szövegrész aláhúzásával vagy szám, esetleg néhány szó beírásával történt. A kérdőívekhez mellékelte kísérőlevélben kértük a munkaközösség-vezetőket, hogy ha idejük engedi néhány mondatban foglalják össze, véleményük szerint mi segítené elő legjobban a szakkörök eredményességét?

281 levelet küldtünk el, visszaérkezett 176. Ez 62,63 %-nak felel meg. Megállapításainkat tehát a gimnáziumok 62,63 %-ának válaszaire alapozzuk. Mivel a kérdőíveken nevet és címet nem kérünk, ezért nem tudjuk megállapítani, mely iskolák nem válaszoltak. A kapott válaszokat tekinthetjük egy reprezentatív mintának, hiszen teljesen véletlenszerű a válaszok elmaradása. /A reprezentativitást már 10-40 középiskola biztosítja hazánkban. /1. 266. old./ A válaszok között néhány esetben nyilvánvaló tévedések voltak, ezért azokat kihagytuk az értékelésből. Minden kérdésnél feltűntettük, hogy hány válasz alapján készült az összesítés.

1./ Milyen fizikai tárgy szakkörök működnek a gimnáziumi osztályok bevonásával?

/173 válasz alapján, az iskolák által mondott megnevezés szerint/

a./ fizika szakkör	146	84,39 %
b./ rádiós szakkör	40	23,12 %
c./ fotó szakkör	95	54,91 %
d./ egyéb	41	23,70 %
Motoros gépjármű	7	
Természettudományos, ifju		
fizikus kör	3	
Csillagász	5	
Elektronikai komputer	5	
Szertárfejlesztő, eszközkészítő	5	
Barkács	3	
Filmes, vetítőgép és magnókezelő	3	
Egyetemi előkészítő, feladat-		
megoldó	7	
Távírássz	3	



1. ábra

2./ Milyen mértékben szorgalmazza az iskolavezetés ezen szak-
körök működését?

/168 válasz/

a./ szorgalmazza	138	82,14 %
b./ közömbös	26	15,48 %
c./ gátolja	-	-
d./ inkább a humán jellegű szakköröket szorgalmazza	4	2,38 %

3./ Az iskolavezetés a szakkörvezető munkáját

a./ elismeri	85	51,21 %
b./ tudomásul veszi	75	45,18 %
c./ nem veszi tudomásul	6	3,61 %

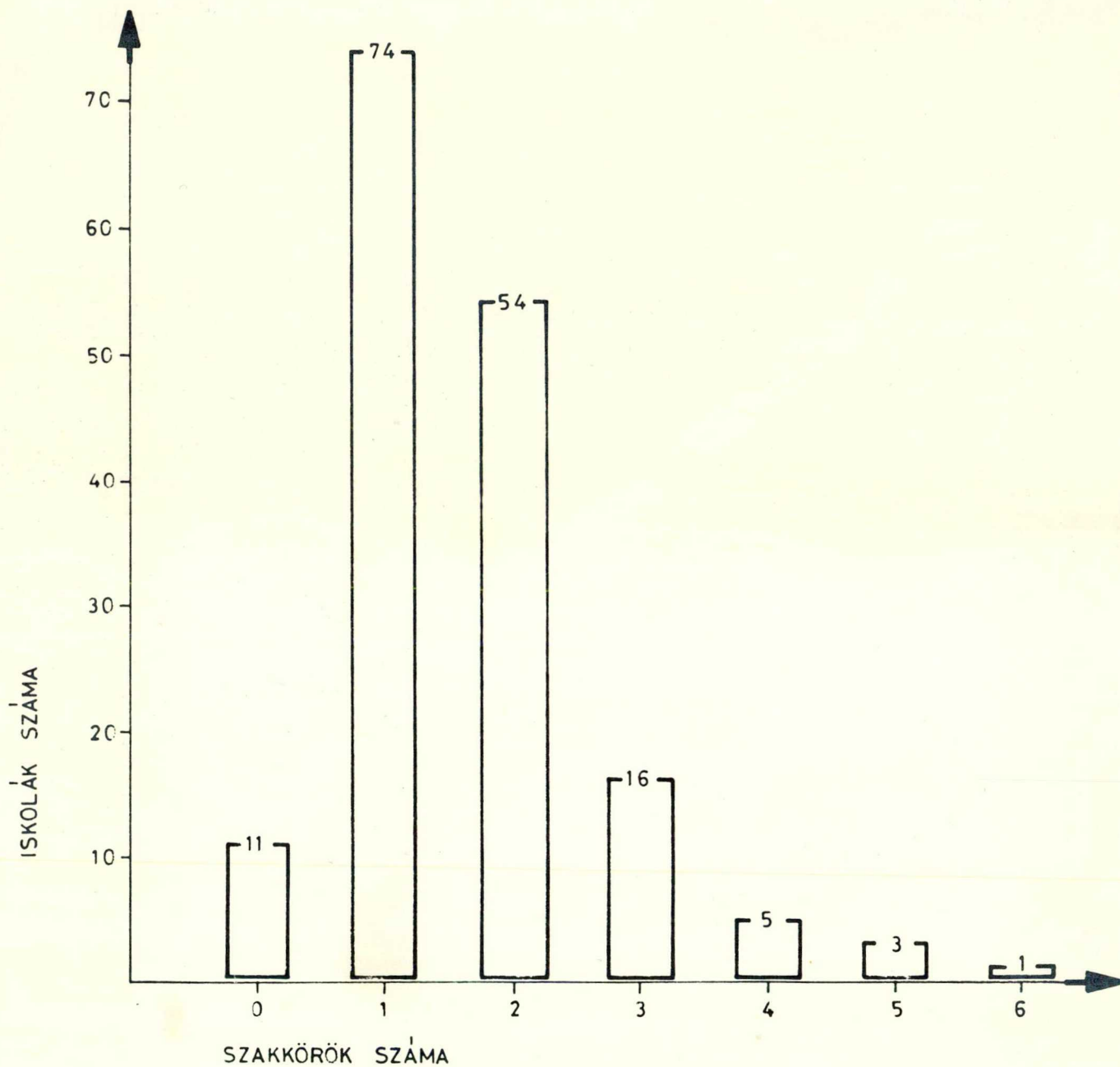
/166 válasz/

/A következő kérdések kizárólag a gimnáziumi tanulók fizika
szakköreire vonatkoznak!/

4./ Hány szakkör működik az iskolában?

6	5	4	3	2	1	0	szakkör
1	3	5	16	54	74	11	iskolában.

Megjegyezzük, hogy a fizika szakkör nélküli gimnáziumok ará-
nya feltehetőleg nagyobb, ugyanis valószínűnek látszik, hogy
a visszaküldetlen kérdőívek nagyobbraészt olyan iskolában ma-
radtak, ahol nincs fizika szakkör.



2. ábra

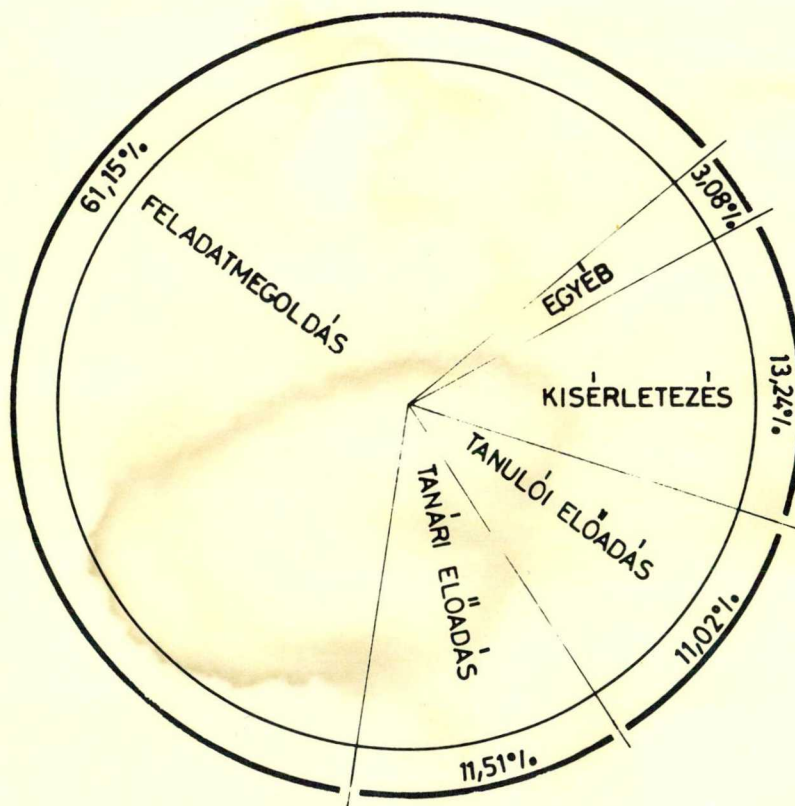
5./ A foglalkozások

a./ két hetente két órák	130	83,33 %
b./ heti 1 óra	14	8,97 %
c./ heti 1,5 óra	1	0,64 %
d./ heti 2 óra	9	5,77 %
e./ kétheti 3 óra	2	1,28 %

/156 válasz/

6./ A gimnazisták fizika szakkörein évi átlagban kb. 61,15 % feladatmegoldás, 11,51 % tanári előadás, 11,02 % tanulói előadás, 13,24 % kísérletezés, 3,08 % egyéb szerepel.

Az "egyéb" között eszközépítés és javítás, filmvetítés üzem-, és tudományos intézetlátogatás szerepel.



3. ábra

7./ Végeznek-e a szakköri tagok önálló "kutatómunkát" /irodalom tanulmányozása, kísérletek, mérések végzése, beszámolás társaiknak/?

a./ tömegesen	5	3,20 %
b./ néhányan	111	71,15 %
c./ nem	40	25,64 %
/156 válasz/		

A b./ válaszok száma nem tekinthető reálisnak, mert sokan - mint ez a kérdés egyes szavainak aláhuzásából sok esetben ki is derült - nem úgy értelmezték a kérdést, ahogyan mi gondoltuk,

8./ Tartanak-e a szakköri tagok előadásokat, bemutatókat, kiállításokat az iskola nem fizika szakkörösei részére?

a./ rendszeresen	6	4,17 %
b./ ritkán	76	52,78 %
c./ nem	62	43,06 %
/144 válasz/		

9./ Végez-e szertárfejlesztő munkát a szakkör?

a./ ez a fő feladata	13	8,23 %
b./ kismértékben	76	48,10 %
c./ nem	69	43,67 %
/158 válasz/		

10./ Hogyan jutalmazzák a tagok munkáját? /157 válasz/

a./ beszámít az osztályzatba	54
b./ könyvet kapnak	115
c./ oklevelet kapnak	17
d./ semmit sem kapnak	22
e./ másként:	9

Ugyanazon a szakkörön több forma is szerepet kap. Az e./ pontban ilyen megjegyzések szerepelnek: "dicséretet kapnak", az "Évkönyvben kinyomtatják a nevüket," "Igazolást kapnak," "Beszámít a felvételi javaslatba," "Versenyre mehetnek," sőt két esetben "Pénzt kapnak."

11./ Szükségesnek tartana-e központilag kiadott nyomtatott utmutatót a fizika szakkörök számára? /149 válasz/

a./ nem szükséges	20	13,42 %
b./ általános utmutatás szükséges	38	25,51 %
c./ a foglalkozások anyagára és módszereire is kiterjedő részletes utmutatás szükséges	91	61,07 %

12./ A könyvtárfejlesztésénél figyelembe veszik-e a fizika szakkörök igényeit? /135 válasz/

a./ igen	121	89,63 %
b./ nem	14	10,37 %

13./ A szakkör tagjai milyen írásos segédanyagot használnak leggyakrabban? /153 válasz/

a./ tankönyvet	39
b./ példatárat	140
c./ ismeretterjesztő könyveket	45

d./ tudományos könyveket	30
e./ a "Szakköri Füzetek"-et	51
f./ folyóiratokat	61
g./ egyéb, mégpedig:	6

g./-nél a KML, műszaki könyvek és "Semmit" szerepel. Egy tanár több választ is megjelölt.

14./ Mit tart a gimnáziumi fizika szakkörök fő feladatának?
/153 válasz/

a./ a tankönyvben lévő anyag tanítását	1
b./ a tananyag elmélyítését és kiegészítését	87
c./ a felvételigre való felkészítést	79
d./ a tanultak alkotó módon való alkalmazását	68
e./ a tanulók érdeklődésének kielégítését	63
f./ egyéb, mégpedig:	6

Az f./-pontnál a következő megjegyzések fordultak elő:
"Tehetséggondozást", "A fizika népszerűsítését", "A tanulók érdeklődésének irányítását", "Alapfoku kutató tevékenységet".

Egy tanár több választ is megjelölt.

A tanárok megjegyzései a következő kérdésre:

"Örömmel vesszük, ha a "Megjegyzés" rovatba leírja, hogy véleménye szerint mi növelné a fizika szakkörök eredményességét legjobban."

/A beérkezett kérdőíveket a feldolgozás sorrendjének megfelelően sorszámoztuk. Ezeket a sorszámoikat tüntettük fel az alábbi válaszok előtt./

- 2./ Érzésem szerint a szakkör nagyon változatos tartalmat jelent. Még azonos tanár esetén is változik a program a tanulói összetétel függvényeként. A szakkör nálunk egy időben a felvételi előkészítőt jelentette, arra azonban vigyáztunk, hogy kizárólag problémamegoldás szerepeljen, ne rutin feladatok. Most a felvételi előkészítő ezt a terhet leveszi, így a szakkör a tanulók gondolkodásának, önállóságának fontos fejlesztője lehet.

A további fejlődés - úgy érzem - a fakultatív fizika és a szakkör összeolvadása lesz. Ekkor - talán a KISZ keretében - az érdeklődők számára biztosítani kellene az önálló kutatás lehetőségét, a kutatásokról való beszámolás lehetőségét /egymás meghallgatását/ ha erre a tanulóknak és tanároknak lesz idejük! /Most ugyanis nincs./

- 3./ A fotó szakkörben fizikai tárgy szemléltető eszközöket készítünk diafilmre, melyet magunk laborálunk. A kémikus és biológus tanár munkáját is nagyban segítjük mikroszkópi felvételek és diák készítésével.

Az amatőrfilmes szakkörben a riport filmek mellett nagy hangsúlyt kap az oktatófilmek készítése. Leggyakrabban az animációs technikát alkalmazzuk. Készítettünk egy 6 perces filmet a hullámmozgásról. Most van készülőben az atommodellek c. film.

Külön fizika szakkör nem működik, de kb. 15 tanuló folyamatosan készít /főleg faipari és elektromos munkával/ szemléltető eszközöket, mellyel a frontális kísérletező munka feltételeit óhajtjuk megteremteni.

Az iskola fiú tanulói az MHS által szervezett rádióskörben tevékenykednek, melyet a fizika tanár /Hajdu István/ vezet.

1972. okt. 28.

Tisztelettel: Hajdu István szaktanár
Vásárosnamény

- 4./ Az anyagi támogatás jelentős növelése, ügyes diák-előadások publikálása.
- 12./ Ami eszköz, könyv a szertár számára szükséges azt használjuk a szakkörön is, itt az iskola részéről maximális támogatást kapunk, de vásárolni anyagihiány miatt legtöbbször nem tudunk.
- 14./ Nagy haszna lenne, ha az ország legjobb fizika szakköreinek munkatervét ismertetnék. Program-választási lehetőségeket - irodalom, segédanyag megjelölésével - közreadnának.
- 22./ Nagyon fontosnak tartom az első osztály számára tartott szakköröket. Fontos a folyóiratok /főleg KML - fizika rovat,/ ismertetése, propagálása.
- 23./ 1./ A szakkörvezetői díjazás egyáltalán nics arányban a szakköri órákra fordított energiával. U.i. nem annyit kell rá készülni, mint egy közönséges tanórára. Nem is beszélve arról az időről, melyet a szakköri feladatmegoldó verseny keretében beadott feladatok értékelésével még a foglalkozás után is eltölt a szaktanár!

Különösen kiugró lesz akkor, ha a kötelező órák keretében tartja a szaktanár a szakkört /nálunk ez többeknél így van./

2./ A heti egy óra egészen minimális program megvalósítását teszi lehetővé. Amennyiben a tananyagcsökkentés keretében ténylegesen lerögzítenek majd egy u.n. törzsanyagot, a jobb tanulókkal való színvonalasabb foglalkozás érdekében okvetlenül meg kell emelni a szakköri óraszámot, minimálisan heti 2 órára.

24./ A statisztika kitöltésénél nem egy tanévet vettem alapul, hanem évtizedes tapasztalatomat. Sajnos, a szakkörbe jelentkező tanulók aktivitása rendkívül hullámzó; előfordul, hogy lelkesedésük a jelentkezésben és az első néhány foglalkozás látogatásában kimerül, s a szakkört hivatalosan is meg kell szüntetnünk. Így a statisztika inkább csak egy-két sikeres esztendő eredményei alapján remélt szintre utal. Iskolánkban a közelmúltban indult kémia tagozat talán segítségére lesz a fizika szakkörnek is.

Tény, hogy a jelenlegi igen magas óraszám mellett kevés tanuló vállalja a szakköri tagságot, különösen akkor, ha az célkitűzéseiben nem igazodik a jobb tanulók napi igényeihez /feladatmegoldások, leckemagyarázás, esetleg felvételi példák megoldása./ Véleményünk szerint nem merülhet ki ennyiben a szakkör programja, adott esetben mégis megalkuvásra kényszerülünk, de ez a tehetséges tanulókat nem vonzza.

Többfajta ösztönzési móddal próbálkoztunk - mint azt jelöltem - mégsem érzem megoldottnak a tanulók érdekeltté tételét. A probléma talán az, hogy kis létszámú gimnáziumban ritkán került össze több olyan tanuló, aki esetleg fizikusnak, vagy egyáltalán kutatónak készül. Felvételi vizsgákon nem kérdezik a jelentkezőt, hogy járt-e s ha igen, mivel foglalkozott a szakkörön. /A jelentkezési lapon ugyan szerepel ilyen kérdés, de sulya vitatható./

A szakkörben végzett tanári munka erkölcsi megbecsülése vagy annak hiánya lényegében iskolai ügy. Az igazgatón, tantestületen kívül más nem nagyon törődik vele.

Az anyagi megbecsülésről talán ne is beszéljünk.

Nincs rendezve a rendkívüli tárgy és a szakkör viszonya. Furcsának tartom, hogy a rendkívüli tárgyat a tanulmányi értesítőben feltüntetjük, a szakkört nem. Ugy érzem, hogy a szakköri munka megbecsülésének és elismerésének a minimumát jelentené ez és ráadásul anyagi erőforrásainkat sem terhelné.

Csak megjegyzem, hogy a rendkívüli tárgyak tanítása feltűnően emelkedő tendenciát mutat, amit erkölcstelennek tartok, hiszen bevallottam, vagy be nem vallottam arról van szó, hogy az anyagi elismerés terheit a szülő vállára rakjuk.

Végezetül megjegyzem, hogy amennyi szerény erőmtől és lehetőségeimtől telik, bármikor kész vagyok akár a fizikaoktatás, akár azon belül a szakkör problémáinak megoldásán együttműködni, s ezt a tantestület többi fizika szakosa is vállalja.

Várpalota, 1972. november 5.

Tisztelettel: Dósa István
Ig.h.

- 25./ Továbbképzés a szakkörvezető tanároknak, hogy ne esetlegesen, saját tematika szerint dolgozzanak, hanem a továbbképzésen szélesebb "optikával" - új hatásokkal tudjanak irányítani.
- 26./ 1./ Növelni kell a szertárfejlesztésre fordítható összeget.
2./ Biztosítani kell megfelelő színvonalu, megfelelő példány-

számu, olcsó könyvet /"Szakköri füzetek."/ Ami jelenleg kapható az kevés. Példányszámaik /ha megjelennek/ igen alacsonyok, így vidéken szinte lehetetlen a tanulóknak hozzájutni! /

- 3./ A tanulók szakköri munkájának elismerésére nagyobb lehetőséget kell adni /jutalmazási alap, kirándulási /üzemlátogatási/ alap biztosítása./
- 4./ Mivel a szakkör vezetése a tanár számára rendkívülien időigényes /kísérletek előkészítése, új eszközök, kísérletek tervezése, elméleti felkészülés, stb./ növelni kell az anyagi elismerést./ legegyszerűbben úgy lehetne, hogy 1 effektív megtartott szakköri órához 1 óra előkészítést is fizetnének./
- 5./ A szakkörök kísérletezésének növelése érdekében központi-
lag kellene kísérleti eszközöket, műszereket biztosítani /Pl. egyetemek, kutató intézetek, üzemek nem használt, de még nem rossz eszközeinek, műszereinek összegyűjtésével ill. ezek szétküldésével. Tudjuk, hogy ilyenre jelenleg is van lehetőség, de a vidéki iskolák számára - különösen az eszközök szállítása miatt - ez jelenleg nehezen ki-
használható./
- 27./ Van 4 fizika gyakorlati foglalkozási csoport /politechnika/. Sajnos ezeknek nincs kimondott tantervük. Általában a 2 órás gyak. foglalkozások tanterve hiányzik.
- 30./ Kevés a heti 1 óra. Legalább heti 2 óra legyen. A szakkörök eszközellátására biztosítsanak külön keretet. Jelenjen meg több szakköri füzet!

- 31./ Véleményem szerint a szakkörvezető munkája nincs megfelelően /anyagilag/ dotálva. Ugyanazt a szakköri díjat kapja, amit más nem annyira időigényes szakkör vezetője.

Lényegesnek tartanánk, hogy működhessék egy iskolán belül barkácsoló kör a szertár fejlesztése céljából, egy feladatmegoldó szakkör /kezdő és haladó fokon/, fotószakkör és rádiós szakkör. Ilyen módon több gyereket lehetne bevonni a szakköri munkába és eredményesebb munkát lehetne végezni fizika órákon is.

- 36./ A szakkörvezető tanárok órakedvezményben részesüljenek, különösen ha kísérletező szakkört tartanak, hogy a felkészülést, előkészítést nyugodtabban tudják elvégezni.

- 40./ Ha biztosítanák az önálló, érdekes, hasznos /anyagi értéket termelő/ munka lehetőségét. Ha gondosan kerülné a tanítási órák módszereinek és formáinak még a látszatát is.

Német Gyula Tiszaföldvár. gimnázium.

- 45./ Véleményem szerint nagyon fontos és időszerű a probléma napi-rendre tűzése. Célszerűnek tartanám a felmérés eredménye alapján a "Fizika tanítása"-ban vitát rendezni a problémáról.

Ugy érzem a gyakorlat láttán a lelkes tanárok és a szakkörvezetők előrevihetnék a probléma országos megoldását. Bár nem a témához tartozik de nagyon fontosnak tartanám a "kísérlet" problémájának komplex elemzését.

- 65./ A fizika szakkörök eredményességét döntő módon ott növelhetnénk, hogy egész fizika tanításunkat magasabb, modernebb szintre emelnénk. A természettudományos tantárgyak közül a

fizika tantárgy van legjobban lemaradva a fizika tudományhoz képest. Ezért szükség van a tanterv /A tananyag és a módszerek/ alapvető reformjára. Ugyanekkor ezt úgy kell megtenni, ... hogy a fizika tárgy érdekesebb és könnyebb legyen. Jól átgondolt és előkészített /!/ reformmal ez elérhető.

69./ A szakkörök eredményességét növelné:

- a tanári kötelező óraszám csökkentése,
- a fokozottabb erkölcsi és anyagi elismerés.
- más szakkörökkel való verseny /esetleg egy iskolai diákkör szervezeten belül./

76./ Kevés tanulóval, jól felszerelt barkácskészletekkel, eszközökkel mérőműszerekkel tevékenykedni.

78./ A tanári túlterheltség csökkentése.

81./ A munkaközösség véleményét tolmácsolva a következőt kívánom megjegyezni: A szakköri munkában felhasználható további szakköri füzetek, illetve füzet sorozatok kiadása hasznos lenne, illetve a meglévők ismertetését. A szakkörök vezetésének módszertanáról szívesen olvasnánk a "Fizika tanítása"-ban. Különösen érezhetők ezek a hiányok a fiatal fizikatanárok indításakor, illetve indulásakor.

Debrecen, 1972. okt. 31. Dr. Dézsi Zoltánné munkaközösség vez.

82./ Több szakkört azért nem tudunk szervezni, mert a 3. és 4. osztályokban egyetemi előkészítőket szervezünk. /2 - 2/

85./ A szakkörök és a szakköri munka színvonala szerves kapcsolatban van a tantárgy oktatásának általános színvonalával, s ez sajnos, igen alacsony.

Mindenekelőtt jó tankönyv kellene végre, amely tartalmazná a mindenki számára kötelező tananyagot, de kielégítené a tárgyban elmélyedni kívánó tanulók - nem utolsó sorban az igényesebb tanárok igényeit is.

Valamennyi további javaslat szorosan magával a tantárggyal függne össze, elemzésük túl messzire vezetne.

86./ Ha lenne több ideje diáknak, tanárnak.

87/ Külön szakköri szoba, mérőműszerek, anyagok, pénzi Heti 2 óra, szakköri könyvtár, központi elosztás a hátrányos helyzetű iskolák miatt.

88./ A fizika szakkörök tevékenységét elsősorban az egyetemi felvételi vizsgák követelményei determinálják!

90./ Fizika szakkört nem indítottak és nem is hirdettek meg, az iskola munkatervében sajnos nem is szerepel. Kísérleti munkához helység nem biztosítható jelenleg. Kb. 2 év múlva lesz erre lehetőség. Igény lenne kísérletező, mérő szakkörre is.

De:

A szakkörök számát az illetékes tanácsi osztály által megadott kerethez kell igazítani az iskolának.

A tanácsot pedig elsősorban a műsorszolgáltató szakkörök munkája érdekli.

Önálló szakköri terem jó lenne, ahol a tanulók kísérletezhetnének. De ez a délutáni tanítás miatt /levelező, esti tagozat, más intézménynek az iskolában való működése/ nem valósítható meg. A feladatmegoldás túlzottan egyoldalú,

inkább érdekelné a tanulókat a kísérletező munka. Ehhez pedig a TANÉRT által előállított eszközök nem mindig megfelelőek, mivel azok elsősorban demonstrációs célra lettek tervezve.

A MIGÉRT beszerzés iskolai keretekhez mérve drága, vidékről nehézkes is.

Érdemes lenne ugyanígy felmérni a legfontosabb műszerekkel való ellátottságot is /típus szerinti felsorolásban pl: /

A szokásos bruttó forint értékben való kifejezése a leltári állománynak nem jellemzi az ellátottságot!

Központi keretből jobb lenne biztosítani a szakkörök precízebb mérőeszközökkel, műszerekkel való ellátását. Nem vonzó az, ha a mérési órákon agyonhasznált műszerrel próbál az érdeklődő szakköri tag önálló mérőmunkát végezni. Végül nem túl vonzó a szakkörvezetők dotálása sem. /A műszakiak is szeretik hivatásukat, mégis anyagilag is érdekeltté teszik őket az új technikai eljárások, műszerek bevezetésében. /Tanszobai korrepetálásért is annyi az óradíj, mint a szakkörért./

- 91./ Az iskolavezetést a felettes hatóságoknak arra kellene ösztönözni, hogy több figyelmet, anyagi ráfordítást adjanak a reál vonatkozású szakköröknek akkor is, ha mind az igazgató, mind a helyettese "humán" érzelmű.

Nagy segítséget jelentene, ha megfelelő folyóiratot indítanának, amely felhasználása színessé tehetné a kör foglalkozásokat. A fizika tárgyú szakkörök mindegyikére gondolnának a javasolt folyóirat szerkesztői.

- 97./ A fizika szakkörök profilját a rendelkezésre álló gyermekanyag színvonala is meghatározza. Nálunk minden elsőosztály-

ba jelentkező tanulót felvesznek, mégis biztosítanunk kell a továbbtanulási eredményeket.

- 98./ Ha nincs az iskolának előadója ez a munka semmit sem ér! Hiába van érdeklődés, mert van, nem lehet eredményes kísérletező munkát végezni.
Szerintem a fizika akkor lesz a gimnáziumi tanulók számára komoly tantárgy, ha érettségizni kell belőle.
- 99./ Akkor tudnánk változatossá, vonzóvá tenni a szakkört, ha nem szorítana a feladatközpontuság; ha a tanulók felvételeire való előkészítésének nem ez lenne az egyetlen szempontja.
- 100./ Ha biztosítanának az iskolai könyvtárak, a szakköri létszámnak megfelelő példatárakat és kaphatók lennének a könyvesboltokban megfelelő számban.
Több anyagi támogatást igényelne a szakkör mind kísérleti anyagok, mind nyersanyagok terén.
- 102./ Ha nem lenne a fizika oktatása túlzottan feladatcentrikus és a szakkör betölthetné hivatását /16.pont. b; d; e;/ így azonban a szakkörök szinte kizárólag feladatmegoldással foglalkoznak.
- 103./ A munkát megfelelő mennyiségű mérőeszköz beszerzése és a fogyó anyagra juttatott pénz mennyisége segítené elsősorban.
- 104./ 1./ A tanári óradíjak felemelése
2./ A szertár fejlesztése
3./ Ha a tanulóknak több szabadideje lenne és több lenne a heti szakköri óraszám.

114./ 1./ Iskolánkban a fizika szakkör iránti érdeklődést eléggé erőteljesen befolyásolja a nyelvi tagozatu osztályok számbeli többsége és a fizika szakosított tantervű osztályok hiánya, ami az iskola profilját lényegében meghatározza.

2./ Az egyetemi felvételi vizsgák jelenlegi rendszere, az öncélú feladatmegoldás felé irányítja a tanulók figyelmét. Az olyan szakkör iránt, amelyik nem kizárólag feladatmegoldásokkal foglalkozik kevésbé érdeklődnek, szívesebben járnak a különböző felvételi előkészítő tanfolyamokra, így érthetően a szakkör munkája csak igen szűk kör érdeklődésének felel meg.

Budapest, 1972. okt. 30. /olvashatatlan sk./ a II.évf.

szakköri csop.vez.

Kozma Károly a III.-IV. évf.

szakköri csop.vez.

Radványi Anna munk.köz.vez.

116./ A fizika szakkörre a tantervmódosítás nagy szerepet hárít. A gimnáziumi követelmények csökkentése és az egyetemi felvételi szint közötti nagy különbség a szakkörök elmélyültebb munkáját gátolja, mert a szakkörök munkájának 75 %-át feladatmegoldások teszik ki.

A tanulói érdeklődés csakis a feladatmegoldó szakkörökre szűkül le, kivételt azok a fiúk képeznek, akik barkácsoló hajlamukat szívesen élik ki egy tanulói kísérleti eszközöket gyártó szakkörön.

Amíg a fent említett problémákat országos viszonylatban megnyugtatóan nem tudják megoldani, addig a szakkörök munkatervében lényeges változás nem várható.

117./ Sokat segített a szakkör munkáján az egyetemi előkészítő tanfolyamok szervezése. Eddig /ezelőtt 3 év/ az egyetemre előkészítés volt a fő cél. Állandó feladatmegoldás volt a szakkör. Most előtérbe került a fizika. Kisebb létszámú, érdeklődő tanulók szívesen szerepelnek. Egymást ösztönző törekvés tapasztalható.

Évfolyamokat nem érdemes keverni.

Ne alakuljon egy feladatmegoldó, vagy eszközkészítő kísérletező, vagyis valamilyen típusú szakkör, hanem egy szakkör legyen változatos.

Ezzel mind foglalkozzanak. Előadásokat tartsanak a tanulók etc...

Ne diákok legyenek a szakkörön, hanem közös időtöltők.

Ez legyen a hobbyjuk. Maradjanak szerények.

118./ Órarendbe iktatott szervezett órákat és a bizonyítványba bekerülő érdemjegyeket.

124./ A kötelező tananyagot az osztály átlagos tanulói számára csökkenteném. Az érdeklődő tanulók igényeit szakköri foglalkozásokon elégíteném ki.

126./ Nem lenne szabad a tanárt kötelező óraszámában szakkörvezetésre kötelezni!

127./ A természettudományos diákkör az idén indult meg új kezdeményezés. A fizikus, kémikus, és biológus kartársakból alakított komplex csoport vezeti. Hetenként kétszer 2-6-ig a fizikai előadásban végzik a munkájukat. Minden második héten egy-egy tanuló önálló előadást tart érdeklődési körének megfelelően egy-egy témakörből. A többi alkalommal

pedig az irodalom tanulmányozásával, vagy kísérletekkel foglalkoznak tanári irányítás mellett. A diákkör célja az egységes természettudományos szemlélet kialakítása.

131./ Heti kétórás szakkör kellene.

133./ 1./ Legalább 2 szakkör a./ 2-3 oszt. számára.

b./ 4 oszt.

2./ Órakedvezmény a szakkörvezető tanárnak /Pl: heti 1 óra./

136./ Problémának látom a tanulók számára készített túl sok programot. A sok-sok fizika egyetemi előkészítő tanfolyam /még házon belül is van a fizikai dolgozók gyermekeinek számára/ nagymértékben csökkenti a szakkörökre jelentkezést.

137./ Azt hiszem jó lesz, ha kiegészítésül néhány dolgot külön megírok. A csepeli Jedlik Ányos Gimnáziumban husz éve, amióta ott vagyok, a fizika szakkörök a következő módon folynak:

De fakto szakköri tagság, adminisztráció, tisztikar, stb. nincs. A megfelelő időpontban aki akar eljön. Teljesen önkényesen akkor jön és akkor megy, az jön és az nem jön, akkor és amikor akar. A szakkör időpontja nyilvánosan lesz meghirdetve, aki érdeklődik, eljön. Én feljegyzem magamnak, ki van ott és 20 évre visszamenőleg azonnal meg tudom mondani, ki volt ott. A valóságban ki szokott alakulni egy stabilis mag a jelenlévők 80 %-ából és kimutatásokban, stb. ezek szerepelnek mint tagok. 20 éves átlagban a résztvevők száma kb. 15 szokott lenni /6 párhuzamos osztályunk van./

Minden első héten a III., minden második héten a IV. osztályok, dolgoznak 2-2 órában. Lehetőleg egyetlen hetet

nem hagyok ki, amiből afférek szoktak származni az iskolavezetéssel. /Egyszer gyűlésre menés helyett szakkör tartásért büntetést kaptam./ Szeptember 10. körül kezdünk, a májust aránylag nehéz kihúzni a III. osztályosoknál. A munka legtöbbször az iskolai tananyag kiegészítéséből áll frontális - tanulói kísérletezés és megfelelő magyarázat segítségével.

Példák:

Felületi feszültség meghatározása. Az órán tanulnak a felületi feszültségről. A szakkörön mérik sztalagmométerrel kvantitatíve a felületi feszültséget, mégpedig alkoholok vizes oldatainál, különböző töménységeknél és grafikont vesznek fel a töménységtől való függésről. Az egyik tanulói csoport metil, a másik etil, stb... amil-alkohollal.

A szakkör végén összegezem az eredményt, mindenki bemondja a magáét és megállapítjuk a szénatomszámtól való függést is. Ráadásul magyarázat a kapilláraktiv hatásról, detergensokról stb. Ilyen feladat, ahol mindenki külön anyagon dolgozik, de a végén az eredményeket szintetizáljuk: belső surlódási együttható mérése alkoholok oldatainál, oldatok töménységétől való fajsúlyfüggésük, fajlagos ellenállás hőfokfüggése fémnél, elektrolitoldatnál és félvezetőnél. Elektrolitoldatok fajlagos ellenállásának függése a koncentrációtól, az eredmények alapján Arrhenius-féle elektrolitelmélet. Minden kijön az egyes csoportok méréseiből.

Ezeknek a szakköröknek az eszközkészítése /a meglevő receptura mellett,/ 3-5 óráig tart, az elrakás 1-2 óráig. Ehhez tanuló nem ért és kevésbé van rá szabad ideje mint nekem.

A szakkör díjazása 2 többletóra egy héten.

Különösen a negyedik osztályban előfordul tanári előadás is ilyen témákról: színes televízió, relativitáselmélet /három részben,/ speciális atomfizikai vagy híradástechnikai problémák.

Budapest, 1972. november 6.

Vermes Miklós

- 140./ 1./ Részletesebb téma anyag javaslatok
2./ Egyszerű eszközökkel végezhető kísérletek leírása.
3./ A szakkörök szervezhetőségének létszámbeli módosítása.
4./ Több engedélyezett óraszám.
5./ A szakkörök pénzügyi alapjainak biztosítása.
6./ A különböző elektronikus eszközök bontásából származó alkatrészeknek az iskolai szakkörök rendelkezésére való bocsátása.
- 146./ A tehetséggondozás megkivánná a szakköri létszám 10 főben való minimalizálásának megszüntetését.
- 148./ A fizika érettségi visszaállítása sokban javítana a helyzeten. A tanulók többsége nem ér rá, IV. osztályban a fizikával eleget foglalkozni. S talán lehetne azon is meditálni, hogy mennyiben célszerűbb a történelmi érettségi mint a fizika. Itt Holics László cikkére /Fizikai Szemle/ hivatkozva, aki a hiányosságot statisztikai adatokkal is alátámasztotta.
- 150./ A kérdőív a munkaközösségvezetőnek szól, de végül is hozzám került. Bár a kérdőívet nem töltöttem ki, - nem is vagyok illetékes - kötelességemnek érzem, hogy egy-két mondatban válaszoljak.
A fizika órákat egy nyugdíjas fizika szakos nevelő látja el, aki Kisujszállásról jár át Kunhegyesre. Tavaly

a pályázati idő letelte után távozott volt fizika szakos tanárunk egy ipari üzembe, és akkor már hirdetés útján sem tudtunk nevelőt szerezni. Az előző években mindig működött iskolánkban fizika szakkör, de a jelenlegi körülmények között nem tudunk fizika szakkört működtetni. /Matematika szakos tanáraink egyszakosak vagy matematika ábrázolósak./ tehát velük sajnos nem tudtuk megoldani a fizikatanítást.

Kunhegyes, 1972. november 13. Kiss Endre igazgató

152./ Szeretném a Párkányi középiskolai fizikapéldatár komplett kiadását megsürgetni! Igen jól alkalmazható példatár és az ára is olcsó!

154./ Növelné a szakkörök érdekességét és hatékonyságát, ha a foglalkozásokon többet kísérletezhetnénk, de - főleg a IV. osztályosok - ezt nem igénylik, mert a felvételi vizsgák még mindig feladatcentrikusak s így luxusnak tartják a nem ezzel töltött időt. Pedig mint a legutóbbi "Ki miben tudós" vetélkedőn kiderült, elméleti téren kiváló diákjaink is néha meglepő tájékozatlanságot mutatnak a fizikai eszközök és jelenségek ismerete terén. Ezen az segítené, ha a feladatmegoldáson kívül az ilyen irányú tudást is értékelnék pl. felvételi vizsgán.

155./ Iskolánkban az ötvenes évek elejétől működött fizika szakkör, A szakkör 2-4 o. tanulói részvételével működött. Mérő, illetve szemléltető eszközök készítése céljából. Az utóbbi öt évben feladatmegoldó szakkör működött a mult tanév közepéig. Ettől kezdve osztályonként egyetemi előkészítő tanfolyamok /szakkörök/

szerveződtek, ezért az általános szakkör működését befejezte. Rádiós, illetve elektrotechnikai szakkör kb. 15 éve működik, a szemléltető eszközök készítését e szakkör vette át.

Fizikai szakköri füzetek megjelenése segítené a szakkörök munkáját.

156./ Iskolánkban, a Művelődési Ház támogatásával az idén megindult az "Ifju Fizikusok Köre" c. szakkör. Ezen belül feladatokat oldunk meg és előadások hangzanak el.

158./ Jobb személyi és tárgyi feltételek!

169./ Olyan példatárak megjelentetését, amelyek nem a lexikális tudásra épülnek, hanem átfogóbbak és így elősegítik a fizikai gondolkodás fejlesztését.

170./ Hetenként 2 órássok lennének a szakkörök, kötelezővé tenni a szakkörök látogatását, jól megtervezett példatár, a szakkör tartására alkalmas tanár. A szakkörön való szereplés értékelése számítson a felvételi vizsgán. Ha a tanuló szerepelése értékelve van és ez az értékelés beleszámít a felvételi vizsgán való szereplésbe, akkor nagyon szép eredményeket lehetne elérni a szakkörön.

Ez fontos!

- . -

Az előzőek alapján a következő főbb megállapításokat tehetjük:

1./ A gimnáziumok 15 %-ában nincs fizikaszakkör, melynek okai között személyi feltételek hiánya, adminisztratív intézkedések, esetleg érdektelenség is szerepel. Ezt az arányt

nem tartjuk megengedhetőnek napjainkban, amikor a fizika eredményei az élet minden területére behatoltak. Fel kell számolni a tanárhiányt, a pedagógusok túlterheltségét és lehetővé kell tenni, hogy kisebb iskolákban is tudjanak szakkört tartani, ahol a szakköri tagok létszáma nem érné el a tíz főt.

Ilyen helyeken áthidaló megoldás lehet a biológiát, fizikát és kémiát összekapcsoló természettudományos szakkör létrehozása. Az érdektelenség pedig megfelelő propagandával és jól szervezett szakkörrel felszámolható.

2./ A fizika szakkörökre fordítható kétheti két órás időtartam nem elegendő. Ennyi idő alatt aligha végezhető komoly értékű munka. A szakköröket legalább heti két órában kell tartani.

3./ Meg kell találni a helyes arányt a feladatmegoldás és a szakkör egyéb tevékenysége között.

4./ Rendszeressé kell tenni a nem szakkörösök között végzett ismeretterjesztő munkát.

5./ A tanárok 61 %-a szükségesnek tartaná egy könyv vagy füzet megjelentetését, melyben a foglalkozások anyagára és módszereire is részletes utmutatást találna. Egyet kell értenünk ezzel az óhajjal, mert a különböző helyeken megjelent ilyen írások /12; 13; 5;/ kis példányszámban készültek és ma már nehezen hozzáférhetőek. Így nagy segítséget jelentene egy kézikönyv, mely átfogná a szakköri tevékenység egészét, javaslatot adna a szakköri munkaterv elkészítéséhez és segítségül szolgálna kísérletek kiválasztásához, kutatási témák kijelöléséhez és kidolgozásához.

6./ Megnyugtató megoldást kellene találni a szakköri tagok munkájának elismerésére, munkájuk jutalmazására.

3. SZAKKÖRI FOGLALKOZÁSOK CÉLJA, FELADATA

A tanítás célját alapvetően mindig a társadalom igényei szabják meg. Szocializmust építő társadalmunknak olyan sokoldaluan művelt emberekre van szüksége, akik ismereteiket alkotó módon tudják alkalmazni, felhasználni a társadalom és a maguk javára. Képesek a kultúra és a technika gyors fejlődésének követésére, azoknak munkájukban való alkalmazására. A fizika tanítás célja a környező világ fontos fizikai jelenségeinek és törvényeinek megismertetése, ezek alkalmazása az életben, a természettudományos világkép kialakítása, a materialista világnézet megalapozása. A szakkörök feladata sem lehet más, mint a tantárgy tanítására háruló oktatási és nevelési feladatok megvalósításának elősegítése. A szakkörök célkitűzése azonban többletet is jelent, amennyiben lehetőséget ad a tanult anyag kibővítésére és elmélyítésére önálló kutatómunka, megfigyelés és kísérlet alapján. /Utmutató a fizika szakkörök számára 1952. Köznevelési Minisztérium./

Ezen célkitűzések jegyében indultak meg a fizika szakkörök is. A cél megvalósítása érdekében sorra jelentek meg a "Szakköri füzetek", melyek egy-egy témával ismertették meg az érdeklődőket. A szakkörök vezetésére vonatkozóan Csékö Árpád tollából jelent meg utmutató /5/. A politechnikai képzés előtérbe kerülésével azonban a technikai jellegű szakkörök hamarosan háttérbeszorították a fizikai szakköröket. Ez utóbbiakon belül pedig a hangsúly egyre inkább a feladatmegoldások felé tolódott, s ezáltal ezek a szakkörök méginkább vesztek népszerűségükből. Másrészt az egyetemi felvételi vizsgák írásbelije a feladatmegoldások felé terelte az orvosi és műszaki pályára készülő figyelmét.

A megváltozott körülmények között Makai Lajos 1965-ben megjelent tanulmányában a korszerű fizikai szakkörök előtt álló konkrét feladatokat az alábbiakban jelölte meg:

- " a./ a tananyag egyes részeinek kiegészítése, elmélyítése az érdeklődésnek megfelelő területen.
- b./ az életkornak megfelelő szintű önállóbb kutatási lehetőség biztosítása egy-egy hozzáférhető területen,
- c./ a fizika versenyek iránt érdeklődők előkészítése,
- d./ a szertár fejlesztése eszközkészítés révén,
- e./ a szakkör nyilvános szerepléseinek szervezése,
- f./ a szakköri segítőszolgálat módozatainak kiépítése,
- g./ a szakköri munka programjához tartozik a fizika történetével és egyes filozófiai kérdésekkel való foglalkozás is. "

Az előző fejezetben ismertetett felmérés adatai azonban arra utalnak, hogy nem sok előrelépés történt az elmúlt években ezen a területen. Bár kétségtelen - és ez is kitűnik ebből a vizsgálatból - vannak szakkörök, ahol jelenleg is súlyt helyeznek a "kutató tevékenységre" és a szakkör nyilvános szereplésére. /28; 29.1971.1. Kovács László cikke/

Figyelemre méltó, hogy a tanárok a fizikai szakkörök fő feladataként a tananyag kiegészítését és elmélyítését jelölték meg, bár kevéssel marad mögötte a felvételiire való felkészítés megjelölése./13. old. 14.p./

Ugy véljük, hogy jelenleg a tananyagcsökkentése és a fakultatív tárgyak bevezetésének terve még nagyobb súlyt ad a szakköri foglalkozásoknak. Ilyen körülmények között a fizika szakköröknek kettős célkitűzéssel kell működniük. Egyrészt

biztosítani kell az érdeklődő tanulók számára a tananyag kiegészítésének lehetőségét a különböző területeken és módokon. Másrészt szerepet kell vállalnia az egész iskola természettudományos műveltségének fejlesztésében. Ezen tevékenysége közben elő kell segítenie a tanulók szakmai és világnézeti arculatának fejlődését.

A következőkben néhány nevelési és módszertani kérdés vizsgálatával szeretnénk a cél elérésének útját megvilágítani.

4. A SZAKKÖRÖK Néhány nevelési vonatkozása

Az oktatás folyamatába akarva-akaratlanul is beépülnek nevelési hatások. Nekünk az a feladatunk, hogy az oktatás során minden lehetőséget felhasználjunk nevelési céljaink elérésére érdekében. Anélkül, hogy részletesen szándékoznánk a szak-
körök nevelési problémáival foglalkozni, megemlíthjük ennek néhány vonatkozását.

A természetismeretvilágkép a dialektikus materialista világnézet alapja, így a fizika oktatása igen fontos helyet foglal el a világnézet alapjainak terakájában. A tanuló a szak-
körön való kísérletezés során közvetlen kapcsolatba kerül a természettel, saját maga ismeri fel a természeti törvén-
ységeket. Önkéntelenül vérvé válik a materialista fel fogás,
a dialektikus gondolkodásmód. Kénytelen minden jelenségnek az okát az anyagi világban keresni. Ezáltal fontos nevelési feladatot lát el a szakköri munka.

Az önállóságra való nevelést szolgáljuk, amikor a tanuló-
nak egy cím megadásával tűzzük ki a feladatot. Ilyen esetben a tanuló maga keresi meg a tárgyhoz kapcsolódó irodalmat,
válogatja össze a megfelelő ismereteket a különböző helyek-
ről. Megtanulja a könyvtár használatát. Ezáltal képes lesz az önképzésre, melynek napjainkban és a jövőben különös je-
lentősége van. Ugyanis a vizsgálatok arra mutatnak, hogy
esetleg olyan munkák elvégzésére kell felkészíteni tanuló-
inkat, amelyeket ma még nem is ismerünk. Ezt pedig csak az
önképzésre való neveléssel érhetjük el.

A tanuló munkája során esetleg többször is választás elé
kerül, döntenie kell saját megfontolásait alapján, hogy melyik
uton haladjon tovább, milyen összeállítást használjon kísér-

letei során. Előre el kell döntenie melyik megoldás vezethet jobb eredményre. Ha a választott ut esetleg nem megfelelő, kudarchoz vezet, a kudarcot el kell viselnie és jobb, helyes utat kell választania, melyen elérheti a kívánt célt.

A tanulók munkájukat a szakköri közösség keretén belül végzik. Segítenek egymásnak, megbeszélik eredményeiket és problémáikat. Elismerik, sőt büszkék egymás munkájára, a "szakkör" eredményeire. A közösen végzett munka erősíti az egymás iránt érzett felelősséget, fejleszti a kollektív szellemet. A szakkör mint közösség beleilleszkedik egy nagyobb, iskolai közösségbe. A tagok eredményei az egész iskolaközösség hírnevét emelik. A tagok pedig sokat tehetnek társaik természettudományos műveltségének gyarapításáért. /Erről a kérdésről az 5.4 fejezetben részletesebben szólnunk./

Az utóbbi időben bizonyos szempontból háttérbe került a politéchnikai oktatással együtt a manuális tevékenység. A feladatmegoldás favorizálása valami olyan képzetet keltett, hogy a fizikát asztal mellett papírral és ceruzával kell művelni, anélkül, hogy két kezünkkel tapintva a tárgyakat állítanánk be kísérleteket, olvasnánk le műszereket, vagy netalán egy kísérleti berendezést magunk készítenénk el. Véleményünk szerint okvetlenül szükséges, hogy a tagok bizonyos arányban fizikai munkát is végezzenek, bizonyos manuális készségekre is szert tegyenek kísérletezés és eszközkészítés közben. Elengethetetlennek tartjuk, hogy közvetlen kapcsolat alakuljon ki a megmunkálható anyag és a tanulók között.

Természetesen a szakköri munka során akár írásbeli, akár anyagformáló munkáról van szó jó alkalom nyílik az esztétikai érzék fejlesztésére. Nem elégedhetünk meg azzal, hogy egy feladatmegoldás sikerült, vagy egy eszköz működik, az ember velszületett érzéke követeli, hogy azok kivitele formás, szemet gyönyörködtető legyen.

Ne feledjük azt sem, hogy az emberiség békéje a haderők egyensúlyán alapszik. A korszerű hadsereg viszont számtalan technikai eszközt, berendezést használ. Ezeknek kezeléséhez, felhasználásához technikailag művelt katonákra van szükség. Az alkalmazásra kerülő berendezések kezelését a kiképzési idő alatt nem lehet elsajátítani. Ha mi tanulóinkat megtanítjuk helyesen gondolkodni, műszereket pontosan leolvasni, számszámokkal szakszerűen bánni nagymértékben hozzájárulunk hadseregünk erejének növeléséhez. A fizika történetének tanulmányozása során pedig kiváló alkalom nyílik nagy fizikusaink életén keresztül az igazi hazaszeretetet érzelmi megalapozásához.

Végül nem kerülheti el figyelmünket a tanulók munkájának jutalmazása, értékelése sem. Számos lélektani és pedagógiai munka hangsúlyozza ennek fontosságát. A tanulók munkáját erősen motiválja az elismerés, a jutalmazás. Vizsgálataink /12. old./ azt mutatják, hogy jelenleg szakköreinkben a könyvjutalom dominál. Többen megjegyezték azonban - és ezzel egyet érthetünk - hogy valamilyen hivatalosabb elismerési forma lenne kívánatos.

Meg kellene fontolni annak lehetőségét, hogy a szakköri munka eredménye hogyan lenne regisztrálható a bizonyítványban. Bár az egyetemi felvételi bizottságok egy része komolyan figyelembe veszi a szakköri munkát, jelentős részük azonban tudomást sem szerez róla. Pedig el kell ismernünk, hogy a komolyan végzett szakköri munka jelentős többlet terhet ró a tanulóra mely társadalmilag hasznos munkának vehető, így méltányos lenne ennek dokumentálása.

Minden esetre a lehetőségekhez mérten meg kell ragadnunk az adódó alkalmakat, hogy szóban, írásban /emléklap, oklevél, ellenőrző, index/ és egyébjutalommal kifejezzük elismerésünket a jó munkát végző szakkörösöknek.

Hogy nevelési céljainkat elérhessük alkalmasan kell megválasztanunk a szakkörön feldolgozandó anyagot, és jól kell megszervezni a szakköri munkát. A következőkben az ezzel kapcsolatos tapasztalatainkat ismertetjük, és rámutatunk néhány újabb a szakkörökön alkalmazható témára, módszerre.

5. A SZAKKÖRI MUNKA TARTALMI KÉRDÉSEI

5.1 Alapfoku "kutató" tevékenység

Az ember természetéhez tartozik a kíváncsiság. Leleplezetlenül elemi erővel tör elő különösen a gyerekeknél. Ki kell használnunk ezt a tulajdonságot és az oktatás, nevelés szolgálatába kell állítani. Szívesen foglalkoznak egy-egy jelenség számukra ismeretlen okainak kiderítésével.

Közben könyveket, folyóiratokat lapoznak, kísérleti összeállításokat terveznek, méréseket végeznek és értékelik az eredményt.

Ezalatt lassan rászoknak az önképzésre, a kísérletezésre és a következtetésre.

Mi pedig épp ezt akarjuk!

Fontos szerepet tölt be ezen a területen a KML pályázatok rendszere, mint erről Kovács László nagykanizsai kartársunk is beszámol /29.1971.1./

Felmérésünk szerint a szakkörök 3,2 %-ában rendszeres az ilyen önálló "kutató" munka, 71,15 %-ában néhányan csinálják 25,64 %-ában pedig nem foglalkoznak vele /lásd 11. old./ Ezt az arányt meg kell változtatni!

Ezzel a módszerrel kapcsolatban 1972-ben a székesfehérvári József Attila Gimnáziumban a következő kísérleteket végeztük:

A szakkör tagjai előtt vizsgálati témákat ismertettünk és kértük, hogy válasszanak, vagy ha valaki más témával szeretne foglalkozni, közölje, hogy mivel, ha rendelkezünk a szükséges eszközökkel azt a témát is elfogadjuk.

A témáknál jeleztük, hogy hányadikos tanulóknak javasoljuk.

1. / téma

Szögtükrök

Két siktükör egymással φ szöget zár be. A belépő fénysugár mindkét tükrön való egyszeres visszaverődés után távozik.

δ szöggel tér el eredeti irányától. Mitől függ δ ?

Milyen gyakorlati haszna volna a készüléknek?

Lehetne-e továbbfejleszteni?

Első és harmadik osztálynak.

2. / téma

Állapítsuk meg hogyan változik a légnyomás egy kilencemeletes házban emeletenként. A szükséges eszközt meg kell tervezni és el kell készíteni. /Jó ötleteket találhatunk a gimnáziumi és szakközépiskolai tankönyvek megfelelő helyén./
Második osztályosoknak.

3. / téma

Lencsehibák

Harmadik osztályosoknak.

4. / téma

Logikai kapcsolások.

Negyedik osztályosoknak.

5. / téma

Elektromágneses hullámok terjedésének vizsgálata.

Negyedik osztály.

Más csoportnál a jóval kevesebb utasítás lehetővé tette a tanulók szabadabb munkáját, végül olyan módszerrel is be- számolt, amikor csak a tanulók kérésére ad nekik segítséget. Mi azt vizsgáltuk meg, hogy a többféle eljárás közül melyi- ket hol lehet a legeredményesebben alkalmazni.

Kísérletben megvizsgált olyan eseteket, amikor a tanulók részletes előírás szerint dolgoznak. Természetesen ilyenkor a tanulók önállósága nagymértékben korlátozott.

A témák kitűzésénél szándékosan nem közöltünk a tanulókkal a megoldásra vonatkozó részleteket, mert meg akartuk vizs- gálni, önállóan hogyan jutnak el a megoldáshoz. A tanulók kutatójellegű munkájával kapcsolatban igen jelentős vizs- gálatokat végzett Vize Lászlóné. /28/

A továbbiakban a tanulók munkáját figyelve néhány fontos tanulságot tudtunk levonni.

Mivel rendelkezésünkre állt GM cső és órából származó sugár- zóanyag, így beleegyeztünk ebbe a témaválasztásba is, a rá- dloaktív sugarak ionizáló hatása címmel.

Egy tanuló érdekli, hogy a rádloaktív sugárzással kap- csolatban lehetne-e valamilyen vizsgálatot végezni, mert őt az érdekelné.

A második és negyedik témára is volt jelentkező, a harmadik és ötödik téma azonban gazdátlan maradt.

Az első téma kidolgozására jelentkezett két elsőosztályos és két harmadik osztályos tanuló.

Vizsgálataink alapján azt javasoljuk, hogy általában az első és második osztályos tanulók számára rövidebb lélegzetű témákat célszerű kitűzni, ezekhez is eléggé részletes utmutatást kell adnunk, ha eredményes munkát akarunk elérni.

A szakkör összetételétől függően érdemes a legifjabbakkal először néhány részletesen előírt mérést elvégeztetni, hogy beleszokjanak a fizikai mérések légkörébe.

A harmadik és negyedik osztályos tanulók már egy cím és rövid tartalmat ismertető vázlat segítségével tudnak eredményesen dolgozni. Természetesen az egyének képességeitől függően itt is mutatkoztak eltérések.

Különösen az első és második osztályos tanulóknál igen nagy problémát okozott a vizsgálatok írásba foglalása. Ezért célszerűnek látszik, ha gondot fordítunk a szakmai kifejező-készség fejlesztésére is. Jó eredményt érhetünk el, ha mintának átadunk a tagoknak néhány régebben készült dolgozatot. Ezek segítségével azután már ők is szépen dokumentálni tudják munkájukat.

5.2 A számítástechnika elemei a szakköri foglalkozáson

5.2.1 Folyamatábrák

Az elektronikus számítógépek térhódítása óhatatlanul azzal a következménnyel jár, hogy a legkülönbözőbb foglalkozási ágakban felbukkan néhány számítástechnikával kapcsolatos kérdés. Ezért szükségesnek tartjuk, hogy a fizika szakkörök lehetőségeinek keretén belül és esetleg a tanítás folyama-

tában is felhasználjunk néhány eljárást, ismertessük a számítógépek fizikai alapjait.

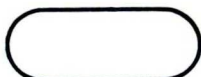
A számítógépek programozói a gép munkájának megtervezésekor egy rajzos eljárást alkalmaznak, mely áttekinthetőségénél fogva nagymértékben megkönnyíti munkájukat. Ezek az u.n. folyamatábrák tulajdonképpen munkatervek, melynek alapján dolgozik a gép. Jó tervet csak körültekintő, logikus gondolatmenet alapján kapunk. Itt jegyezzük meg, hogy a "gondolkodó gép" elnevezés épp a fentiek miatt nem helyeselhető, hiszen a programozó ember gondolkodik a gép végrehajt, igaz hogy sokkal gyorsabban, mint arra ember képes lenne.

A folyamatábrákkal való foglalkozás nagymértékben növeli a tanulók fegyelmezett, logikus gondolkodását, helyes munkaszervezésre szoktatja őket. Tapasztalataink szerint néhány diagram ismertetése után adott problémával kapcsolatban már önállóan tudnak hasonlót készíteni, sőt nagy élvezetet találnak benne.

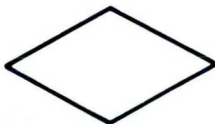
Példaként bemutatunk néhány diagramot, melyek azt is dokumentálják, hogy milyen sokoldaluan alkalmazható módszerről van szó. / 4, 5, 6, 7 ábrák/ A 7. ábrán látható folyamatábrát egy első osztályos tanuló készítette két előzőleg bemutatott példa alapján.

Készítésükhöz elegendő három féle blokk ismertetése:

Határ:



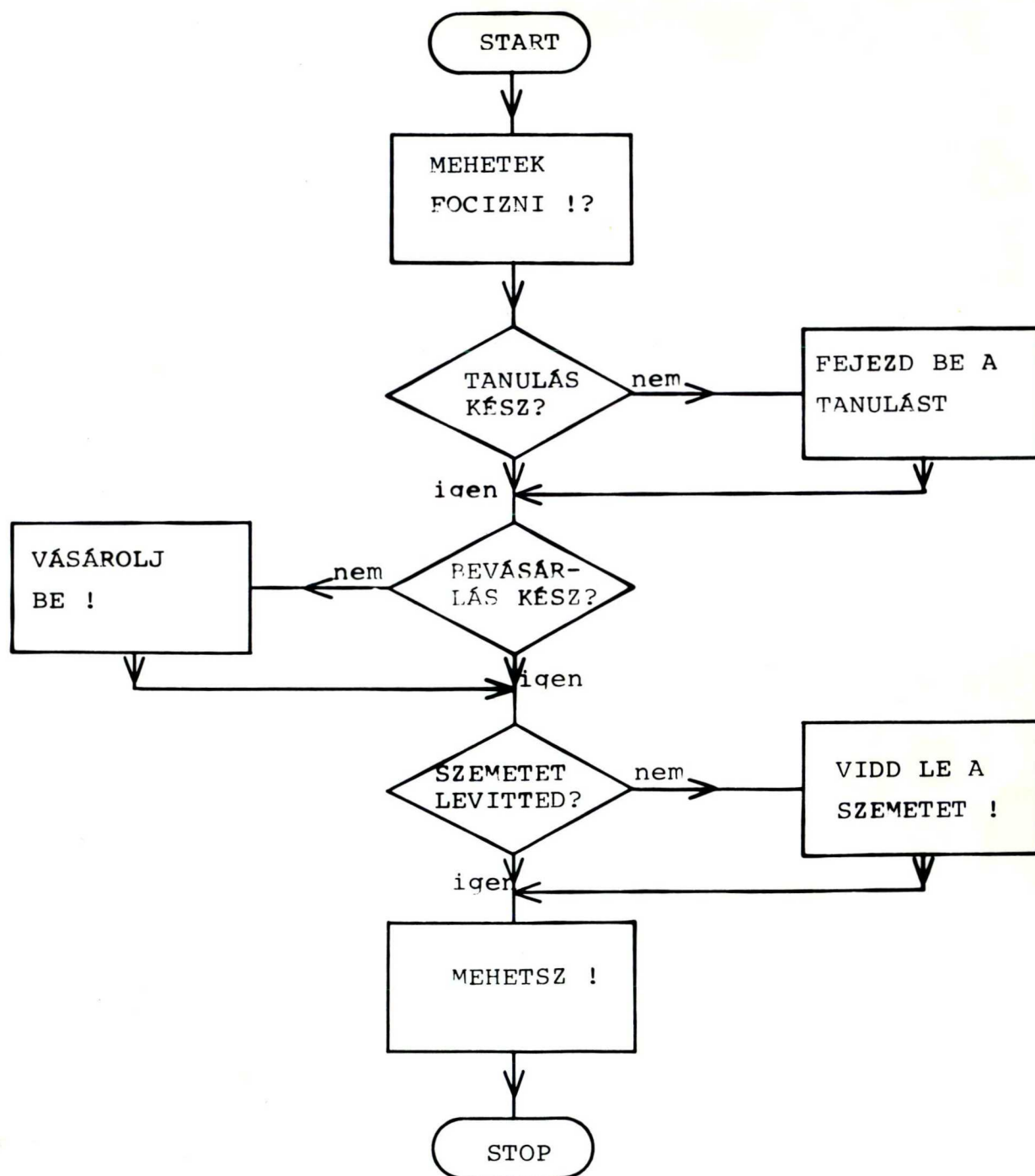
Elágazás:



Általános művelet:



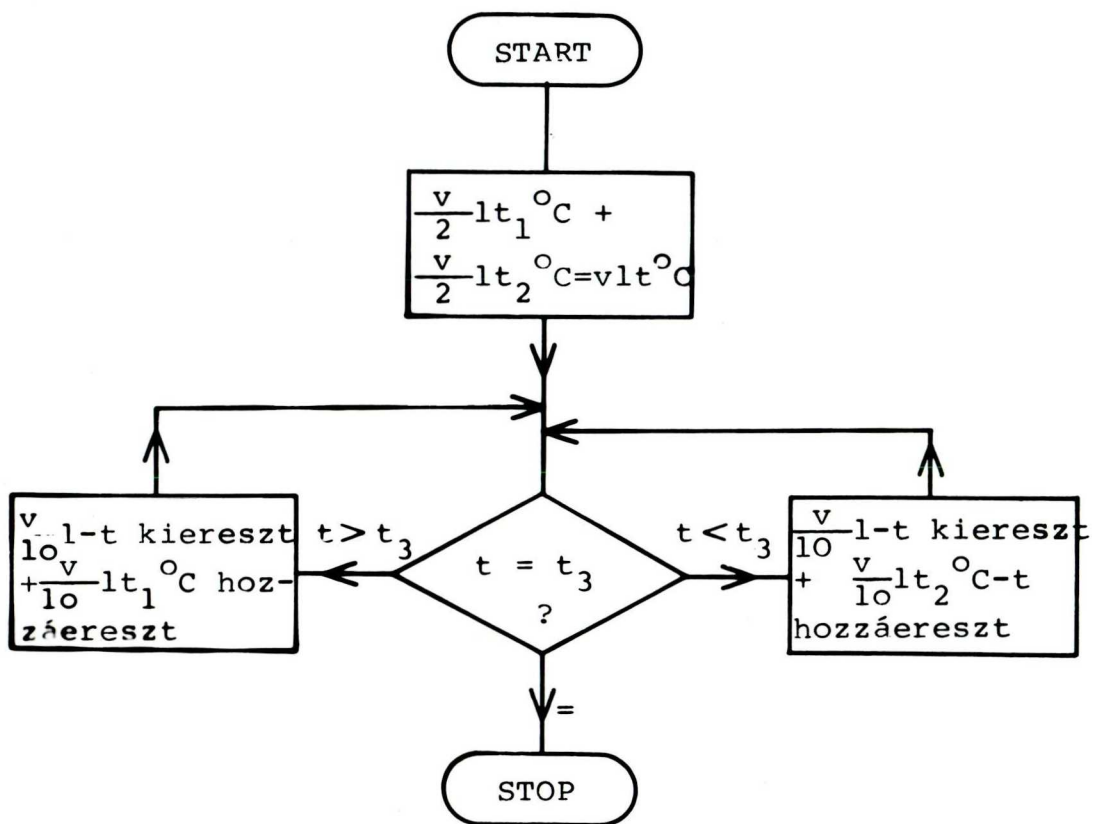
Ezek rajzolásának megkönnyítésére kartonból vagy átlátszó műanyagból sablont is készíthetnek a tanulók.



4. ábra

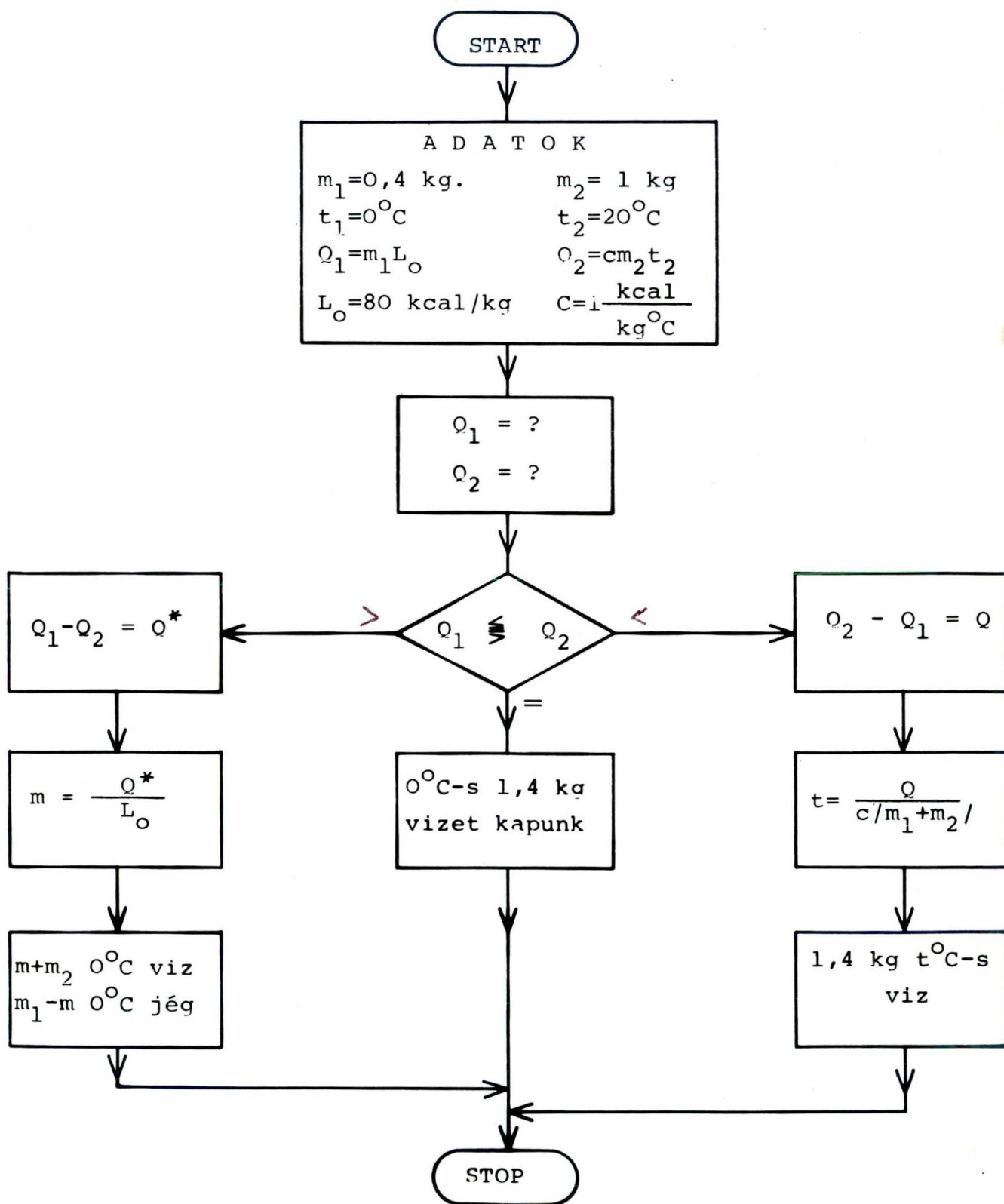
Fürdőviz automatika

$t_1=18^{\circ}\text{C}$ -s és $t_2=30^{\circ}\text{C}$ -s vizből $V=100$ liter $t_3=40^{\circ}\text{C}$ -s víz keverendő.

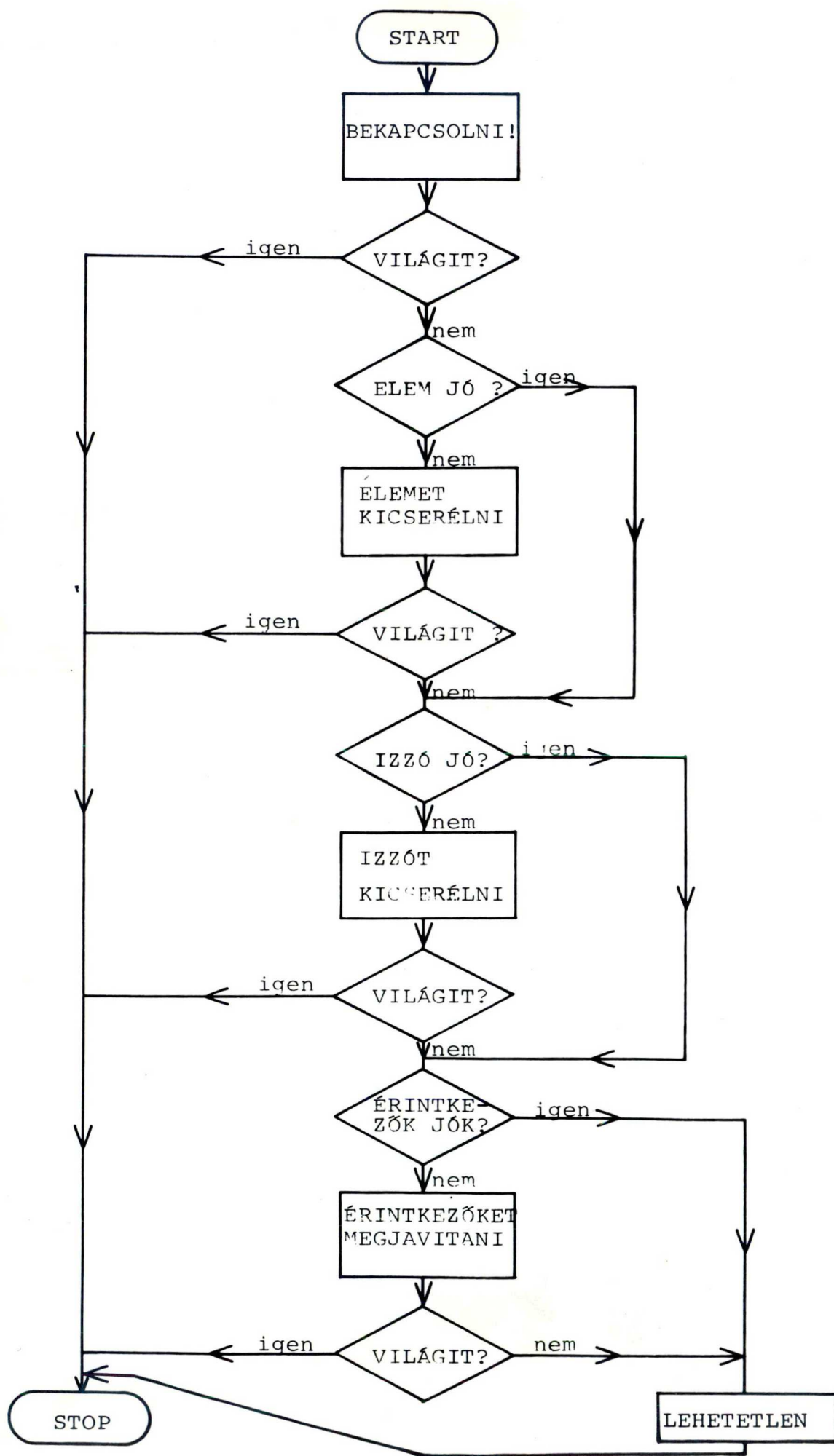


5. ábra

0,4 kg 0°C-s jeget keverünk 1 kg 20°C-s vízzel. Mi lesz a végállapot?



6. ábra



5.22 Számítógépek elektromos alapjai

A legtöbb számítógép a kettes számrendszerben dolgozik.

Ennek oka az, hogy a két számjegyet elektromosan igen könnyű reprezentálni. A nullának megfelel az az állapot, ha nincs áram, az egyesnek pedig ha van.

A kettes számrendszerrel a tanulók matematika órán hallanak, így a szakköri munkában nem jelent problémát ennek használata.

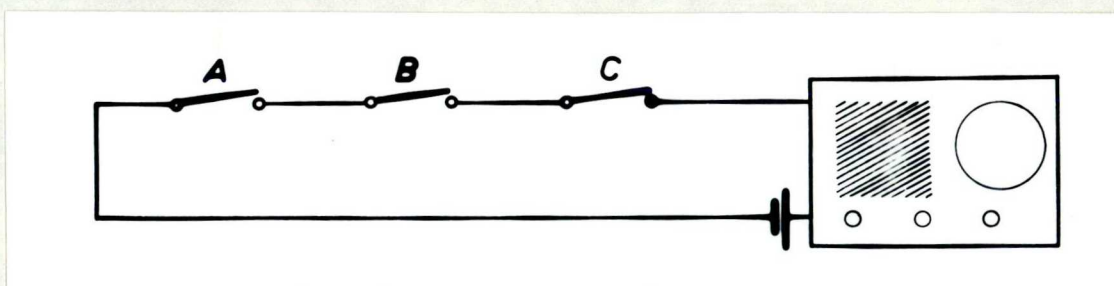
Célszerű három logikai művelet elektromos megvalósításával a tanulókat megismertetni.

Az "ÉS" kapcsolás megértéséhez tekintsük a következő problémát: Egy szobában három tanuló lakik: Aladár, Béla és Csaba. Megegyeztek abban, hogy a rádió csak akkor szólhat, ha mindhárman "IGEN"-t mondanak ebben a kérdésben.

Az "IGEN" egy kapcsoló bekapcsolását jelenti. Tehát mindhárom tanulónak lesz egy kapcsolója, a rádió csak akkor szabad szólani, ha mindhárom kapcsoló zárva van. /"IGEN"/
Bármelyikőjük nem akarja a rádiót hallgatni kapcsolóját kikapcsolja. Ez az állapot felel meg a "NEM" állapotnak.

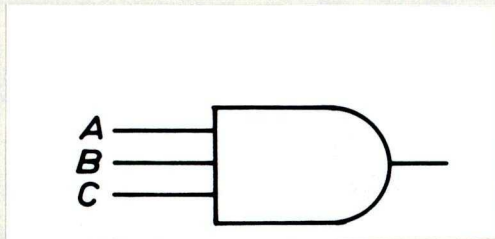
Hogyan oldható meg a probléma?

A tanulók jelentős része hamarosan rájön, hogy a kapcsolókat sorba kell kötni.



Ha Béla nem kíván rádiót hallgatni kapcsolóját kikapcsolja /Ezt így jelöljük: $\overline{B}$ /, az áramkör megszakad, így a rádió elhallgat.

A tanulók könnyen megjegyzik ennek a kapcsolásnak a szokásos jelét is:

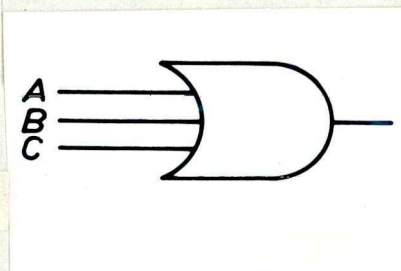
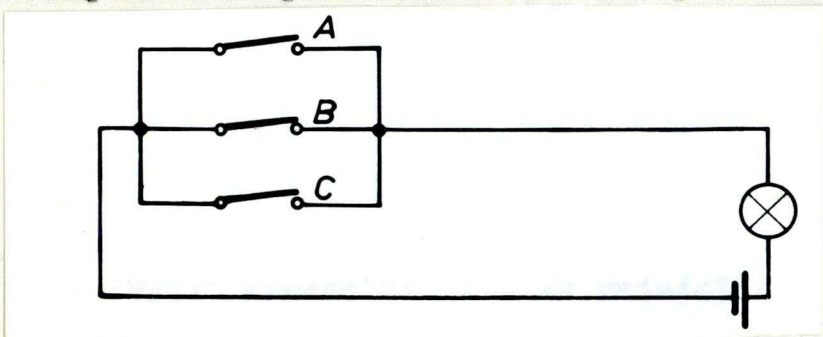


Aladár, Béla és Csaba most azt szeretné megoldani, hogy mindegyikük ágya mellett legyen egy kapcsoló, mellyel éjjel a lámpát bármelyikük a többiektől függetlenül bekapcsolhassa.

Hogyan kössék a kapcsolókat?

Ez a kérdés sem okoz problémát a szakkör tagjainak, tudnak segíteni a három barát gondján.

A kapcsolókat párhuzamosan kell kapcsolni.



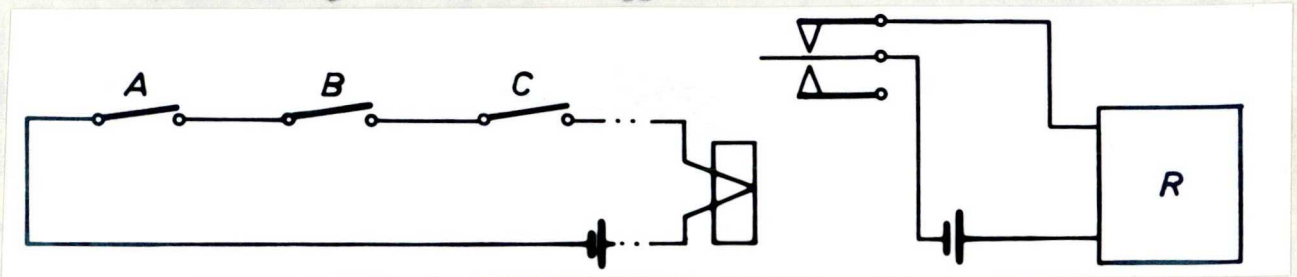
Ez a "VAGY" kapcsolás, melynek rajzjele :

Béláék szomszédja Dénes elhatározta, hogy megtréfálja a fiukat, készít egy kis készüléket, amely visszájára fordítja barátainak akaratát, vagyis a rádió épp akkor hallgat el, ha mindhárman



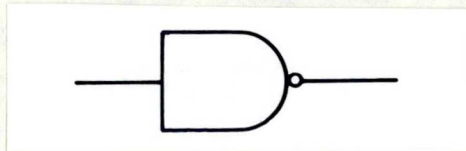
bekapcsolják kapcsolójukat, illetőleg lámpájuk akkor alszik el, ha A vagy B vagy C bekapcsolja.

Ennek a készüléknek a megszerkesztése rendszerint nagy feladat elé állítja a szakkör tagjait.

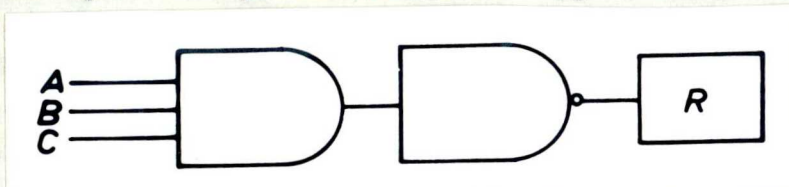


A kérdéses készülék tehát egy jelfogóval megoldható.

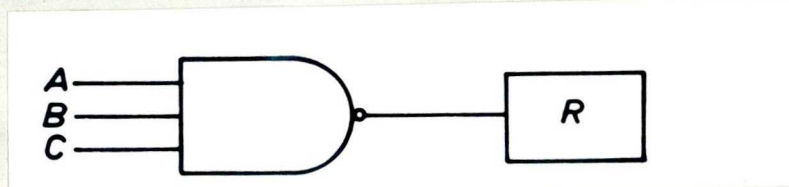
Ezt a kapcsolási elemet invertnek /NEM/ nevezik és rajzjele:



A fenti kapcsolás jelekkel tehát így ábrázolható:

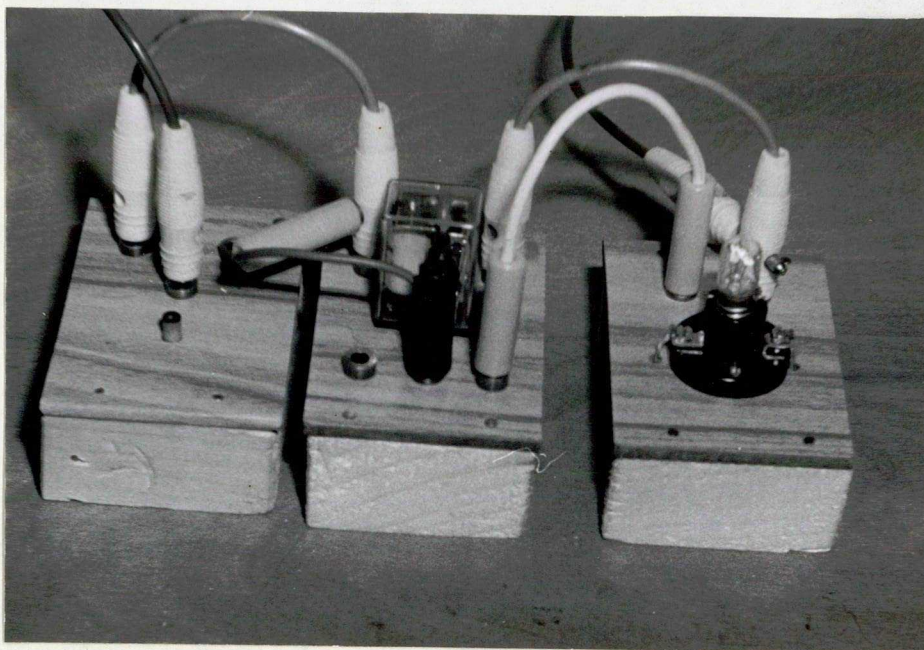


Vagy rövidebben:



A kapcsolások összeállításához kapcsolókat, jelfogókat és izzólámpákat szereltünk külön külön egyforma nagyságu táblácskákra. /8. ábra/ A kivezetéseket banánhüvelyekhez kötöttük és az elemek csatlakoztatásához banándugós huzalokat készítettünk.

Az elágazásokat a banándugók oldalán lévő furatok teszik lehetővé.



8. ábra

Az alapvető ismeretek után most vizsgáljunk meg két másik problémát.

1./ Készítendő egy többségi elven működő szavazat regisztráló. Hárman szvaznak, ha már bármelyik kettő igent mond világítson egy izzó. A három személyt, illetve kapcsolóikat jelöljük A, B, C-vel. A feladat szerint a lámpának égni kell ha

A és B vagy A és C vagy B és C vagy A és B és C bekapcsol. Az előbbieken láttuk, hogy az "és"-nek a kapcsolók sorbakötése, a "vagy"-nak a kapcsolók párhuzamos kötése felel meg.

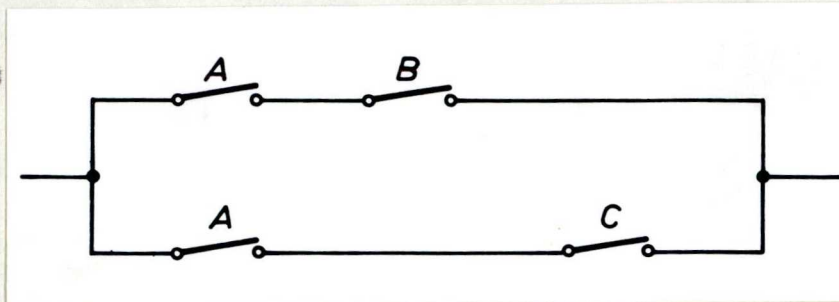
Tehát:



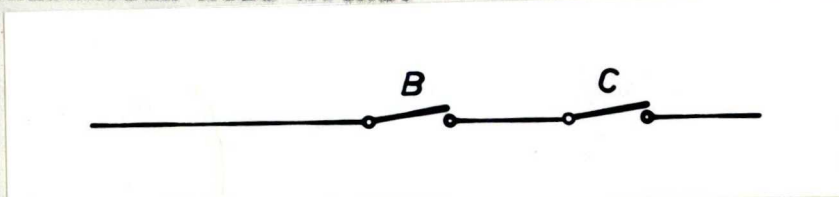
Ezekkel párhuzamosan kötendő:



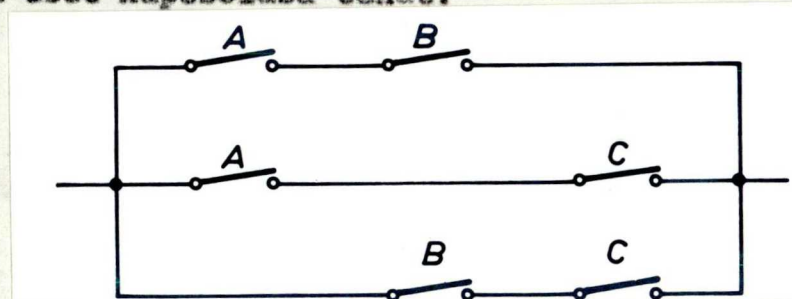
Vagyis:



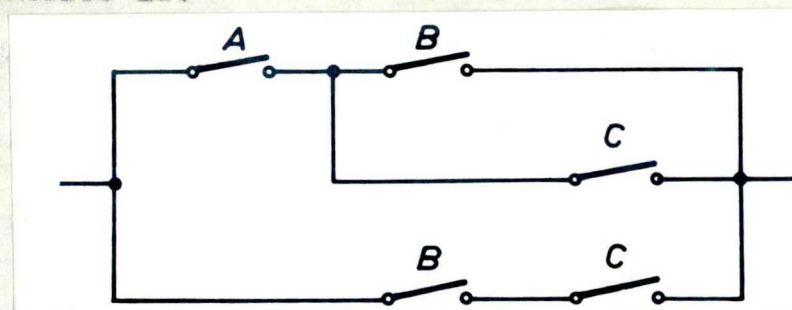
Még párhuzamosan kell kötni:



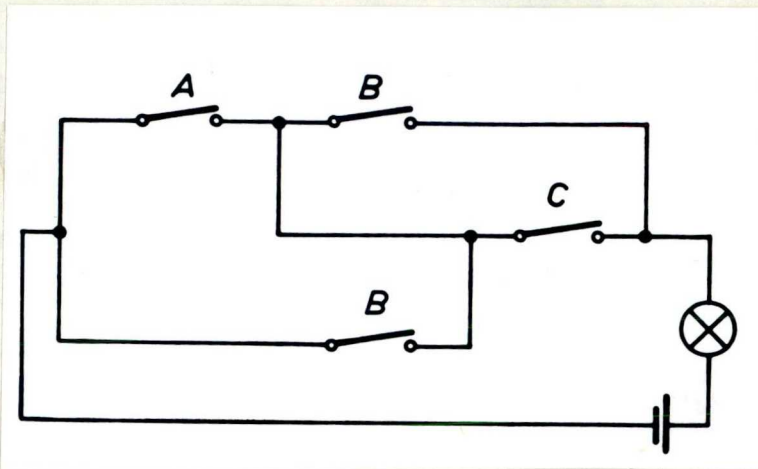
A három eset kapcsolása tehát:



A negyedik esetet már nem szükséges figyelembe venni, mert ha mindhárman kapcsolnak, akkor pl. A és B is kapcsolt, tehát a lámpa ég. A kapcsolási rajzból úgy látszik, hogy mindhárom kapcsolónak két áramkörösnek kell lennie. Ha azonban a jól megfigyeljük észrevehetjük, hogy az A kapcsoló lehet egy áramkörös is:



Hasonló megállapítást tehetünk a C kapcsolóra is, így a feladatnak megfelelő legegyszerűbb kapcsolás a következő:



Ilyen egyszerűsítések matematikai uton is tehetők, ennek módjával azonban itt nem kívánunk foglalkozni.

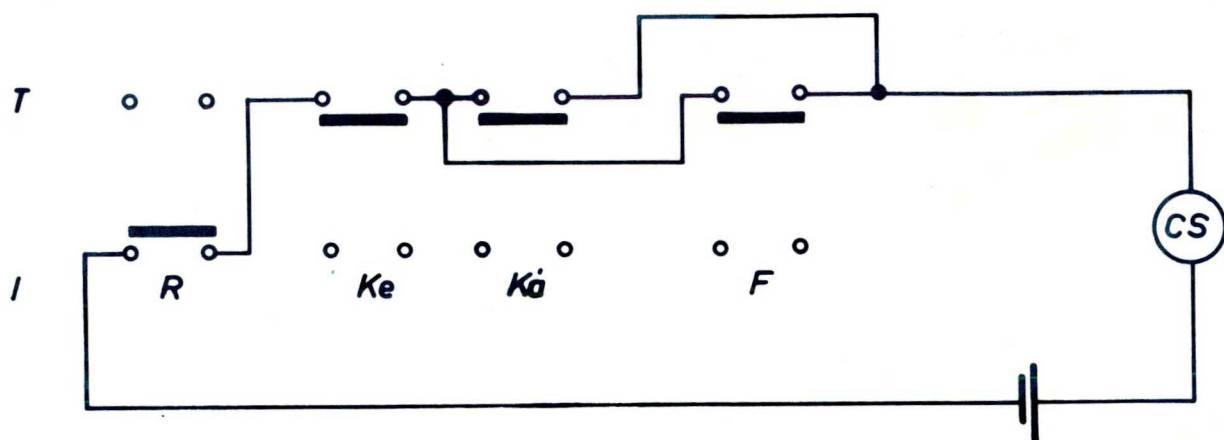
2./ Ismerős logikai játék a következő: A gazda káposztával, egy kecskével és egy farkassal folyóhoz ér. Át akar kelni rajta, de csónakjával egyszerre csak egy dolgot vihet magával. Hogyan végezze el az átszállítást, hogy egyik parton se maradjon felügyelete nélkül a kecske a káposztával, mert még megenné azt, sem a farkas a kecskével, mert megenné?

Hogy a megoldást próbálgatással megkereshessük, de figyelmeztetést kapjunk, ha hibát követünk el a szállításnál, készítsünk kapcsolást, mely csönget, ha a kecske eszi a káposztát, vagy a farkas eszi a kecskét.

Mind a négy dolgot egy-egy kapcsoló képviselje. A kapcsolók alsó helyzete az innenső, a felső helyzete a tulsó parton való jelenlétet jelentse. Feladatunk első felét a következőképpen mondhatjuk: Szóljon a csengő, ha a

Kecske és Káposzta vagy Farkas és Kecske Tuloldalón van és Révész Innenső oldalon.

A továbbiakban csak a kezdőbetűket használva: R kapcsolója alsó Ke és Ká vagy F és Ke kapcsolója felső állásban van a csengőnek jeleznie kell. Ennek alapján a kapcsolás első része a következő:



Ha nem T-nél, hanem I-nál áll fenn ugyanez a helyzet, a kapcsolás ennek a tükörképe lesz. A teljességhez ezt kell még a rajzban feltüntetni, ezt azonban az olvasóra bizzuk.

Negyedik osztályos tanulókkal megismertethetjük a számítógépekben használatos integrált áramköröket is, melyekkel már sokkal bonyolultabb feladatok oldhatók meg. Ha erre lehetőség nyílik célszerű a szakkörben egy számlálót elkészíteni, melyet a tanítás során is több helyen felhasználhatunk. /Rövid idők mérése, radioaktivitás, stb./

Erre vonatkozóan az irodalomban /11; 23; 32/ bőven találunk utmutatást.

5.3 A feladatmegoldásokról

A megismert fizikai törvényszerűségek mélyebb megértését, az ismeretek alkalmazásának készségét a feladatmegoldások kétségtelenül elősegítik, azonban semmiképpen nem érthetünk egyet azzal, hogy jelenleg fizika szakköreinken országos viszonylatban több, mint 60 %-ban alkalmazzák ezt a módszert. /10. old. 3. ábra/

Egyetértünk azokkal a kartársainkkal, akik a kérdőíveken kifogásolták, hogy a feladatmegoldást indokolatlanul favorizálják hazánkban. "A negyedikes tanulók nem járnak fizika

szakkörre, csak ha ott feladatmegoldással foglalkoznak."

"Csinálnánk mást is, de a tanulók közvetlen érdekeit a feladatmegoldás szolgálja." stb.

Ennek a felfogásnak döntő okai:

Az írásbeli felvételi vizsga, a különböző feladatmegoldó versenyek sokasága /házi-, megyei-, megyék közötti-, iskolák közötti versenyek a KML verseny./ és az ezek mellett sokkal szűkebb körre szorított más versenyek /KML pályázatok és időnként a TV "Ki miben tudós" vetélkedői./

Helyes lenne, ha meg tudnánk találni a megfelelő arányt a feladatmegoldás és más fizikai jellegű alkotó munka között. /kísérletezés, "kutatás"/

Mintegy hat évig tartó vizsgálataink eredményét a következőkben foglalhatjuk össze:

Tekintettel arra, hogy a feladatmegoldás is csak akkor fejleszti a tanuló képességeit, ha maga ismeri fel a megoldás útját, nem lenne helyes az az eljárás, ha egy tanuló a táblánál dolgozna, a többiek pedig csupán másolnák a feladatot. Jobb módszernek tekinthető, ha a feladat ismertetése után mindenki önállóan dolgozik, és csak akkor ismerteti egyik tanuló a megoldást, ha a csoport jelentős része már eljutott a megoldáshoz.

Ha a szakkör tagjai különböző fejlettségűek, esetleg nem is egy évfolyambeliek, csoportokat alakíthatunk, melyek más feladatokat dolgoznak ki, esetleg egymás között megvitatják a megoldás lehetőségeit.

Tapasztalataink szerint azonban ezek a módszerek nem eléggé hatásosak. Felesleges a tanulónak szakkörre mennie, hogy ott esetleg olyan példán dolgozzon, melyet egyedül, segítség nélkül is könnyedén megold. Felesleges a tanárnak is statisztálni tanulóinak munkája mellett, ha azoknak nincs szükségük az ő segítségére.

Tanítsuk meg tanítványainkat mielőbb arra, hogy a feladat fizikai lényegét keressék meg, ne pedig a "képletek" között kutassanak, hogy melyikbe lehetne belegyömöszölni a megadott adatokat. Néhány feladaton mutassuk meg a megoldás keresésének helyes módszereit, és utána ennek gyakorlását nagyobb részt otthoni "szórakozásnak" tekintsük.

Példa:

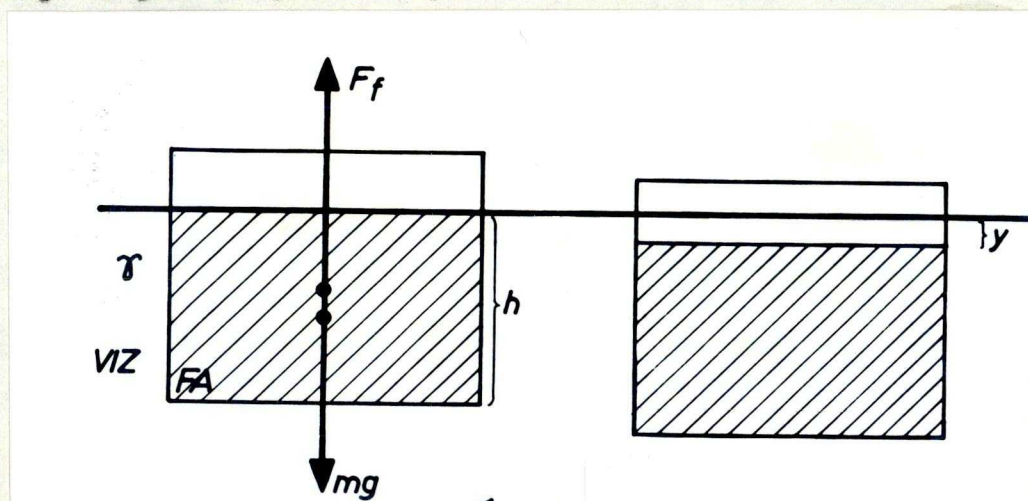
Milyen mozgást végez a vízre dobott fadarab?

A feladat közlése után a tanulók jelentős része nagy gondban van. Semmi adat, milyen "képlettel" számoljon, egyáltalán mit kell számolni? Számolni talán nem is kell, csak "ki kell találni a választ!"

Hogyan gondolkodjunk?

Mi szabja azt meg, hogy egy test milyen mozgást végez?

A testre ható erők eredője! Tehát az erők eredőjét kell megvizsgálni. /9. ábra/



9. ábra

Ha a fadarab vízbe kerül a Föld vonzóerején $/m \cdot g/$ kívül hat rá a felhajtóerő $/F_f = V'_{\text{test}} \cdot \gamma_{\text{foly}}/$ Archimedes törvénye szerint. $/\text{Az egyéb erőkötől tekintsünk el.}/$

A test sulya állandó, a felhajtóerő a bedobás után fokozatosan növekszik. Ha A a keresztmetszete a fának és h a bemerülés pillanatnyi értéke a ható erők eredője: $m \cdot g - A \cdot h \cdot \gamma$.

A második tag fokozatosan növekszik, míg el nem éri az első tag értékét. Ekkor az erők eredője zérus, ám a test valamilyen sebességgel rendelkezik, amit megtart Newton első törvénye értelmében, amiatt mélyebbre merül. Jelöljük y -nal ezt a többlet bemerülést és az eredő erőt így $A \cdot y$ alakba írhatjuk. Ez egyre növekvő nagyságu, ezért a testet lefékezi és a nem nulla eredő fölfelé gyorsítja a testet. stb.

A ható erők eredője tehát arányos a többlet bemerüléssel és ezzel ellentétes irányu

$$F = -A \cdot y \cdot \gamma$$

Ilyen erő hatására létrejövő mozgást harmonikus rezgőmozgásnak neveztük.

A megoldás kulcsa ott van, hogy a tanuló feltegye magának azt a kérdést: mi szabja meg egy test mozgási állapotát?

Vagy:

Mekkora teljesítményt vesz fel egy 220 V 500 W-os hőszugárzó, ha 110 V-ra kapcsoljuk?

Sokan szinte gondolkodás nélkül rávágják: A felét!

Nem! Itt is fel kell tennünk azt a kérdést magunknak, hogy mi szabja meg a teljesítményt?

$$P = U \cdot I$$

U a fele lett, és I mitől függ?

$$I = \frac{U}{R}$$

U a fele lett, de R nem változott /ha figyelmen kívül hagyjuk az ellenállás hőfok függését./ ezért I is a fele lett, P tehát a negyede.

Néhány ilyen módon bemutatott megoldás után a tanulókra bízhatjuk a feladatokat, egyedül is sikeres munkát végeznek.

Tapasztalataink szerint a feladatmegoldó készséget a leghatásosabban úgy fejleszthetjük, ha a fent említett megoldási módszerek ismertetése után a tanulóknak rendszeresen, az éppen szóban forgó anyaggal kapcsolatos és fokozatosan nehezedő feladatokat tűzünk ki, hogy azokat otthon oldják meg /egy külön füzetben./. A szakköri foglalkozásokon csak a megoldások összehasonlítása és az esetleges felmerült problémák megbeszélése történjék. A feladatok kitűzésénél törekedjünk arra, hogy a régebben tanult anyaggal kapcsolatos ismeretekre is szüksége legyen, vagyis olyan összetett feladatok is szerepeljenek, melyekben a fizika különböző, már ismert területei is képviselve vannak. Ezzel az állandó ismétlést is szolgáljuk. Heti 4-5 feladat megoldása már biztosítja a kellő jártasság megszerzését és nem ró nagy terhet a fizikához vonzódó tanulókra.

A biztonság kedvéért negyedévenként csináljunk egy feladatmegoldó versenyfoglalkozást. Így ellenőrizhetjük, hogy milyen készsége tettek szert tanulóink, önálló munkával dolgozták-e föl az addig kitűzött feladatokat.

Ilyen esetekben, de más alkalmakkor is jól használhatjuk a /általunk készített/ "Kódolt példatár"-at. /9. ábra/

A feladatokat 15 x 10 cm-es kartonra gépeljük, a kartonokat összefogva kifurjuk és kemény papírból fedőlapot készítünk. /10. ábra/ Minden kartonon csak egy - a feladat kódolásának megfelelő lyuk marad zárva, a többi ollóval kinyitjuk.

Egy telepre kapcsolt 100 ohm belső ellenállású
voltmérő 4 voltot mutat. Ha egy 100 ohmos fo-
gyasztót is rákötünk a telepre a műszer 3,5 vol-
tot jelez.

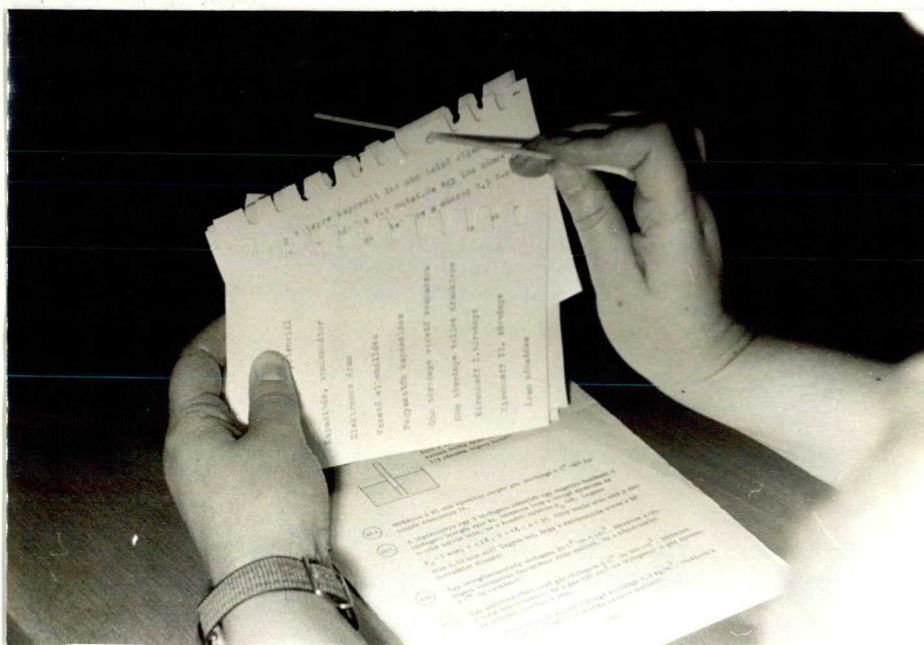
Mennyi a telep belső ellenállása és elektromo-
toros ereje ?

9. ábra

Elektromos térerő
Feszültség és potenciál
Kapacitás, kondenzátor
Elektromos áram
Vezető ellenállása
Fogyasztók kapcsolása
Ohm törvénye vezető szakaszra
Ohm törvénye teljes áramkörre
Kirchhoff I. törvénye
Kirchhoff II. törvénye
Áram hőhatása

10. ábra

A szükséges témába vágó feladatok kiválasztása úgy történik, hogy a megfelelő helyen egy rudacskát dugunk be és fölfelé megemelve a kívánt feladatok azon fölakadnak, míg a többiek helyükön maradnak. /11. ábra/ Az így kiemelt lapok válogatás után a tanulók kezébe adhatók, majd használat után a pakliba bárhová visszatehetők. A feladat kiválasztása gyors, megtakarítható a diktálás, vagy tábláírás ideje, minden tanuló a neki megfelelő feladatot kaphatja meg.



11. ábra

A feladatmegoldó készség nagymértékű javulását okozná, ha a tanulók és érdeklődők egy programozott példatárat vehetnének kézbe. Tudomásunk szerint ilyen Magyarországon még nem jelent meg. Ez a gyakorlási módszer biztosítaná a tanulók önálló munkáját, tehermentesítené a tanárokat. Hogy elképzelésünket bemutassuk a gimnáziumok II. osztálya számára írt 10235/1 fizikatankönyv 118-121 sz. példáinak egy ilyen lehetséges feldolgozását mutatjuk be.

Ha feladatmegoldás közben a tanuló valahol elakad, egy kis segítség elegendő lehet munkája folytatásához. Ezt a segítséget egyik társa, vagy tanára adhatja meg. Ilyen módon azonban egyedül nem gyakorolhatja magát ebben a témában. A példatárak egy része ugyan nemcsak a végeredményt közli, hanem az egész megoldást, esetleg magyarázó szöveggel. Így a tanuló, ha valamely feladat megoldásában elakadt megnézheti a folytatást. Ilyenkor azonban már a megoldás további része is szeme előtt áll, akarva-akaratlan tudomást szerez az abban foglaltakról, így további munkája nem tekinthető teljes értékűnek. Másrészt minden feladat kellő magyarázószöveggel ellátott megoldása igen nagy terjedelemre vezet, hiszen az ismétlések elkerülhetetlenek. Ezek miatt tartjuk alkalmasabbnak és gazdaságosabbnak a programozott példatárat a feladatmegoldásban való jártasság megszerzéséhez. A tananyag programozásával napjainkban többen foglalkoznak /10/, azt gondoljuk, hogy ez a terület különösen alkalmas az ilyen módon való feldolgozásra. Matematikából már találunk is egy-egy témát feldolgozó ilyen jellegű kiadványt /9/.

Az általunk tervezett példatárban a megoldást részletekben közöljük a tanulókkal, ugyanaz a részlet, magyarázat esetleg több feladatnál is szerepet játszik, így az ismétlések elkerülhetők.

/Szeretnénk a figyelmet felhívni arra, hogy a mellékelt részletben oldalszámon nem a lap felső részén szereplő számok értendők, hanem a lap jobb oldalán feltüntetett számok! /

Programozott Példatár

/Részlet/

A példatárban szereplő feladatok megoldásához segítséget kívánunk nyújtani, ezért arra kérünk, ha valamelyik feladatot nem tudod megoldani, vagy nem azt az eredményt kapod ami a feladat szövege után zárójelben áll, lapozd fel azt az oldalt, amelyet a szöveg után megjelöltünk, ott segítséget találsz.

Ha a kapott segítség nem elegendő számodra a helyes eredmény eléréséhez, úgy az ott megjelölt helyre lapozva további utmutatást kapsz. Ilyen apró megjegyzések sorozatán keresztül vezetünk el a helyes megoldáshoz.

Munka közben ne feledd, hogy igazi tudást és gyakorlatot csak úgy szerezhetsz, ha magad is töröd a fejed a megoldáson, és segítséghez csak akkor fordulsz, ha végképp megakadtál.

118. Mekkora munkát végzünk, ha a 20 kg tömegű testet a./ egyenletesen emeljük fel 3 m magasra, b./ 5 m hosszú surlódásmentes lejtőn juttatjuk fel 3 m magasra, c./ a lejtőn $\mu = 0,2$ surlódási tényező mellett történik az elmozdítás?

/ 600 J; 600 J; 760 J. /

a./ 9 A

b./ 12 A

c./ 3 C

119. A mozdony állandó sebességgel vontatja a szerelvényt 6000 kp vonóerővel. Ekkor teljesítménye 1500 LE. Mekkora a vonat sebessége? /67,4 km/h / 11 B

120. A 150 Mp súlyu vonat 54 km/h sebességgel egyenletesen mozog 10 km hosszúságú pályaszakaszon. A menetellenállási együttható 0,01. Mekkora a munka és a vontatási teljesítmény, ha a./ a pálya vízszintes, b./ a pálya emelkedése 100 méterenként 4 méter?

/ $1,5 \cdot 10^7$ mkp, 300 LE; $7,5 \cdot 10^7$ mkp, 1500 LE/

a./ 6 B

b./ 4 B

121. Egy 80 kp súlyu testet nyugalmi helyzetéből indítva, állandó gyorsulással, kötéllel huznak függőlegesen

felfelé. A test ilyen módon 5 s alatt 25 m magasra jut.

a./ Mekkora erő ébred a kötélben? /A légellenállást

hanyagoljuk el! / b./ Mekkora munkát végzett ez az erő,

és mire fordítódott a munka?

/ 960 N; 2000 mkp, 400 mkp, 2400 mkp/

a./ 5 B

b./ olvasd el 9 A-t, ha akkor

sem kapod meg a helyes e-

redményt lapozz 8 B-re.

$$t = \frac{s}{v} = \frac{10\,000\text{ m}}{\frac{54\text{ m}}{3,6\text{ s}}} = \frac{10\,000}{15}\text{ s}$$

3 A

6 C

Pythagoras tételéből

3 B

$$s^2 = h^2 + a^2 \quad a = \sqrt{s^2 - h^2}$$

A 118. példához

7 C

A 120. példához

5 A

c./ A nehézségi erő ellen végzett munkán kívül figyelembe kell venni a surlódási erő ellenében végzett munkát is.

3 C

6 A

$$W_s = F_s \cdot s = 32 \text{ N} \cdot 5 \text{ m} = 160 \text{ J}$$

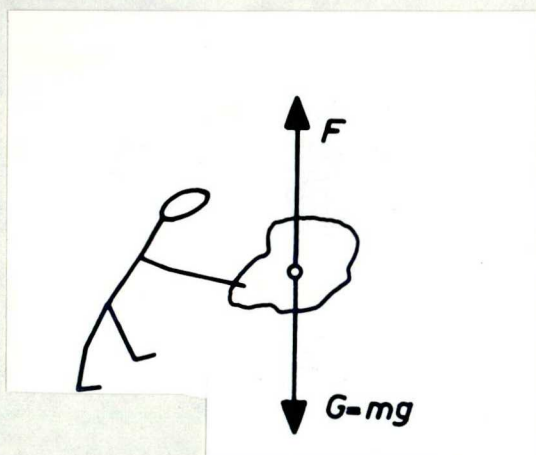
4 A

$$W = 600 \text{ J} + 160 \text{ J} = 760 \text{ J}$$

b./ Az emelkedő miatt figyelembe kell még venni a nehézségi erő ellenében végzett munkát, valamint más lehet a surlódási munka értéke is, mivel a lejtőn F_n értéke nem egyezik G -vel.

4 B

7 A

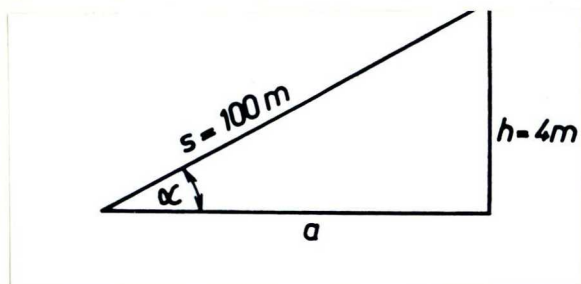


$$G - F = 0$$

4 C

$$F = G = m \cdot g$$

$$W = F \cdot h = 20 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 3 \text{ m} = 600 \text{ J}$$



$$F_s = G \cos \alpha$$

5 A

$$F_s = \mu G \frac{a}{s}$$

$$a = \sqrt{s^2 - h^2}$$

$$a = \sqrt{10^4 - 16}$$

$10\,000 \gg 16$ ezért $a \approx s$

$$F_s = \mu G$$

$$W_s = F_s \cdot s = \mu G s = 1,5 \cdot 10^7 \text{ mkg}$$

10 A

A test állandó gyorsulással mozog, tehát egyenes vonalú egyenletesen változó mozgásról van szó, melyet a testre ható erők eredője /mely állandó/ tart fenn.

5 B

8 A

$$F_k = m \frac{2h}{t^2} + G = 80 \text{ kg} \cdot \frac{50 \text{ m}}{25 \text{ s}^2} + 800 \text{ N} = 960 \text{ N}$$

5 C

A surlódási erő: $F_s = \mu F_n$; F_n a surlódó felületeket egymáshoz szorító erő.

6 A

7 A

A menetellenállás /surlódás, légellenállás, stb./ ellenében kell munkát végezni.

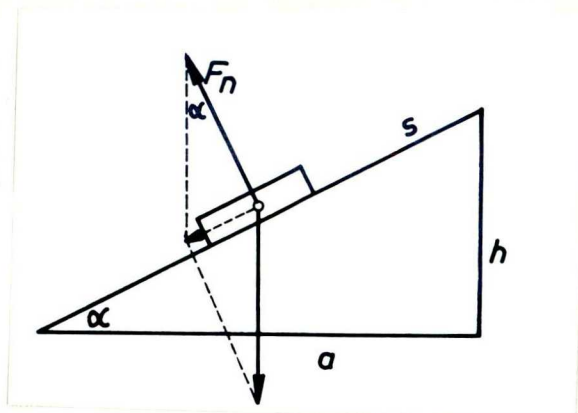
6 B

Ugy számolhatunk, mint a surlódási erő ellen végzett munkánál, mert a menetellenállási tényező azt jelenti, hogy a mozgást akadályozó erők eredője a felületeket összeszorító erő F_n / μ -szörőse.

11 A

$$P = 1,5 \cdot 10^7 \text{ mkp} \cdot \frac{15}{10\,000} = 22\,500 \text{ mkp/s} = 300 \text{ LE}$$

6 C



F_n a lejtő és a test egymásra hatása, amely a két felületet egymáshoz nyomja 7 A

Az erő-pralelogramma alapján $F_n = mg \cos \alpha$

A lejtő adataiból $\cos \alpha = \frac{a}{s}$

3 B

$$P = \frac{W}{t}$$

Az időt az $s = v \cdot t$ összefüggésből számolhatjuk, mivel egyenletes mozgásról van szó.

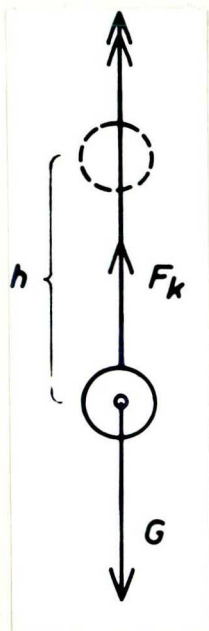
7 B

3 A

$$F_s = \mu F_n = 0,2 \, mg \cdot \frac{4m}{5} = 0,2 \cdot 200 \, \text{N} \cdot \frac{4}{5} = 32 \, \text{N}$$

7 C

4 A



A test fölfelé mozog, ezért a ható erők eredője fölfelé kell hogy mutasson.

8 A

$F = F_k - G$ ez az erő okozza a gyorsulást.

F_k -t kell meghatározni.

13 A

960 N állandó erő hat 25 m uton.

8 B

$$W = 960 \text{ N} \cdot 25 \text{ m} = \frac{96000}{4} \text{ J} = 24\,000 \text{ J}$$

A munka egy része emelésre $W_e = G \cdot h = 20\,000 \text{ J}$,
másrésze gyorsításra $W_{gy} = W - W_e = 4000 \text{ J}$ fordított.

A 20 kg tömeg megtartásához és egyenletes emeléséhez /az elindítás után/ Newton I. törvénye szerint az szükséges, hogy a testre ható erők eredője zérus legyen. Jelenleg a számításba veendő erők a Föld vonzóereje G és az ember által kifejtett erő. F

8 C

4 C

Az s úton állandó erővel végzett munkát W az erő 9 A
nagyságának F és az útnak s a szorzatával mérjük:

$$\text{munka} = \text{erő} \cdot \text{út} \quad W = F \cdot s$$

8 C

Ismerjük az egyenletesen változó mozgás idejét és 9 B
útját, ebből a gyorsulást ki tudjuk számolni.

10 C

$F_n = G$ ugyanis vízszintes talajon a felületeket 9 C
összeszorító erő azonos a súllyal.

$$W = \mu G \cdot s$$

13 B

A nehézségi erő ellenében végzett munka, az emelési 10 A

$$\text{munka } W_e = G \cdot h$$

h száz méterenként 4 m ; 10 km hosszú pályaszaka-
szon 400 m

12 B

$$v = \frac{P}{F} = \frac{1500 \cdot 75 \text{ mkp/s}}{6000 \text{ kp}} = 18,75 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 67,4 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad 10 \text{ B}$$

$$h = \frac{a}{2} t^2 \quad a = \frac{2h}{t^2} \quad 10 \text{ C}$$

A tömeget és a gyorsulást ismerve

$$F_k - G = m \cdot \frac{2h}{t^2} \text{ -ből } F_k \text{ kiszámítható}$$

5 C

$$W = F_s \cdot s \quad F_s = \mu F_n$$

11 A

9 C

A teljesítmény /P/ a munkának /W/ és a munkavégzés idejének /t/ a hányadosával meghatározott fizikai mennyiség: teljesítmény = $\frac{\text{munka}}{\text{idő}}$

11 B

$$P = \frac{W}{t}$$

12 C

Az 1 kg tömegű testnek a 45° földrajzi szélességen és a tengerszint magasságában mért súlyát 1 kp-nak nevezzük.

11 C

A szóbanforgó test súlya 80 kp, tehát a tömege ...

- Térj vissza 13 A-hoz

Mivel surlódás nincs, munkavégzés a nehézségi erő ellenében történik. Számítása mint a./

12 A

$$W_e = G \cdot h = 1,5 \cdot 10^5 \text{ kp} \cdot 400 \text{ m} = 6 \cdot 10^7 \text{ mkp}$$

12 B

$$W_s = \mu G \cdot s = 0,01 \cdot 1,5 \cdot 10^5 \text{ kp} \cdot 10^4 \text{ m} = 1,5 \cdot 10^7 \text{ mkp}$$

$$W = 7,5 \cdot 10^7 \text{ mkp}$$

A teljesítmény kiszámítása ugy történik mint a vízszintes pálya esetén.

13 C

$$P = \frac{W}{t} \text{ -be } W = F \cdot s \text{ -t beírva } P = \frac{F \cdot s}{t}$$

12 C

$$\text{állandó sebesség esetén } \frac{s}{t} = v \text{ így } P = F \cdot v$$

10 B

Az erők eredőjét /F/ a gyorsulással tudjuk kapcsol-
latba hozni, ugyanis Newton II. törvénye szerint

13 A

$$F = m \cdot a$$

$$F_k - G = m \cdot a$$

Ha G, m és a ismert lenne F_k -t kiszámíthatnánk

Mennyi a tömeg? 11 C

Mennyi a gyorsulás? 9 B

$$W = G \cdot s = 0,01 \cdot 150\,000 \text{ kp} \cdot 10\,000 \text{ m} = 1,5 \cdot 10^7 \text{ mkp} \quad 13 \text{ B}$$

7 B

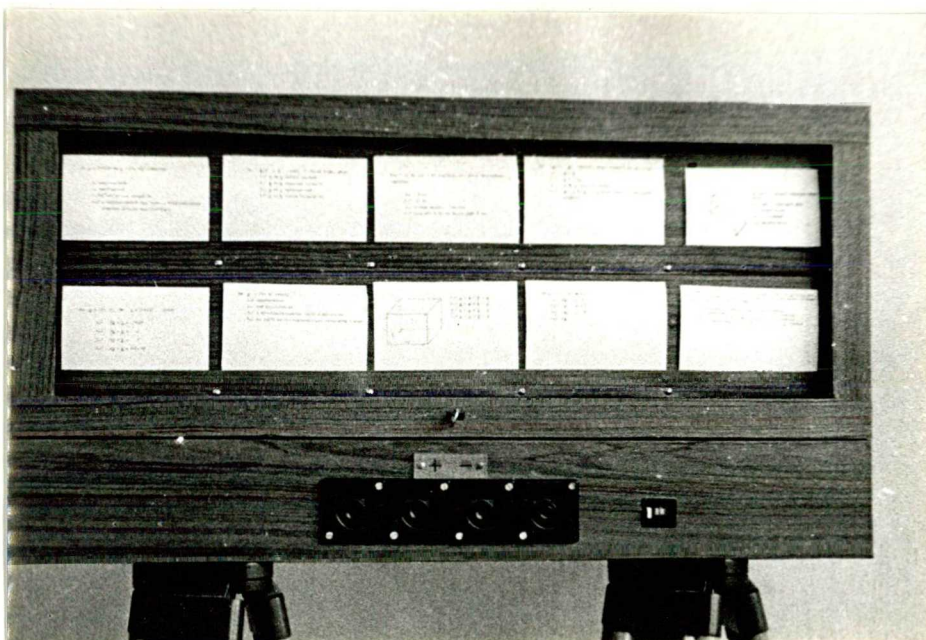
$$P = \frac{W}{t} = \frac{1,5 \cdot 10^7 \text{ mkp}}{\frac{10^4}{15} \text{ s}} = 15 \cdot 7,5 \cdot 10^3 \frac{\text{mkp}}{\text{s}} = 112\,500 \frac{\text{mkp}}{\text{s}} \quad 13 \text{ C}$$

$$P = \frac{112\,500}{75} \text{ LE} = 1500 \text{ LE}$$

5.4 A fizika szakkör szerepe az iskolai életben

A szakkörbe tömörült fizika után érdeklődő tanulók fontos feladata, hogy az iskola többi tanulója között terjesszék a fizikai ismereteket, népszerűsítsék a technikát, fejlesszék a természettudományos gondolkodást. A szakkörnek meg kell találni azokat a módokat, melyek alkalmasak a figyelem felkeltésére, és szinte játékos módon láthatják el fent említett feladatukat. Felmérésünk során /11. old./ megállapítottuk, hogy jelenleg a szakkörök 43 százaléka nem folytat ilyen tevékenységet és csak 4 %-ra tehető azon szakkörök száma, ahol rendszeresen foglalkoznak az iskola szakkörön kívüli tanulóival.

Intézetünkben megterveztünk és elkészítettünk egy feleletválasztós ellenőrző és értékelő gépet, melyet más feladatok mellett ilyen célokra is felhasználtunk. /30.1972.6.785. old/ A gép /12. ábra/ elektromechanikus rendszer, hazai anyagok felhasználásával készült.

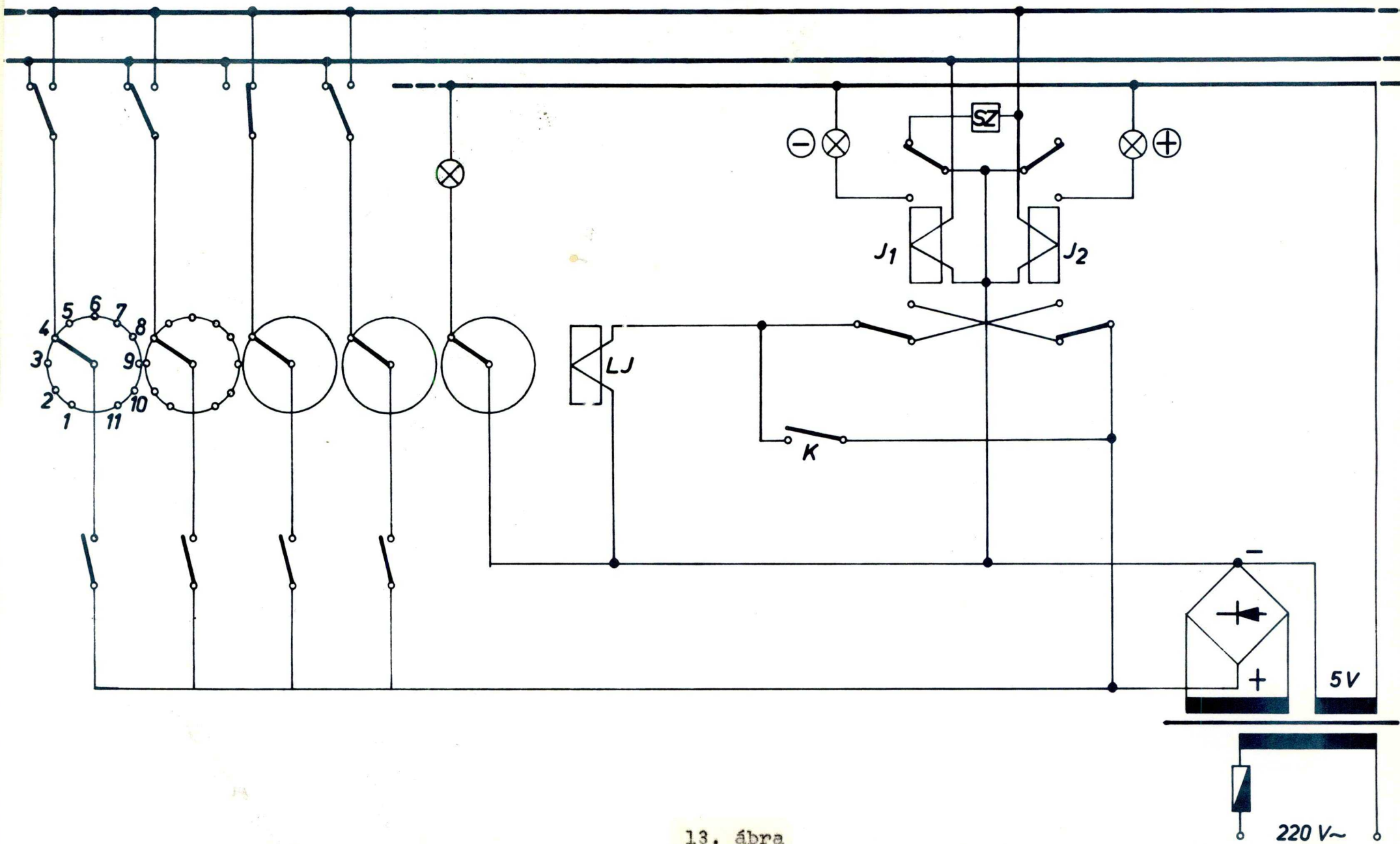


12. ábra

A gépbe - zárható üvegablak alá - 10 db 15 x 12 cm méretű karton helyezhető. Minden kartonra rá van gépelve egy kérdés és négy valószínűnek látszó válasz, amelyek közül azonban csak egy helyes. A kartonok behelyezése alkalmával a karton mögött lévő négy kapcsoló közül a megfelelőt be kell kapcsolni és ezzel a gép programozása megtörtént. A hálózatra való bekapcsolás után az első kérdés mögött jelzőlámpa gyullad ki. A válaszadás az alul elhelyezett négy nyomógomb egyikével történik. A gomb benyomásakor lámpa jelzi, hogy a válasz helyes $+/$ volt-e, vagy nem $-/$. A válaszgomb felengedésekor a gép a következő kérdéshez lép, amit a második karton mögött kigyulladó lámpa jelez. A válaszadás így folytatódik a tizedik kérdésig. A helyes válaszokat egy számláló számlálja, az elért helyes válaszok száma innen leolvasható. A számláló törlésével a gép ismét az első kérdéshez lép.

A készülék kapcsolási rajzán /13. ábra/ LJ tizenegyállású ötáramkörös léptető jelfogó alatt a válaszadásra szolgáló nyomógombok vannak, fölötte pedig a negyedik karton alatt elhelyezett kapcsolók. Az áttekinthetőség kedvéért a többi karton kapcsolói nincsenek feltüntetve, de hasonló módon kötendők LJ-hez és a három fölül futó vezetékhez. "K" kapcsoló a számláló nullázó gombjával van összekötve. Az izzók 6 V 3 W-os kerékpárizzók. J_1 , J_2 és LJ 24 V egyenfeszültséggel működnek.

Az intézeti folyosó falára felszerelt készülék előtt a tanulók egymással versenyezve igyekeztek a kérdésekre válaszolni, ezáltal akaratlanul is alkalmazva fizikai ismereteiket, bővítve tudásukat. Egy kérdéssorozat általában egy hétig tartotta fenn a tanulók érdeklődését, ezalatt a tanulók többsége kipróbálta fizika tudását /lopva a kartársak is!/



13. ábra

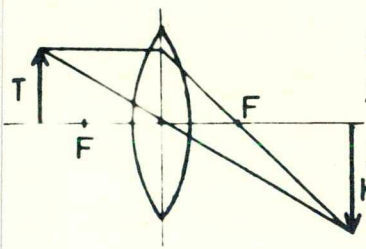
Igy ez a kis készülék óriási hasznot hajt a fizika iránti érdeklődés felkeltésével, ismeretek terjesztésével, a természettudományos gondolkodás fejlesztésével.

Néhány karton fotokópiája a 14, 15, 16. ábrákon látható.

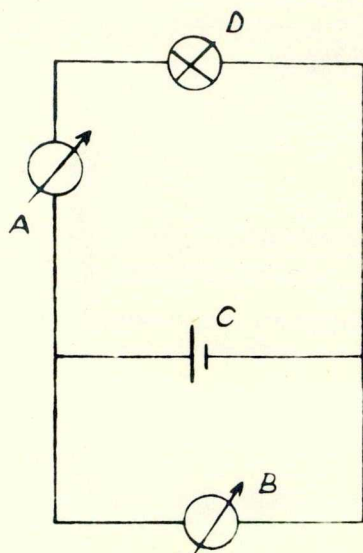
Egy huzal ellenállása $20\ \Omega$. Félbe vágjuk és a két felet párhuzamosan kötjük. Mennyi lesz így az ellenállása?

- 1./ $20\ \Omega$
- 2./ $10\ \Omega$
- 3./ $5\ \Omega$
- 4./ $40\ \Omega$

Optikai lencsénél melyik megállapítás hibás?



- 1./ $t < f$ a kép látszólagos
- 2./ $f < t < 2f$ a lencse nagyít
- 3./ $t > 2f$ fordított állású kép keletkezik.
- 4./ $t = 2f$ nem keletkezik kép



1./ "A" voltmérő, "B" ampermérő

2./ "A" és "B" is voltmérő

3./ "A" és "B" is ampermérő

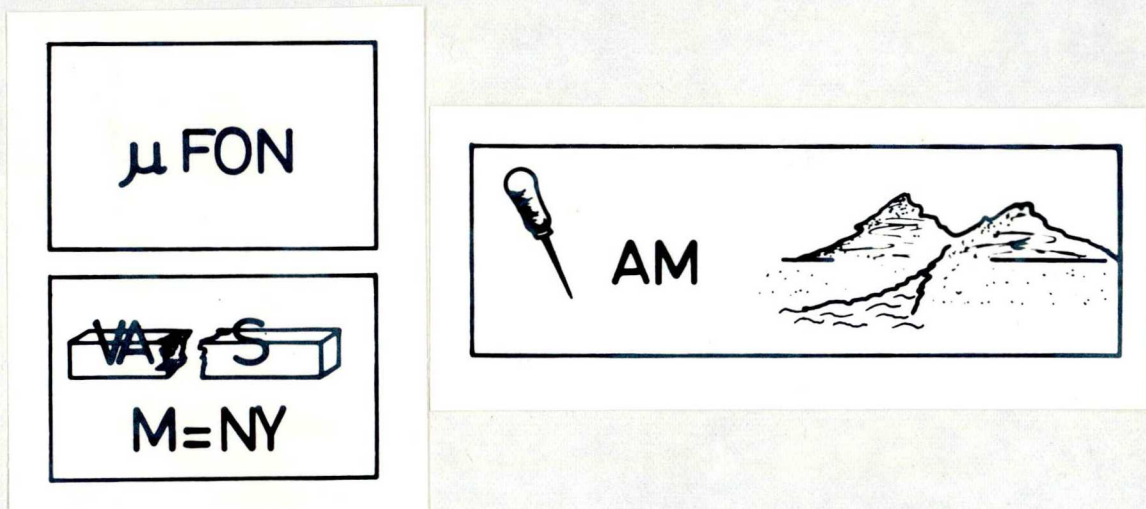
4./ "A" ampermérő, "B" voltmérő

16. ábra

Ilyenféle, viszonylag bonyolult technikai berendezések mellett természetesen más, egyszerűbb módokat is találhatunk a figyelemfelkeltésére, a fizika népszerűsítésére. Egy ügyesen szerkesztett faliujság is sokat jelenthet ezen a területen. A faliujság szerkesztésénél ne hagyjuk figyelmen kívül, hogy a rendszeres megjelenés, az érdekes cikkek és színes képek nagyon fontosak a cél elérése érdekében. A faliujság tájékoztassa a közönséget a szakkör munkájáról, ajánljon és ismertessen fizikai tárgyú könyveket, folyóirat cikkeket. Közzölje a jelentősebb fizikai felfedezéseket. /12.127. old./ Ezeken kívül kérdések szerepelhetnek, melyek megválaszolása a tanulók körében vitákat kelthetnek a vita során pedig szaporodnak a tanulók ismeretei. Ilyen kérdések lehetnek:

- 1./ Utól érheti-e a repülőgép az általa kilőtt lövedéket?
- 2./ Milyen magasra emelkedik egy elszökött léggömb?
- 3./ Miért lehet kerékpáron sokkal kisebb fáradsággal megtenni egy hosszabb utat, mint gyalog?
- 4./ Miért olvad meg a kiszórt szemét alatt a hó?
- 5./ Mi a délibáb és hogyan keletkezik? /15/

A kérdésekre a helyes válasz a következő számban jelenjen meg. Ha akad alkalmas személy ilyenek készítésére, rejtvényeket is megjelentethetünk a faliujságon. /17. ábra/



17. ábra

A tanulók felelet közbeni elszólásai nagy derűltségre adnak okot. Ezeket a szólásokat sok helyen gyűjtik is. Ilyen mondások a "humor sarok"-ban megjelenhetnek színezve a faliujságot. /A foton elnevezés Eizensteintől származik; Az atom áll a magból és a burokból, az elektronok a burookban vannak. stb./

Ha az iskolának van nyomtatásban megjelenő ujságja a szak-
kör indítson benne fizika rovatot, ahol az előbbieken ki-
vül még keresztrejtvény is szerepelhet, ha akad vállalko-
zó rejtvénykészítésre. Az alábbiakban bemutatunk egy fi-
zikai témájú keresztrejtvényt. Bár a definíciók megfogal-
mazásán is sok mulik, mégis most eltekintünk azok közlé-
sétől, álljon csak itt a megoldás a szokásos formában.

S E B E S S É G
E R Ő H E G Y
C E N T M N O
U D I P I R
N E W T O N S
D T A O L H U
U E T C E L L
M T T S Á
I M P U L Z U S

A 17. ábrán lévő rejtvények megfejtése: Mikrofon, fénytö-
rés, áramforrás.

Alkalmas lehet a szakkör által szervezett nyilvános klub-délután is a fizikai és technikai műveltség terjesztésére, ha azt ügyesen szervezzük meg. Elképzelésünk szerint az ilyen szórakoztató műsorokat is valamilyen fizikai téma köré kell csoportosítani. Ilyen vezérgondolatok lehetnek: A film története. A rádió. A képtovábbítás története. Hangrögzítés. Vasut. Autó. stb.

Egy ilyen klubdélután lefolyása a következő lehet:

A titkár üdvözlí a megjelenteket és bemutatja XY-t az iskola és a szakkör volt tagját, aki most elektromérnök-ként dolgozik Z gyárban és rövid előadást tart a hangrögzítés történetéről. /30 perc/

/volt szakköri tagok meghívása és a velük való beszélgetés igen hatásos módja az érdeklődés felkeltésének és az iskolai hagyományok ápolásának./

Zene, tánc, büfé. /kb. 30 perc/

Ezután egyik szakköri tag bemutatóval egybekötött előadást tart a lemezek, lemezjátszók, mikrofonok, magnetofonok és szalagok helyes kezeléséről. /20 perc/

Vetélkedő következik. A játékmester két csapatot állít össze önként jelentkezőkből a vendégek közül. A feladatok a következők:

1. /Fonálra kb. 1 kg tömeg van akasztva. Ugyanilyen fonál lóg a tömeg aljáról is. Egyik esetben a felső, a másik esetben az alsó fonalat kell elszakítani, mindkét esetben az alsó fonál alját fogva.
- 2./ Megállapítandó két egyforma vasrudról, hogy melyik mágneses? Semmi segédeszköz nem használható.
- 3./ Egy fadarabra kézifuróval két lyukat kell furni, melybe a villásdugó beleillik. Az nyer akinek előbb sikerül ezt megoldani.

A nyertes csapat egy zacskó csokit kap, melyet a szülők ajánlottak fel a büfében lévő ételekkel és italokkal együtt. Ezután ismét tánc következik.

6. SZERVEZÉSI KÉRDÉSEK

A kérdőívek tanulsága szerint a fizika szakkörök 83 %-ában kéthetente tartanak kétórás foglalkozásokat /10. old. 5. pont./ Többen megjegyzik azonban /23; 30 ; 87; 104; 170/ - és ezzel mi is egyetértünk -, hogy ez a beosztás a folyamatos munkához, komoly programok megvalósításához nem elegendő.

Szükséges, hogy hetente legyenek szakköri foglalkozások, legalább két órában. /A sportköri edzések hetente két alkalommal folynak!/ Ilyen folyamatos munkával érhetjük csak el a kívánt célt.

A szakkör munkájába vonjuk be mind a négy évfolyamot. Az elsősök ugyan nem tanulnak fizikát, de az általános iskolában szerzett ismereteik alapján hasznos munkát tudnak végezni. /Erről a következő fejezetben még szólnunk/ Foglalkoztatásukkal elérhetjük, hogy nem felejtik el a tanultakat és főlkészülhetnek a következő évek magasabb szintű fizika oktatására.

Fölmerül az a kérdés, hogy osztályonként külön szakkörök legyenek-e, vagy az egész iskola fizikaszakkörösei egy csoportot alkossanak? Figyelembe véve az iskolák nagyságát a szakkörösök létszáma igen különböző lehet.

A felmérés azt mutatja, hogy gimnáziumaink többségében egy vagy két fizika szakkör működik. /9. old. 2. ábra/

Véleményünk az, hogy általában egy szakkör legyen, melyen belül a különböző évfolyamok, egy-egy szakköri csoportot

alkossanak. Fontosnak tartjuk ezt nevelési szempontból és az iskolai életben való hathatós részvétel szempontjából is.

A foglalkozások azonos időpontban legyenek. Ha az iskola kicsi, kevés a hely, valószínű a létszám sem nagy, a csoportok egy teremben is működhetnek egy tanár irányításával.

/Mérési gyakorlatokon is csoportos foglalkozás van és egy tanár irányít/ Erre vonatkozó elképzeléseinket a következő fejezetben fejtjük ki részletesebben.

Ha nagy a létszám, valószínű az épület is nagyobb, több fizikatanár is van, így több helységben folyhat a munka, több tanár irányításával a szakköri idő egy részében.

A szakköri könyvtárral kapcsolatban örvendetes tényként kell elfogadnunk, hogy a gimnáziumok majd 90 %-ánál /12. old. 12. pont/ a könyvtár fejlesztésénél figyelembe veszik a fizika szakkör igényeit, hiszen ezzel kapcsolatban Makai Lajos a következőket írja /12.130. old./:

"Mi sem természetesebb annál, hogy a komolyabb szakköri munka kialakulásának egyik alapfeltétele a szükséges folyóiratok és könyvek beszerzése és az ezekben található cikkek témaszerinti jegyzékbe foglalása. Ez a forrásmunka-jegyzék ennek a gyűjtőmunkának a megindítását kívánja elősegíteni."

Az idézett tanulmányban egy tíz oldalra kiterjedő tematikus forrásmunka-jegyzéket találhatunk, mely a szakköri munkához óriási segítséget jelent! E mellett a tanulmány tartalmaz még többek között egy tematikus filmjegyzéket is, mely szintén igen hasznos a szakköri munka tervezésében. Minden szakkörnek kapcsolatot kell tartania a Megyei

Filmtár kezelőjével, hogy a különböző témákhoz filmes illusztrációkat tudjanak használni.

Szükségesnek tartjuk azt is, hogy a szakkörben készült dolgozatok, és egyéb munkák leírása, fényképe egy példányban, a szakkör könyvtárába kerüljenek, - még a leltárba vétel is talán szükséges - hogy fennmaradjon az utókor számára a szakkör tevékenységének bizonyítéka. Évek múlva ezek képezik a szakkör hagyományait és jól felhasználhatók nevelési célokra, iskolai évkönyvek szerkesztésénél.

7. KONKRÉT TÉMAJAVASLAT AZ OPTIMÁLISNAK VÉLT MUNKÁHOZ

A következőkben egy fizika szakkör évi programját ismertetjük.

A tervet egy kb. 20 fős szakkörre készítettük, melyben az egyes évfolyamokat átlagban 5 fő képviseli. A szakköri foglalkozásokat heti két órában tartjuk, 30 héttel számolunk. A tagokat a fizika tanár javaslata alapján a titkár hívja meg. /Az első évfolyamból a matematika és kémia tanár, valamint az általános iskola jellemzése alapján választjuk ki a résztvevőket.

A szakkörnek van egy titkára /4. osztályos/, egy harmadikos, egy másodikos és egy első csoportvezetője. Ezek a tanulók KISZ megbízatásként látják el munkájukat.

A négytagú vezetőség lát el minden adminisztratív és egyéb jellegű feladatot is. /Könyvtár, folyóiratszemle stb./

Munkaterv

A./ A szakkör belső tevékenysége

- a./ Előadások
- b./ Filmek
- c./ Kutatási témák
- d./ Feladatok

B./ A szakkör iskolai tevékenysége

- a./ Ünneptélyes szakköri ülések
- b./ Klubdélutánok
- c./ Faliújság
- d./ Kiállítás

A különböző feladatokat részletezve:

Előadások

- 1./ Az ókori fizika eredményei
- 2./ A feladatmegoldás technikája
- 3./ A számítógépek története és alapelemei
- 4./ Fizika és sport
- 5./ A dolgozatkészítés módszerei
- 6./ A lézersugár
- 7./ Az anyag és mozgás kapcsolata
- 8./ Kandó Kálmán és a villamos mozdony
- 9./ Kopernikusz és a heliocentrikus világkép
- 10./ Folyamatábrák

Az előadásokon mind a négy évfolyam együttesen részt vesz. Ezek főként bevezető jellegűek, kedvcsinálók, így a fiatalabbaknak is érthetőek. A foglalkozások egy részén, különösen a második félévben a tagok tartanak beszámolókat az általuk végzett kutatásokról.

Filmek

- 1./ Hobbym a csillagos ég
- 2./ Tranzisztorok
- 3./ A mozi története
- 4./ Mindenki a Holdra néz
- 5./ Fényképezőgép
- 6./ Televízió adás és vétel
- 7./ Hogyan tanult meg az ember repülni

Kutatási témák

I. osztály

- 1./ Szögtűkör vizsgálata, derékszögjelő készítése
- 2./ Galvánelem készítése
- 3./ Tranzisztoros villogó készítése

- 4./ Révész, kecske, káposzta, farkas logikai játék tervezése és készítése

II. osztály

- 1./ Eötvös-féle ejtőinga készítése és "g" meghatározása
2./ Közegellenállási formátényező meghatározása /Lásd. Munkafüzet 73. old./
3./ Légnyomás változás vizsgálata a magasság függvényében
4./ Rakéták

III. osztály

- 1./ Coriolis erő és hatásai a Földön. A Foucault féle inga-kísérlet elvégzése
2./ Lencsehibák és javítási módjuk, távcső készítése
3./ A hősugárzás vizsgálata, infravörös fény alkalmazása
4./ A KML fizika rovat pályatételei

IV. osztály

- 1./ A számítógépek alapjai
2./ Napfolttevékenység. /Napfoltok fényképezése távcső segítségével
3./ Ólomakkumulátor készítése és hatásfokának vizsgálata
4./ A KML fizika rovat pályatételei

Feladatok

Mindegyik éfolyamnak minden hétre két feladatot jelölünk ki a példatár /22/ segítségével. A feladatokat a tanulók otthon dolgozzák ki egy-egy írólapon. A megoldást a foglalkozáson összehasonlítjuk az esetleges problémákat tisztázzuk. A feladatok kövessék a tanórák anyagát. Az első osztályosok számára egyszerűbb feladatokat tűzünk ki, figyelembe véve az általános iskolában tanultakat.

Az elsősöknek ismerniük kell az alábbi összefüggéseket:

$$\gamma = \frac{G}{V} ; v = \frac{s}{t} ; p = \frac{F}{A} ; W = F \cdot s ; P = \frac{W}{t} ; J = \frac{U}{R} ;$$

$$P = U \cdot I ; W = P \cdot t$$

Ismerik az egyszerűbb elektromos kapcsolásokat, melyek áramforrást, izzót, kapcsolót, jelfogót, csengőt, telefont tartalmazhatnak.

Az elkészített és ellenőrzött feladatokat a tanulók irattartóban gyűjtsék négy éven keresztül, hogy felhasználhassák érettségire, vagy felvételire való felkészülésük közben.

A tanév során decemberben és áprilisban feladatmegoldó versenyt tartunk. Az évfolyamelső a szülői munkaközösség díjait kapják.

/Töltőtoll, ceruzafaragó, notesz, radír, és hasonlóak./

Ünnepélyes szakköri ülések

1./ Eötvös Loránd emlékére

"Megnyitó /a szakköri titkár üdvözlő szavai/

Eötvös Loránd életének rövid ismertetése - A fizika tudományának általános helyzete Eötvös korában - Az általános tömegvonzás - Eötvös gravitációs mérései - Az Eötvös féle gravitációs mérések fejlődése - Eötvös iskolapolitikai törekvései /más szakkör vendégelőadója/" /12.130. old./

Klubdélutánok

Két alkalommal rendezünk klubdélutánt /decemberben és februárban/ Az első alkalommal a szórakozás középpontjába a hangrögzítés fejlődését állítjuk, második alkalommal a vezérmotivum a mozgókép fejlődése lesz. /A klubdélutánok szervezéséről részletesebben a 83. oldalon írtunk./

Faliujság

A szakkör faliujságot működtet az intézet folyosóján, mely havonta jelenik meg. A különböző folyóiratokban megjelent cikkek alapján a vezetőség szerkeszti. Alkalmanként fizikusok életét is ismerteti.

Fontos, hogy sok színes képet is tartalmazzon.
Ugyancsak a folyosón helyezzük el az 76. oldalon leírt készüléket, melyekbe a kérdéseket a fizikus munkaközösség állítja össze és kéthetente a vezetőség cseréli ki a kartonokat. Esetenként más tárgyak kérdéseit is kitesszük.

Egy időre kihelyezzük a folyosóra az első évfolyam által készített kecske-káposzta játékot is.

Kiállítás

A szakkör készítményeit a tanév végén az iskolai kiállításon tárjuk a közönség elé.

A szakköri foglalkozásokat normál körülmények között a következő rend szerint vezetjük:

- a./ Előadás, vagy beszámoló a végzett munkáról, illetőleg filmvetítés. Utána vita. /30 perc/
- b./ Hol, mit olvastunk? /10 perc/
- c./ Évfolyam csoportokra bomolva a feladatok megbeszélése. A tanár egymás után keresi fel a csoportokat, az esetleges problémákat tisztázza és új feladatokat ad. /10 perc/
- d./ Munkacsoportonként dolgoznak a tanulók témájukon. A tanár figyeli munkájukat és ahol szükséges segítséget nyújt. /50 perc/

IRODALOM

- 1./ Ágoston - Nagy Orosz: Méréses módszerek a pedagógiában Tk. 1971.
- 2./ Bodó szerk.: A honvédelmi nevelés módszertani kérdései Zrínyi 1968.
- 3./ Budó Á.: Kisérleti fizika I - II Tk 1968
- 4./ Budó Á. - Szalai L.: Fizikai laboratóriumi gyakorlatok Tk 1964
- 5./ Csekő Á.: Utmutató a középiskolák fizikai szakkörei számára Tk 1951
- 6./ Erdei-Gruz T.: A fizikai kémia alapjai Műszaki 1958
- 7./ Feynmann: Mai fizika 3. Műszaki 1970
- 8./ Fényes I.: Modern fizikai kisenciklopédia Gondolat 1971
- 9./ Horváth F.: Programozott függvényvizsgálat Felsőokt. Kut. Közp. 1970
- 10./ Landa, L.N.: Az algoritmusok és a programozott oktatás Tk. 1966
- 11./ Lochberg - Lutz: Hogyan gondolkodik az elektronikus számítógép Műsz. 1970
- 12./ Makai L.: A fizika szakkörökről /A fiz. tan. módszertani kérd./ OPI 1965
- 13./ Makai L.: A fizika tanítása Tk. 1959
- 14./ Makai - Kakuszi: Fizika a gimnáziumok II.o. számára Tk.
- 15./ Makajeva-Cedrik: Ki mit tud fizikából Táncsics 1969
- 16./ Nagy - Bayer: Fizika a gimnáziumok IV.o. számára Tk.
- 17./ Nagy - Nagyné: Fizika I. Tk.
- 18./ Nagy - Nagyné: Fizika II. Tk.
- 19./ Nagy - Nagyné - Bayer: Fizika III. Tk.
- 20./ Orear, J.: Modern fizika Műszaki 1970
- 21./ Öveges J.: Az élő fizika Gondolat 1966
- 22./ Pálfai P.: Felvételi tájékoztató és példatár Tk. 1971
- 23./ Szittya O.: Logikai kapcsolástan Tk. 1971

- 24./ Tradowski, K.: A laser ABC-je Műszaki 1971
- 25./ Tantárgytörténeti tanulmányok II. /Szerk. Garami K./
Tk. 1963
- 26./ Varga L.: Tanulói kísérletezés a fizikatanításban
Tk. 1972
- 27./ Vermes M.: Középiskolai fizikai példatár Tk. 1953
- 28./ Vize L.-né: A tanulók kutatójellegű foglalkoztatása
a gimnáziumi fizikai szakkörökben. Doktori ért. 1968

Folyóiratok és időszakos közlemények

- 29./ A fizika tanítása 1962 - 1972
- 30./ Audio-vizuális közlöny 1970 - 1972
- 31./ Fizikai szemle 1972
- 32./ Rádiótechnika 1970 - 1972
- 33./ Az Országos Középiskolai Tanáregyesület közlönye 1901
- 34./ Székesfehérvári Kath. Főgimnázium értesítője 1861 - 1940
- 35./ A székesfehérvári M.Kir.Főreáliskola értesítője 1909-1940

Tartalom

1. Szakkör jellegű tevékenységek a fizika oktatásában	1
2. A gimnáziumi fizika szakkörök jelenlegi helyzete	6
3. Szakköri foglalkozások célja, feladata	32
4. A szakkörök néhány nevelési vonatkozása	35
5. Szakköri munka tartalmi kérdései	39
5.1 Alapfoku "kutató" tevékenység	39
5.2 A számítástechnika elemei a szakkörön	42
5.21 Folyamatábrák	42
5.22 Számítógépek elektromos alapjai	48
5.3 A feladatmegoldásokról	54
5.4 A fizika szakkör szerepe az iskolai életben	76
6. Szervezési kérdések	85
7. Konkrét témajavaslat az optimálisnak vélt munkához	88
Irodalom jegyzék	93

Munkánk végeztével ezuton is szeretnénk köszönetet mondani Dr. Makai Lajos kandidátusnak és Dr. Varga Lajos kandidátusnak értékes utmutatásaikért és a szakkörök jelenlegi helyzetének felmérésénél nyújtott segítségért.



A szerző megjelent cikkeinek rövid tartalma

1. A FIZIKA TANÍTÁSA 1970. 6. sz.

Kísérletező tábla az áram fémes vezetőkben című tantervi fejezethez.

A leírt kísérletező tábla az új anyag feldolgozása közben beiktatott egymunkájú tanuló-kísérletekhez készült, segítségével az egész tantervi fejezet végig tanítható. Mivel a tanulók maguk végzik a kísérleteket az elért eredménye sokkal jobb, az ismeretek szilárdabbak és tartósak.

2. A XIII. Országos Középiskolai Fizikatanári Anket és Eszközkiallítás Eötvös L. Fizikai Társulat debreceni csoportja kiadása 1970.

Készülék az elektromágneses hullámok tanításához.

A cikkben egy elektroncsövekkel működő URH generátor leírása szerepel. Segítségével demonstrációs kísérletek végezhetők az elektromágneses hullámokkal kapcsolatban. /Dipolus, állóhullámok, hullámok visszaverődése, rezonancia./

3. AUDIO-VIZUÁLIS KÖZLEMÉNYEK 1972. 6. sz.

Ellenőrző-értékelő gép.

Egy elektromechanikus rendszerű feleletválasztós gép leírása és felhasználása az ismeretterjesztésben, oktatásban és értékelésben.

4. A FIZIKA TANÍTÁSA 1973. 1. sz.

Wilson-féle ködkamra.

A cikkben demonstrációs célokat szolgáló, könnyen elkészíthető ködkamra részletes leírása szerepel.