

ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS DE ATTILA JÓZSEF NOMINATAE  
SECTIO PAEDAGOGICA  
SERIES SPECIFICA

---

17.

STANDARDIZÁLT TÉMAZÁRÓ TESZTEK

FIZIKA

Általános iskola 8. osztály

Dr. VEIDNER JÁNOS

Szeged, 1975

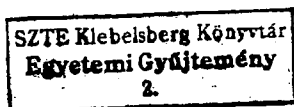
SZTE Klebelsberg Könyvtár



J000957273

Szerkesztő:

Dr. ÁGOSTON GYÖRGY  
egyetemi tanár



A 81269

HELYBEN  
OLVASELÉS



Lektorálta:

Dr. Czimer László  
főiskolai docens

Kiadja a JATE Pedagógiai Tanszéke  
Technikai szerkesztő: Dr. Kunsági Elemér

Borítóterv: Horváth Mihály

Terjedelem: A/5 iv

Példányszám: 600

Készült a Lenin Tsz Nyomdarészlegében, Cegléd

Műszaki vezető: Kalmár-Nagy Imre

Engedélyszám: 33375/75

## ELŐSZÓ

E standardizált témazáró tesztek - a tananyagcsökkentő rendelkezések figyelembevételével - az Oktatási Minisztérium és az Országos Pedagógiai Intézet támogatásával készültek.

Ezeket a tesztek felügyeleti célokra nem szabad felhasználni. A témazáró mérőlap a pedagógus eszköze. A pedagógus a mérőlapok használatára nem kötelezhető.

A felhasználásának az a feltétele, hogy az ujrásokszorosítás hibátlan és kifogástalanul olvasható legyen. Ezért csak olyan teszt használható, amelyen fel van tüntetve az ujrásokszorosításért felelős személy neve a tesztváltozat utolsó oldalán. Az ujrásokszorosítást főmódozó úgy kell megoldani, hogy egy oldalt arányosan egy normál gépelt oldalra kinagyítva helyezzük el. Amennyiben az ujrásokszorosítás nem az iskolában történik e füzet birtokában, akkor a sokszorosító szerv a tesztekhez az értékelő anyagot, a javítókulcsokat külön mellékelje a pedagógusok számára. Kérjük, hogy közöljék a sokszorosítás tényét és azoknak az iskolának a listáját, amelyek a tesztek megkapták.

Mivel hazánkban standardizált tudásszintmérő tesztek még nem használatosak, ezeknek a teszteknek az is céljuk, hogy a pedagógusok megtanulják használatukat, megismerjék az országos eredményeket, azok tükrében elemezhesék saját munkájukat és az oktatás fejlesztésének lehetőségeit.

Természetesen a tesztkészítő kollektívák is szeretnének tanulni a felhasználó pedagógusoktól, hogy az új tantervekhez már a pedagógusok szélesebb körének tapasztalatai alapján jobb tesztek készülhessenek. Ezért kérjük felhasználó kollégáinkat, hogy közöljék észrevételeiket, bíráló jelzéseiket az alábbi címre: JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM PEDAGÓGIAI TANSZÉK, 6722 Szeged, Egyetem u. 2.

A standardizált témazáró tesztek elveinek és használati módjainak a megismerésére Dr. Nagy József: A témazáró tudásszintmérés c. könyvét ajánljuk /Tankönyvkiadó, 1972/. Mivel előfordulhat, hogy nem mindenki tud a könyvhöz hozzájutni, ezért abból a felhasználásra vonatkozó legfontosabb részt a Függelékben közöljük.

Dr. Ágoston György  
egyetemi tanár



## BEVEZETŐ

A JATE Pedagógiai Tanszékén e témakörben folyó kutatómunka során az általános iskolai fizikatanítás befejező kötetével jelentkezünk, melyben a 8. osztály standardizált témazáró tesztjeit, a mérőlapok összesített eredményeit, s az eredmények elemzését mutatjuk be.

A tanulók tudásának, jártasságainak, készségeinek régi hagyományos, sokszor szubjektív értékelésével szemben - éppen a sorozatot megelőző elméleti kutatás és azt követő általános iskolai standardizált témazáró mérőtesztek nyomán - növekedett az érdeklődés, a pedagógusok igénye a tanulók tudásának tudományosan megalapozott objektivitásra törekvő teljesítménymérése irányában.

A standardizált témazáró tesztek felhasználása a pedagógiai gyakorlatban az objektiv tanulói teljesítménymérésen túl elősegíti

- a tanulóknál az egész évi tanítási anyag tudásának egységes szempontú, jól átgondolt felmérését;

- a tanárnál a végzett munka szintjének értékelését, a tapasztalatok összegezése, elemzése után a szükségszerű, a következő évek jobb oktató-nevelő munkáját segítő általánosítások levonását;

- a tanítási órában a feladatok differenciáltabb, súlypontozottabb megoldását;

- a számonkérésre, a tanulói értékelésre fordított idő ökonómikusabb kihasználását;

- a tanítási anyag diagnosztizálását, annak megállapítását, hogy a tanulók számára mi a nehéz, mi a nehezen, alacsony határfokkal elsajátítható ismeret;

- megmutatja a tanterv pozitívumait, gyengeségeit, hiányosságait, s ezzel a tanterv átdolgozásához, illetve egy új tanterv készítéséhez olyan információkat ad, melyeket más úton megszerezni lehetetlen;

- új, hatékonyabb tanítási módszerek, eljárások tervezését, kipróbálását, megjelenését sürgeti.

A felsorakoztatott érvek valóságos tények! Ezt bizonyítja az a nagyfokú érdeklődés, mely a sorozat kötetei iránt jelentkezik.

Sajnos a kiadvány példányszám-kerete nem ad módot az érdeklődés kielégítésére. A munka mellett, hogy etalonként szolgál a tanulói teljesítménymérésben, ötletek, gondolatok, pedagógiai, szakmai hipotézisek felvetésére és megoldására is ösztönöz.

Ezton mondok köszönetet az eddig megjelent általános iskolai fizika standardizált témazáró tesztek irányában a Kollégáknál jelentkező érdeklődésért, a munka megismerése után adott pozitív nyilatkozatokért, az ezzel kapcsolatos gondolatokért, probléma felvetésekért, módosító javaslatokért.

A harmadik, a befejező kötet megjelenésekor hálás köszönetem fejezem ki Dr.ÁGOSTON György egyetemi tanárnak, Dr.NAGY József Dr.OROSZ Sándor, Dr.KUNSÁCI Elemér kollégáknak, akik ezt a kutató munkát elindították, megtiszteltek e munkába való bekapcsolással, s abban mindvégig hathatósan támogattak.

Köszönetem fejezem ki Dr.CZIMER László kollégámnak, aki gondos lektori munkájával, nagy szakmai, pedagógiai gyakorlatával támogatott. Köszönetem fejezem ki annak a 60 iskolának, az ott működő Kartársaknak, akik a kísérletek gondos levezetésével támogattak, továbbá azoknak a főiskolai hallgatóknak, akik a tesztkérdések válaszait ellenőrizték.

A tesztek felhasználó Kartársaknak a figyelmét felhívjuk a következőkre.

1. A "Függelékben" összegezve, sűrítve találják azokat a legfontosabb ismereteket, melyek a tanulók mérésre való felkészítésére, a mérés levezetésére, a mérőlapok javítására, a tanulók tudásszintjének, érdemjegyének megállapítására, az osztály tudásszintjének, saját tanári munkájuk tartalmi elemzésére vonatkoznak.

2. A tesztekkel totális felmérést végzünk! A totalitás elve azt jelenti, hogy a mérőlapokkal a teljes tantervi tudásanyagot felmérjük.

3. A tesztek ismeretelemenként, alternatív elemekre bontva tartalmazza az országos reprezentatív mérés alapján az empirikus-, a fontosságí-, a szintpontokból kapott százalékpont /%pont/ értéket, melyek alapján

- tárgyilagosan, egységesen mérhető a tanulók tudásszintje;
- következtetni lehet az iskola, a tanár teljesítményére, a tantervi célkitűzések megvalósítására.

Ennek ellenére mégsem szeretnénk kizárólagosan erre építeni

a tanulók osztályozását.

A témazáró mérőtesztek semmiképpen sem helyettesíthetik a tanulói tudás ellenőrzésére szolgáló egyéb módokat és eszközöket! A tanulói tudás-bemutató, a tanulói értékelés csak komplex lehet, melyben a szóbeli és írásbeli kifejezőképesség, önállóság, gyakorlati munka, tanulási körülmények, a személyiség-jellemzők mind kell, hogy szerepet kapjanak. Ha ezek bármelyike kiesik, csonka, hiányos, támadható az értékelés, a személyiség bemutatása, jellemzése. /15./

4. A kötetet 3 fejezetre tagoltuk. Az egyes fejezetek szerkezete a következő:

a/ A tematikus egység szerkezetének a bemutatása.

b/ A mérőlapok és a javítókulcsok az osztályzattá alakítás kulcsával.

c/ Összesített országos eredmények változatokként.

d/ Összefoglaló adatok, az eredmények elemzése.

5. A témazáró tesztek felhasználásához a következő tanácsokat adjuk:

a/ Egy tematikus egység mérése /egy mérőlap megválaszolása/ 45 perces tanítási óránál tovább nem tarthat! Az előfelmérés és az országos mérés során is csak ennyi időt használhattak fel a tanulók. Reális kívánság tehát, ha mérésnél is ezzel az időkerettel dolgozzunk.

b/ Mivel egy tematikus egységben az ellenőrzendő anyag oly nagy, hogy 45 perc alatt képtelenek vagyunk azt minden tanulónál felmérni, ezért a "teljes anyagot" változatokba osztottuk, így A, B, C, D mérőlapváltozatokról beszélünk. Az egyes változatok tehát a tematikus egység tudásanyagának csak egy részét tartalmazzák. A nagyobb számú mérőlapváltozat egyben azt is biztosítja, hogy a szomszédos tanulók más-más feladaton dolgoznak, így a tesztválaszok átadása-átvétele nehézségekbe ütközik. A mérőlapok, változatok kiosztásakor természetesen erre gondolni kell. A 8. osztály tesztjei négy változatban készültek.

c/ A mérést a tematikus egység feldolgozását záró ismétlő-rendszerező óra után végezzük.

d/ A tanulók elsősorban a kötelező feladatokat oldják meg. A szorgalmi feladatokkal csak azok foglalkozzanak, akik a kötelező feladatokkal már végeztek.

e/ A mérőlapok szövegezésében érthetőségre, egyértelműsége-re törekedtünk. Ezért a mérőlapok felhasználásakor külön magyarázatra nincs szükség. A mérőlapokat egyébként is általában meg-előzik központi kiadásu vagy saját összeállításu feladatlapok, amelyek hozzászoktatják a tanulókat a témazárban található kérdésekhez, azok megválaszolásához.

f/ A "Függelék" részletesen tájékoztat a mérőlapok javításáról, a javítókulcs felhasználásáról, a százalékpontok összegezéséről, a százalékpontban kifejezett teljesítmény osztályzattá alakításáról.

A feladatelemek százalékpont értékét a szintsúlyok, a fontossági- és empirikus súlyok együttesen határozzák meg. Ezek eredményezhetik, hogy a számunkra azonos nehézségi fokú, vagy esetleg könnyebb kérdés az országos reprezentatív felmérés során mégis magasabb százalékpont értéket kap.

g/ A szorgalmi feladatok százalékpont értékét nem adjuk hozzá a kötelező feladatoknál elért százalékpontokhoz. A tanulóknak a szorgalmi feladatokban elért teljesítményét célszerű más módon jutalmazni. Pl. ha a tanuló kötelező feladatainak százalékpont értéke egészen közel áll a következő érdemjegy-kategóriához, ekkor figyelembe vehetjük a szorgalmi feladatok százalékpont értékét is.

h/ Nagyon gyenge összetételű osztályokban előfordulhat, hogy a megadott osztályzattá alakítási kulcs szerint a tanulók jelentős hányada - harmada vagy még nagyobb része - elégtelen érdemjegyet kapna. Ilyen esetben javasoljuk, hogy a szaktanár szállítsa lejjebb az elégtelen osztályzat határát, a többi érdemjegyet azonban hagyja érintetlenül! Ezzel ugyan megnövekszik az elégséges osztályzatu tanulók száma, az elégséges osztályzat nem lesz azonos értékű az országos szintű elégséges érdemjeggyel, de a közepes, a jó, a jeles osztályzat országosan azonos értékű marad.

6. A 8. osztályos fizika mérőlapok a következő munkafázisokban készültek:

a/ Az 1972/73. tanévben elvégeztük a tantervi és tankönyvi anyag tartalmi és strukturális elemzését. Megállapítottuk a tematikus egységeket, összeállítottuk a kísérleti mérőlapokat, 8 iskolában elvégeztük a próbaméréseket. A próbamérések elemzése,



tapasztalatai alapján a szükséges korrekciókat végrehajtottuk.

b/ Az 1973/74. tanév elején az időközben megjelent 114/1973./M.K.9./ MM számú utasítás /Az általános iskolai tantervek módosítása, Fizika/, valamint a Tájékoztató az általános iskolai fizika tananyagának csökkentéséhez /Tankönyvkiadó, 1973./ c. kiadvány utmutatásai szerint a mérőlapokat átalakítottuk.  
/2., 18./

c/ Az 1973/74. tanévben az átalakított mérőlapokkal országos reprezentatív mérést végeztünk 52 iskolában. Az adatokat a JATE Kibernetikai Laboratóriumában elektronikus számítógéppel feldolgoztuk. A mérésben részt vevő iskolák fizikatanárainak észrevételei alapján a még szükséges módosításokat elvégeztük.

Reméljük, hogy a tananyagcsökkentésen túl ez a munka is segíti a 8. osztályos fizika sikeresebb, hatékonyabb tanítását-tanulását.

A szerző





I. F E J E Z E T .



"Az elektromos áram" c. tematikus egység

A bevezetőben szóltunk arról, hogy az 1962-es tanterv, s annak 1973-as módosítása az általános iskolai elektromosság-tani tanítási anyagot az elektromos áramra, az áram hatásai-ra és az elektromágneses indukcióra korlátozta. Nem törekszik teljességre, zártsággra! Elhagyta pl. az elektrostatika, a folyadékok, a gázok áramvezetésének, gyakorlati alkalmazásá-nak, a rádió adás-vétel elvének tanítását. Az elektromos áram c. tematikus egység a tantervi anyagban fontos szerepet ját-szik. Az itt szerzett ismeretek képezik ugyanis az alapját a további ismereteknek. Az áramkörre, az áramerősségre, a fe-szültségre, az ellenállásra, ezek közötti összefüggésekre vo-natkozó tények, tényösszefüggések, jártassági szintű ismer-e-tek egyformán nélkülözhetetlenek mind az általános iskolai 8. osztályos tanulók, mind a technikai, mind a mérnöki munka-körben dolgozó szakemberek számára. A megbízható, a jól kezel-hető ismeretek átadása-érvétele tehát elengedhetetlen!

I. tematikus egység tanítási-tanulási eredményeinek viz-s-gálata előtt érdemes foglalkozni azokkal a tanterv-változtatá-si törekvésekkel, melyekkel napjainkban éppen e tematikus egy-ség tanításánál találkozunk.

Az egyik tantervi koncepció /az 1978-as általános iskolai fizikatanterv-javaslat/ abból a megfontolásból indul ki, hogy az elektromosságtani ismeretek között vannak olyanok, melyeket az életből, a tapasztalatból ismernek a tanulók. Pl. az áram-kör fogalmát, annak részeit egyesek tudják, mások tudat alatt hordozzák. Ennek alapján indokolt tehát az a törekvés, mely pl. az áramkörre vonatkozó ismeretek tanítását alsóbb osztá-lyokba, pl. a 6. osztályba kívánja tenni. Az áramkörre vonat-kozó ismeretekkel azonban lényegében ki is merül az elektromos-ságtan tanítási anyagából a "kiemelésre érdemes" anyagrészt. Fo-kozza az elektromosságtan "szétszabdalásánál" jelentkező nehéz-ségeket az a tény is, hogy a tanulók az anyag szerkezetéről, felépítéséről ismeretekkel nem rendelkeznek, így az átadott-megszerzett ismeret formális, látszateredményeket adó, megta-nult, de összefüggéseiben nem ismert, logikus gondolkodással, "anyagszerkezeti" ismerettel meg nem erősített lesz.

Kimunkálás alatt van egy másik, tavlati tantervi koncepció, mely a "Természettudományok egybehangolt oktatását" tűzi ki célul. Ez a tanterv-javaslat is módosítja a jelenlegi tantervi feldolgozást, strukturát és az "Elektromos áram" egységben jelenleg található anyag tanítását. Egyik vonása, hogy az áramkörü jellemzők közötti összefüggések kvantitatív tárgyalását az áramra vonatkozó alpfogalmak bővítettebb tárgyalása után, néhány hónappal későbbi, "érettebb" időpontra teszi.

Végezetül megemlítjük, hogy "Az elektromos áramkör" c. egység tantervi anyagában az egyik központi fogalomnak, az ellenállás fogalmának a kialakításában, Ohm-törvényének megfogalmazásában és alkalmazásában az 1962-es tanterv és annak tantervi feldolgozása új eljárást vezetett be. Eredményméréseink ezt az új eljárást mérték.

A mérési eredményeket összevetve a 7. osztály utolsó, IV. tematikus egységének, "Az energia, az energia átalakulása, megmaradása" c. egység eredményeivel, a következő kimutatás tartalmazza.

Változat	A	B	C	D	A változatok középértéke
7. o. IV. téma	31,8	44,8	33,9	43,0	38,3
8. o. I. téma	48,9	31,8	34,7	34,5	39,5

A 8. osztály első tematikus egységét tehát közel azonos szinten tudják a tanulók, mint a 7. osztály utolsó egységét.

A mérőtesztek eredményei igazolják, hogy vannak ismeretelemek, melyeket a tanulók nagy többsége tud, ismer. Vannak viszont olyan ismeretelemek – éppen a tanterv imént említett új eljáráshoz kapcsolódó ismeretei –, melyekhez alacsony %-pontok tartoznak, s a relatív gyakorisági mutatók is alacsony százalékértékűek, a szórás nagy, 23,0 – 17,7 között mozog.

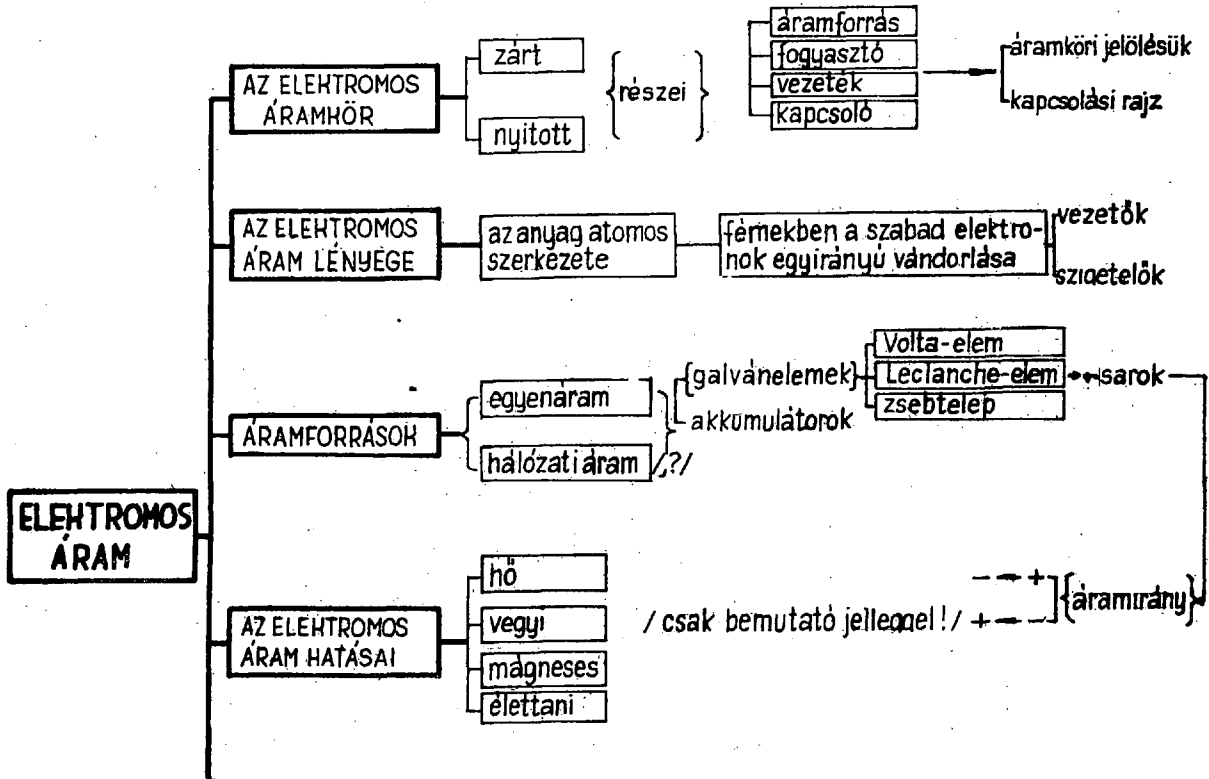
"Az elektromos áram" c. egység ismeretanyaga a következő témákból áll:

- az elektromos áramkör;
- az elektromos áram lényege;
- az áramforrások;
- az egyszerű áramkör jellemzői.

A felsorolt témák megegyeznek a tanítási egység logikai rendszerével, egyben a halmazképző fogalmakkal is.

A tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét az I. táblázat tartalmazza. A halmazképző fogalmaknál találkozunk kapcsos zárójelbe tett rendszerképző fogalmakkal, melyek a rendezési, a felosztási alapot adják. Láthatunk kérdőjellel megjelölt ismeretelemeket is, ezek a tantervi, tankönyvi feldolgozásból hiányoznak. Ezek kritikai elemzésére itt nem térünk ki, azonban az egyes témák eredményeinek vizsgálatánál foglalkozunk ezek kihatásaival.

A II. számú táblázat az egyes halmazokhoz tartozó tényeket, ténykapcsolatokat, alkalmazásokat tartalmazza. A halmazokat nagybetűkkel, ezek tényeit, ténykapcsolatait, alkalmazásait pedig arab számokkal jelöltük. Zárójelben jártasság szóval megjelöltük azokat az ismereteket, melyek teljesítését a tantervi követelmények ezen a szinten írják elő.





**AZ EGYSZERŰ  
ÁRAMHÖR JEL-  
LEMZŐI**

áramerősség =  $I$

fogalma /?/  
 mértékegységei:  $1A > 1mA$   
 mérése:  $\text{ⓐ}$  1000

feszültség =  $U$

fogalma /?/  
 mértékegységei:  $1MV > 1kV > 1V$   
 mérése  $\text{Ⓥ}$   
 elemek kapcsolása: soros






ellenállás =  $R$

fogalma  
 számítása:  $R = \frac{U}{I}$   
 mértékegységei: a vez.adataiból  
 $1M\Omega > 1k\Omega > 1\Omega$   
 1000 1000  
 következtetéssel  
 $R = \frac{U}{I} /?/$   
 következtetéssel  
 $R = \frac{1}{g} /?/$

Az elektromos áram c. tematikus egység

halmazához tartozó tények

## A. Az elektromos áramkör

1. zárt
2. nyitott
3. részei: áramforrás
4. fogyasztó
5. vezeték
6. kapcsoló
7. áramköri /kapcsolási/ jelük /jártasság/:
8. 
9.  ,  /?/
10. 
11. 
12. kapcsolási rajz

## B. Az elektromos áram lényege

1. az anyag atomokból épül fel
2. részei: atommag
3. elektronok
4. szabad elektronok
5. vezetők
6. szigetelők
7. elektromos áram: fémekben a szabad elektronok egy irányu vándorlása.

## C. Áramforrások

1. egyenáramu
2. hálózati /váltakozó irányu áram/
3. Volta-elem
4. Volta
5. réz
6. cink
7. higitott kénsav
8. Leclanché-elem

9. cink
10. szénrud
11. agyaghenger
12. barnakőpor
13. szalmiáksó-oldat
14. zsebitelep /száraz elem?/
15. gálvánelemek
  16. Galvani
  17. kémiai energia alakul át
  18. elektromos energiává.
19. pozitív /+/ sarok, pólus
20. negatív /-/ sarok, pólus
21. áramirány
  22. + -ről - felé /technikai?/
  23. - -ről + felé
24. kapcsolási rajzba áramirány berajzolása

#### D. Az elektromos áram hatásai

1. hőhatás
2. vegyi hatás
3. mágneses hatás
  4. alkalmazások: vízbontás
  5. galvanizálás
6. élettani hatás

#### E. Az egyszerű áramkör jellemzői

1. áramerősség
  2. jele: I
  3. annál nagyobb erősségű az áram,
  4. minél nagyobb a hő-, vegyi- vagy mágneses hatása
5. mértékegysége: 1 A
  6. 1A erősségű az áram, ha
  7. az ezüstvegyületek oldataiból
  8. 1 mp alatt
  9. 1,118 mg ezüstöt választ ki
10. egyéb egységek:
  - 1A > 1 mA
  - 1000
  11. mértékegységek átalakítása /jártasság/

12. Ampére
13. mérése áramerősségmérővel /ampermérővel/
14. jele: ~~A~~
15. az áramerősségmérőket az áramkörbe a fogyasztóval sorosan kapcsoljuk
16. áramerősségmérő kapcsolási rajzban
17. áramerősség mérése /jártasság/
18. elágazás nélküli /egyszerű/ áramkörben
19. az áramerősség mindenhol ugyanakkora
20. ismert áramerősségek
21. feszültség
22. az elektromos áramlás oka
23. az áramforrás feszültsége
24. jele: U
25. mértékegysége: 1 V
26. egységnyi, 1 V a feszültsége a Volta-elemnek
27. 1 kV > 1 V  
1000
28. mértékegységek átalakítása /jártasság/
29. Volta
30. mérése feszültségmérővel /voltmérővel/
31. jele: ~~V~~
32. a feszültségmérőt a fogyasztóval párhuzamosan kapcsoljuk az áramkörbe
33. feszültségmérő kapcsolási rajzban
34. feszültségmérés /jártasság/
35. ismert feszültségek
36. sorba kapcsolt elemek
37. feszültségei összeadódnak
38. párhuzamosan kapcsolt elemek /telep/ sarkain
39. a feszültség azonos egyetlen elem sarkain mért feszültséggel
40. sorosan, párhuzamosan kapcsolt elemek telep-feszültségéből elemek felismerése
41. ellenállás
42. azonos fogyasztónál
43. a feszültség és az áramerősség között
44. egyenes arányosság van
45. a feszültség és az áramerősség hányadosa  $\frac{U}{I}$

46. állandó és jellemző a fogyasztóra
47. a feszültség és áramerősség közötti összefüggés grafikus ábrázolása
48. nagy állandó, nagy akadály, nagy ellenállás
49. kicsi állandó, kicsi akadály, kicsi ellenállás
50. az ellenállás a feszültség és az áramerősség
51. hányadosával meghatározott
52. fizikai mennyiség
53. jele: R
54. betűjelöléssel:  $R = \frac{U}{I}$
55. mértékegysége:  $1 \frac{V}{A} = 1 \text{ ohm}$
56. 1 ohm a fogyasztó ellenállása pl., ha
57. 1 V feszültség hatására
58. 1 A erősségű áram halad át rajta
59.  $1 \text{ M}\Omega > 1 \text{ k}\Omega > 1 \Omega$   
 $1000 \quad 1000$
60. mértékegységek átalakítása /jártasság/  
 61. Ohm törvénye
62. számításon feladatok /képlettel, jártasság/
63. pl. 5 ohm a fogyasztó ellenállása, ha
64. 5 V feszültség hatására
65. 1 A erősségű áram halad át rajta
66. U és R ismeretében I számítása következtetéssel
67. számításon feladatok /következtetéssel, jártasság/
68. I és R ismeretében U számítása következtetéssel
69. számításon feladatok /következtetéssel, jártasság/
70. az ellenállás függ a vezető adataitól
71. méretétől
72. a hosszával egyenesen arányos
73. a keresztmetszetével fordítottan arányos
74. az anyagától
75. a hőmérsékletétől

76. 1 ohm az ellenállása
77. 106,3 cm hosszú
78. 1 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű
79. 0°C-os vegytiszta higanyszálnak
80. fajlagos ellenállás, jelenti
81. meghatározott anyag 1 m hosszú
82. 1 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű ellenállását
83. 18 °C-on
84. táblázat felhasználásával, következtéssel egyszerű ellenállás számolási feladatok.

Témazáró mérőlap  
Általános iskola  
Fizika, 8. osztály

A/ változat

Név: .....

Osztály: .....

AZ ELEKTROMOS ÁRAM

1. Sorold fel az egyszerű áramkör részeit!

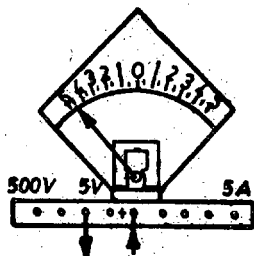
.....  
a/ ..... b/ ..... c/ ..... d/ .....

a	b	c	d	
2	2	2	2	

2.  $5,6 \text{ A} = \dots\dots\dots \text{mA}$ 

FI	
4	

3.



Olvasd le, milyen értéket mutat a mérőműszer?

.....

FI	
3	

4. Sorold fel az elektromos áram hatásait!

.....  
a/ ..... b/ ..... c/ .....

a	b	c	
1	1	1	

5. Egészítsd ki!

Az árammérőt a fogyasztóval ..... kapcsoljuk az áramkörbe.

FI	
2	

X 6. Mi az ellenállás jele?

.....

a	
2	

7. Mi a voltmérő áramköri jelölése?

.....

a	
1	

8. Négy elemet kapcsoltunk párhuzamosan. A telep feszültsége 1,5 V. Milyen elemeket kapcsoltunk össze?

.....

a	
3	

X 9. A 220 V üzemi feszültségen működő vasalón 2,2 A erősségű áram halad át. Mennyi az ellenálláshuzal ellenállása?

a	b	c	d	e	
1	6	8	2	2	

10. Nevezd meg az elektrotechnikában használt két jó vezető anyagot!

..... a/ ..... b/

a	b	
1	1	

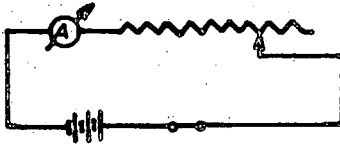
X 11. A  $\frac{V}{A}$  mértékegység mely fizikai mennyiségnek a mértékegysége?

.....

a	
1	



12. Jelezd színes ceruzával a kapcsolási rajzon az áram utját!



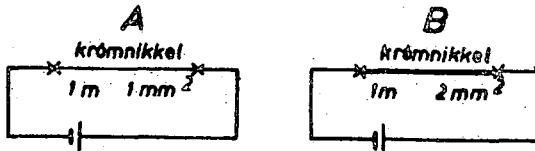
a	
7	

13. Melyik áramforrás feszültségét nevezték el egységnyi-nek?

.....

a	
1	

X 14.



Karikázd be a megfelelő betűt!

- a/ Kisebb az ellenállása A-nak, B-nek.  
b/ Miért?

.....  
.....

a	b	c	
3	8	11	

15. Jegyezd be a hiányzó adatokat!

Az áramforrás neve	feszültsége
a/ <i>volta - elem</i>	1 V
zsebletelem	b/ <i>4,5 V</i>
c/ <i>hálózat</i>	220 V
Leclanché-elem	d/ <i>1,5 V</i>

a	b	c	d	
1	1	1	1	

16. Az elektromos áramlásnak az oka /a feltétele/ az áramforrás .....

a	b	c	d
3			

17. Rajzold fel a Volta-elem részeit és a nevüket írd oda! Mennyi a feszültsége?

a	b	c	d	e
3	3	5	4	

Teljesítmény: .....% pont

### SZORGALMI FELADATOK

18. Mit tudsz mondani Ohmról?

.....

.....

.....

a	b	c	d
2	2		

19. A zsebtélepet miért nevezik száraztelepnek?

.....

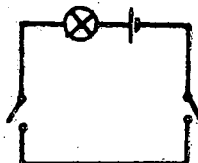
.....

.....

20.  $1 \text{ mV} = \dots\dots\dots \text{ V}$

a	b	c	d
2			

21. Mikor világít az izzó?



a	b	c	d
2			

a	b	c	d
2			

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy: .....

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:.....



## Szorgalmi feladatok

18. a/ német származásu,  
 b/ Az ellenállás egységét róla nevezték el.  
 Vagy: Ohm-törvényének megfogalmazója.
19. Értelemszerűen!  
 Mert a szalmiáksóoldat fel-  
 itatva van benne.
20. 0,001 V

21.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jéles	89 - 100
jó	67 - 88
közepes	43 - 66
elégéséges	19 - 42
elégtelen	0 - 18

Témazáró mérőlap  
 Általános iskola  
Fizika, 8. osztály

B/ változat  
 Név: .....  
 Osztály: .....

AZ ELEKTROMOS ÁRAM

1. Nevez meg két szigetelő anyagot!

.....

a/

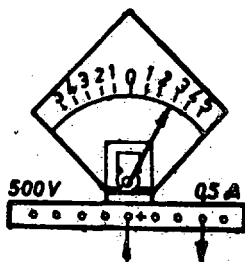
b/

a	b	
1	1	

2. Az általad ismert villamos háztartási eszközben hol van vezető? .....

a	
1	

- 3.



- Olvasd le, milyen értéket mutat a mérőműszer?

.....

a	
3	

4. 156 mA = ..... A

a	
2	

5. Mikor mondjuk, hogy 1 amper az áramerősség?

.....  
 .....  
 .....

a	b	c	d	
3	4	3	3	

6. Egészítsd ki!

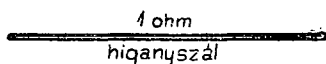
A feszültségmérőt ..... kapcsoljuk az áramkörbe.

a	
4	

7. Rajzold fel a Leclanché-elem részeit, és a nevüket írda! Melyik sarok a pozitív és melyik a negatív?

a	b	c	d	e
1	1	2	1	2

8. Jegyezd be a kipontozott helyekre a megfelelő értékeket! Mikor 1 ohm a vegytiszta higanyszál ellenállása?



- a/ hossza: .....  
b/ keresztmetszete: .....  
c/ hőmérséklete: .....

a	b	c
1	1	1

9. Mi az izzólámpa áramköri jelölése?

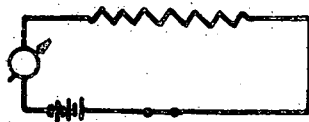
.....

a
1

10. A zsebizzó ellenállása 22,5 ohm. 4,5 V feszültségű zsebelepre kapcsoljuk. Milyen erősségű áram folyik át az izzólámpán? /Következtetéssel számolj!/  
x

a	b	c	d	e
1	8	9	10	2

11. Rajzold be a kapcsolási rajzba az áramerősség- és a feszültségmérőt!



a	b
3	6

X 12. Fogalmazd meg Ohm törvényét!

.....  
 .....  
 .....

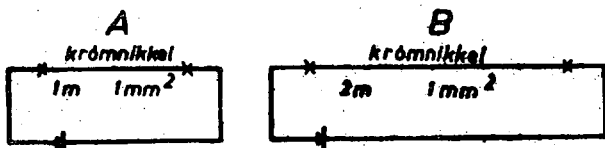
A	B	C	
2	2	2	

13. Az áramerősség mértékegységét az áram melyik hatása alapján választottuk meg?

.....

A	
1	

X 14.



Karikázd be!

- a/ Nagyobb az ellenállása A-nak, B-nek.  
 b/ Miért?

.....  
 .....

A	B	
2	4	

X 15. Ábrázold grafikusan a következő adatokat!  
 Vasaló

U = 8 V      16 V      24 V  
 I = 0,12 A    0,24 A    0,36 A

a/



b/ Azonös ellenállásnál mit állithatsz a feszültségről és az áramerősségről?

.....

A	B	
3	4	

16. Mit értesz fajlagos ellenálláson?

.....  
 .....

a	b	c	
2	2	5	

Teljesítmény: .....%pont

### SZORGALMI FELADATOK

17. Mit tudsz mondani Galvaniról?

.....  
 .....

a	b	
2	2	

18. Nevezz meg két fogyasztót a működtetéséhez szükséges feszültséggel!

..... a/ ..... b/

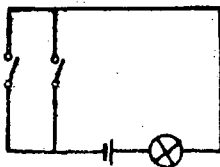
a	b	
2	2	

19. Egészítsd ki!

Nagysága	Neve
42 V-ig	a/
b/	nagyfeszültség
42-250 V-ig	c/

a	b	c	
2	2	2	

20. Mikor világít az izzó?



.....  
 .....

a	
2	

A szorgalmi feladatok értéke: .....%pont

Érdemjegy: .....

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős: .....



## AZ ELEKTORMOS ÁRAM

1. a-b/ Értelmszerűen!

Pl. üveg, papír

2. Értelmszerűen!

Pl. a kávéfőzőben az ellenálláshuzal.

3. 0,3 A

4. 0,156 A

5. a/ Akkor, ha 1 mp alatt

b/ az ezüst vegyületek oldataiból

c/ 1,118 mg

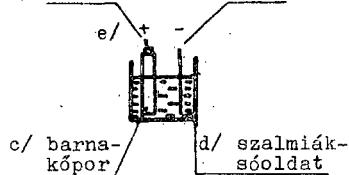
d/ ezüstöt választ ki.

6. ... párhuzamosan ....

/vagy: oldalágként .../

7. a/ szén

b/ cink



8. a/ 106,3 cm

b/ 1 mm<sup>2</sup>

c/ 0°C

9.

10. a/ Zsebizzó

U = 4,5 V

R = 22,5 Ω

I = ?

b/ 22,5 ohm jelenti, hogy 22,5 V mellett 1 A ...

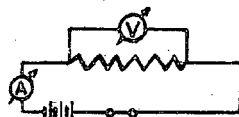
c/ de 4,5 V a feszültség, 22,5 V : 4,5 V = 5-ször kisebb

d/ Mivel az áramerősség a feszültséggel egyenes arányos, az áramerősség is 5-ször kisebb.

1 A : 5 = 0,2 A

e/ I = 0,2 A

11.



12. a/ Egy vezetékben az áramerősség

b/ egyenesen arányos

c/ a végpontjaira kapcsolt feszültséggel.

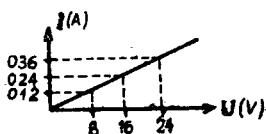
13. ... vegyi hatása

14. a/ **(B)**

b/ Értelmszerűen!

Mivel a vezető ellenállása a hosszával egyenesen arányos.

15. a/



b/ Az áramerősség a feszültséggel egyenesen arányos.

16. a/ 1 m hosszú

b/  $1 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű

c/ vezetődarab ellenállása  
 $16 \text{ }^\circ\text{C}$ -on

Szorgalmi feladatok

17. a/ olasz származású

b/ tiszteletére nevezték el  
 a galvánelemeket.

18. a-b/ Értelemszerűen!

Pl. vasaló 220 V

19. a/ törpefeszültség

b/ 250 V fölött

c/ kisfeszültség

20. Ha bármelyik kapcsolót zárjuk.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	64 - 100
jó	39 - 63
közepes	22 - 38
elégséges	7 - 21
elégtelen	0 - 6

Témazáró mérőlap  
 Általános iskola  
Fizika, 8. osztály

C/ változat

Név: .....  
 Osztály: .....

AZ ELEKTROMOS ÁRAM

1. Mi a kapcsoló áramköri jelölése?

.....

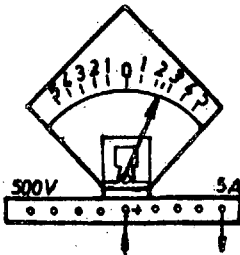
a	
1	

2. Nevez meg olyan elektromos eszközt, amelynél a zárt áramkörben nincs kapcsoló!

.....

a	
1	

3.



Olvasd le, milyen értéket mutat a mérőműszer?

.....

a	
2	

4. Mi a galvánelem áramköri jelölése? Jelöld a + és a - sarkot!

.....

a	b	
1	1	

5. Mi a feszültség jele? .....

a	
1	

X6. Mi az ellenállás?

.....  
 .....

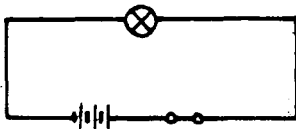
a	b	c	
2	3	4	

7. A zseblep megfelelő sarkaihoz jegyezd be a + és a - jelet!



a	b
+	-

8. Rajzold be az áramkörbe a mult században megállapított áram irányát a sarkok bejelölésével!



a	b
3	4

9. 500 000 V = ..... kV

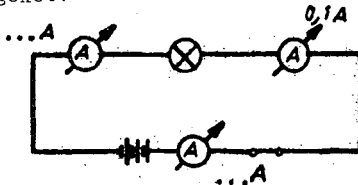
a	b
5	0

10. Nevez meg két olyan fogyasztót, mely az áram hőhatásán alapul!

..... a/ ..... b/

a	b
1	1

11. Írd be a kipontozott helyekre az árammérők által jelzett áramerősségeket!



a	b
2	2

12. Jegyezd fel az ellenállások mértékegységeit és köztük a tanult összefüggéseket.

.....

a	b	c	d	e
2	4	3	5	3

13. Vasalónál a megadott feszültségek mellett a következő áramerősségeket mérjük:

$$U = 8 \text{ V} \qquad 16 \text{ V} \qquad 24 \text{ V}$$

$$I = 0,12 \text{ A} \qquad 0,24 \text{ A} \qquad 0,36 \text{ A}$$

Mit állíthatsz az összetartozó értékek hányadosáról?

a	b	
4	2	

14. A vörösréz távvezeték hossza 280 km, keresztmetszete  $28 \text{ mm}^2$ . Mennyi az ellenállása, ha 1 m hosszú  $1 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű vörösréz ellenállása  $0,017 \text{ ohm}$ .

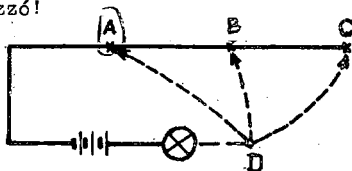
a	b	c	d	e	
1	7	9	7	7	

15. A vezetők adatairól tanultak alapján egészítsd ki!  
A vezető ellenállása ..... fordítottan arányos.

a	
2	

16. Kösd össze a D pontot azzal a ponttal, ahol a legjobban világít az izzó!

a/



b/ Indokold! .....

a	b	
2	5	

17. Töltsd ki a hiányzó adatokat!

U	I	R
10 V	1 A	a/
100 V	b/	10 ohm
c/	2,5 A	10 ohm

a	b	c	
2	2	2	

Teljesítmény: .....%pont

SZORGALMI FELADATOK

18. Mit tudsz Voltáról?

.....  
 .....  
 .....

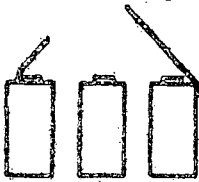
a	b	
2	2	

19. A Szovjetunióból érkező elektromos energia feszültsége 500 000 V. Hány MV-nak felel ez meg?

.....

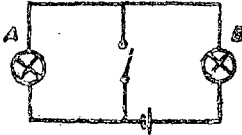
a	
2	

20. Rajzold be a zsebtelep három elemének kapcsolását!



a	b	
2	2	

21. Mi történik az azonos zsebbizzókkal, ha zárod a kapcsolót?



.....

a	
2	

A szorgalmi feladatok értéke: ....%pont  
 Érdemjegy: .....

Ez a teszt az OM és az OFI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéknél készült.  
 Csoportvezető: Dr.Veidner János docens  
 Az ujjasokszorosításért felelős: .....

## AZ ELEKTROMOS ÁRAM

1. 

2. kávéfőző

3. 2,5 A

4. a/ b/ 

5. U

6. a/ A fogyasztásra jellemző állandó, mely a feszültség és az áramerősség

b/ hányadosával meghatározott

c/ fizikai mennyiség.

7.



8.



9. 500 kV

10. a-b/ Értelemszerűen!  
Pl. melegítőpárna

11. a/ 0,1 A.

b/ 0,1 A

12.  $1\Omega < 1k\Omega < 1M\Omega$   
1000 1000  
a b c d e

13. a/ A feszültség és az áramerősség hányadosa

b/ állandó.

14. a/ Távvezeték

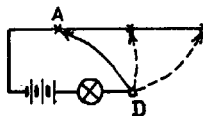
hossza = 230 km =  
= 280000 m  
kereszt. = 28mm<sup>2</sup>  
fajl. ellen. = 0,017Ω

b/ 1 m 1 mm<sup>2</sup> 0,017Ωc/ 280000 m 1 mm<sup>2</sup>  
0,017Ω · 280000d/ 280000 m 28 mm<sup>2</sup>  
 $\frac{0,017 \cdot 280000}{28} \Omega =$   
= 170Ω

e/ A távvezeték ellenállása 170Ω

15. ... a vezető keresztmetszetével ...

16. a/



b/ A legkisebb ellenállásnál a legerősebb az áram.

17. a/ 10 ohm

b/ 10 A

c/ 25 V

Szorgalmi feladatok

18. a/ olasz származásu

b/ a Volta-elem felfedezője

19. 0,5 MV

20.



21. Az A és B izzó is ég.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKITÁS

jeles	•	67 - 100
jó		48 - 66
közepes		28 - 47
elégséges		8 - 27
elégtelen		0 - 7



Témazáró mérőlap  
 Általános iskola  
 Fizika, 8. osztály

Név: .....  
 Osztály: .....

### AZ ELEKTROMOS ÁRAM

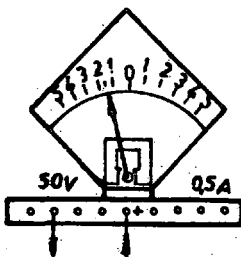
1. Az általad ismert háztartási eszközben hol van szigetelő?  
 .....

a	
4	

2. Rajzold fel a hidrogénatom-modell képét és jegyezd bele a részek nevét.

a	b	c	
1	1	1	

3.



Olvasd le, milyen értéket mutat a mérőműszer?

a	
5	

4. Mi az elektromos áram?  
 .....  
 .....

a	b	
2	2	

5. Hogyan jelölöd az áramerősséget?  
 .....

a	
1	

6. 5,5 kV = ..... V

a	
1	

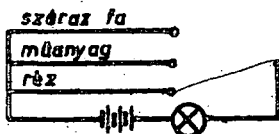
7. Jegyezd fel egy általad ismert fogyasztón /elektromos eszközön/ áthaladó áramerősség értékét!

..... eszköz ..... áramerősség

a	b	
1		

8. Zárd az áramkört úgy, hogy világítson az égő!

a/



- b/ Miért világít itt az égő? .....

.....

a	b	
2	2	

9. Egészítsd ki!

A gálvánelemek ..... energiát alakítanak át  
a/

..... energiává.

b/

a	b	
1	1	

10. Mekkora feszültségre kell kapcsolni 30 ohm ellenállású vezetőt, hogy 0,2 A erősségű áram haladjon át rajta? Következtetéssel számolj!

a	b	c	d	e	
1	8	9	40	5	

11. Mikor 1 ohm egy vezető ellenállása?

.....  
.....

a	b	
3	3	


X 12. Mit jelent 5 ohm?

.....  
 .....

a	b	
3	4	

13. Kapcsold össze ezeket az elemeket párhuzamosan!

a/



b/ Mit állithatsz a telep feszültségéről?

.....

a	b	
3	4	

14. Rajzold fel egy zseblep áramkörébe kapcsolt izzó-lámpa kapcsolási rajzát! Az áramkörbe kapcsolót is helyezz!

a	b	c	d	
3	2	1	2	

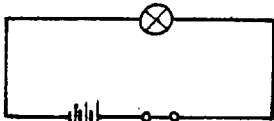
15. Három elemet kapcsoltunk sorba. A telep feszültsége 3 V. Milyen elemeket kapcsoltunk össze?

.....

a/

a	
3	

16. Rajzold be hol méréd az izzóra jutó feszültséget!



a	
1	

X 17. A vezetők adatairól tanultak alapján egészítsd ki!  
 A vezető ellenállása ..... egyenesen arányos.

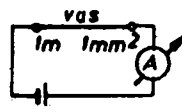
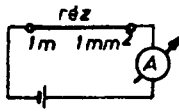
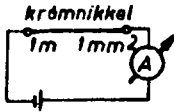
a	
1	

18. Nevez meg olyan eszközöket, berendezéseket, amelyek az áram vegyi hatásán alapulnak!

.....

a	b	
1	2	

19.



- a/ Legnagyobb az ellenállása .....  
 b/ Legkisebb az ellenállása .....

a	b	
3	3	

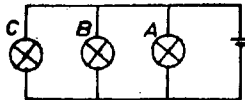
Teljesítmény: .....%pont

SZORGALMI FELADATOK

20. 3 MV = ..... V

a	
2	

21. Hová helyezed a kapcsolót, hogy vele a C lámpa be- és kikapcsolható legyen úgy, hogy A, B lámpák világítsanak?



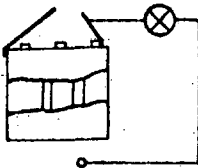
a	
2	

22. Mi a Leclanché-elemben a barnakő szerepe?

.....  
 .....

a	
2	

23. Hová érinted a vezetéket, hogy 3 V feszültséget kapjon az izzó?



a	
2	

A szorgalmi feladatok értéke: .....%pont  
 Érdemjegy: .....

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.  
 Csoportvezető: Dr.Veidner János docens  
 Az újraszorosításért felelős: .....

## AZ ELEKTROMOS ÁRAM

1. Értelmeszerűen!

Pl. a kávéfőzőben a melegítőszál és a fémház között.

2.



elektron

atommag

- a/ rajz  
b/ atommag  
c/ elektron

3. 15 V

4. a/ A fémekben a szabad elektronok

b/ egy irányú vándorlása.  
/Mozgása/

5. I

6. 5500 V

7. Pl. villanyvasalóban 3 A

8. a/



b/ Mert a réz vezető.

9. a/ ... kémiai ...

b/ ... elektromos ...

10. a/ Vezető

$$R = 30 \text{ ohm}$$

$$I = 0,2 \text{ A}$$

$$U = ?$$

b/ 30 ohm jelenti, hogy  
30 V mellett 1 A

-c/ de 30 ohmon

5-ször kisebb az áramerősség

d/ Mivel a feszültség az áramerősséggel egyenesen arányos, 5-ször kisebb a feszültség is.

$$e/ U = 6 \text{ V}$$

11. Értelmeszerűen! Pl.

a/ 1 V feszültség mellett

b/ 1 A áramerősség halad át rajta.

12. Értelmeszerűen! Pl.

a/ 5 V feszültség mellett

b/ 1 A erősségű áram halad át rajta.

13. a/



b/ Feszültsége megegyezik az egyes elemek feszültségével.

14.

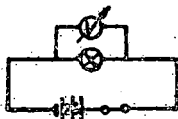


b/ izzó, kapcsoló sorba kapcsolva

15. Volta-elemeket

/1 V feszültségű elemeket./

16.



17. .... a vezető hosszával...

18. Értelemszerűen! Pl.

a/ vízbontókészülék

b/ galvanizáló berendezés

19. a/ .... a krómnikkelnek

b/ .... a réznek

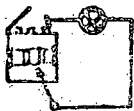
Szorgalmi feladatok

20. 3000000 V

21. Értelemszerűen! Pl.

22. A fejlődő hidrogéngázt le-  
köti.

23.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	70 - 100
jó	49 - 69
közepes	28 - 48
elégséges	7 - 27
elégtelen	0 - 6

### Összesített eredmények változatonként

Az országos standard eredmények bemutatásakor először változatonként közöljük a legfontosabb mutatókat, az eloszlási táblát és az eloszlási grafikont, amelyeken az osztályzat határokat is feltüntetjük. Mivel a mutatók között eddig ismeretlen fogalmakkal is találkozhatnak a Kartársak, ezért szükségesnek látjuk, hogy ezeket definíció jelleggel megvilágítsuk. Részletesen ezekkel a fogalmakkal megismerkedhetnek Ágoston-Orosz-Nagy: *Mérési módszerek a pedagógiában c. munkából.* /Tankönyvkiadó, 1971./

Átlag  $\bar{x}$ /: az országos mérésben részt vett tanulók elért százalékpont teljesítményeinek a számtani középértéke.

Konfidencia intervallum  $\pm \Delta$  /: azok a határok, amelyek között az átlag megismételt mérések esetén ingadozna.

Pontossági követelmény: a konfidencia intervallum az átlag százalékában kifejezve.

Szórás  $\pm s$ /: a tanulók szóródó teljesítményének az átlagtól való átlagos eltérése.

Relatív szórás: a szórás az átlag százalékában kifejezve.

Az eloszlási tábla azt mutatja meg, hogy az egyes teljesítményintervallumokba a tanulók teljesítményének hány százaléka tartozik.

Az eloszlási görbe ugyanezeket az adatokat ábrázolja szemléletesen, grafikusán.

A felsorolt mutatókat, adatokat változatonként egy-egy lapon tüntetjük fel.

Ezeket követik a változatok eredményeit feladatonként és feladatelemenként feltüntető oszlopdigramok, amelyeken a könnyebb azonosítás végett szóban is megfogalmaztuk a feladatok és feladatelemek lényegét, a kívánt válaszokat szükség esetén rövidítve.

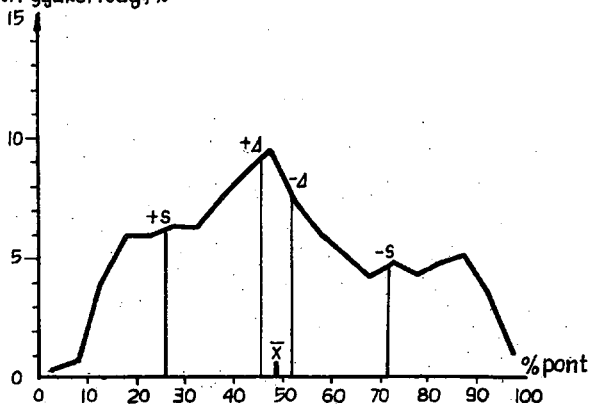
Az I/A változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		204
Átlag	$\bar{x}$	48,9
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 3,2$
Pontosági követelmény	%	$\pm 5,9$
Szórás	$\pm s$	$\pm 23,0$
Relativ szórás %		47,0

Eloszlás

%pont	Tanuló %/
0,1 - 5,0	0,2
5,1 - 10,0	0,7
10,1 - 15,0	3,8
15,1 - 20,0	5,8
20,1 - 25,0	5,8
25,1 - 30,0	6,1
30,1 - 35,0	6,1
35,1 - 40,0	7,6
40,1 - 45,0	8,5
45,1 - 50,0	9,5
50,1 - 55,0	7,3
55,1 - 60,0	5,9
60,1 - 65,0	5,1
65,1 - 70,0	4,1
70,1 - 75,0	4,8
75,1 - 80,0	4,2
80,1 - 85,0	4,8
85,1 - 90,0	5,1
90,1 - 95,0	3,4
95,1 - 100,0	1,2

Relativ gyakoriság, %



elégtelen	elégséges	közepes	jó	jeles
0	18	42	66	88
				100



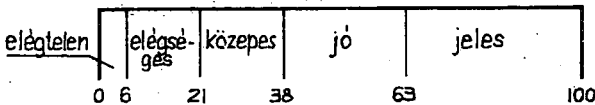
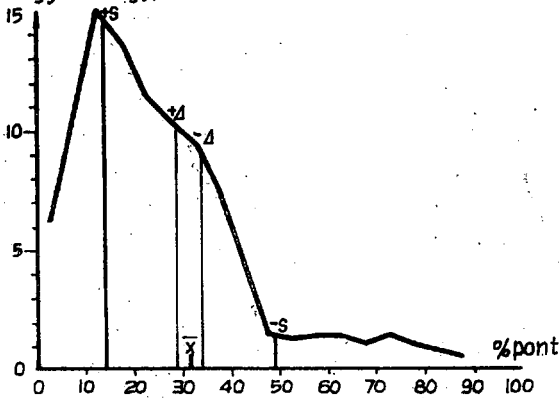
Az I/B változat összefoglaló adatai

A tanulók száma	216
Átlag $\bar{x}$	31,8
Konfidencia intervallum $\pm \Delta$	$\pm 2,4$
Pontossági követelmény %	$\pm 7,5$
Szórás $\pm s$	$\pm 17,7$
Relatív szórás %	55,6

Eloszlás

%pont	Tanuló /%
0,1 - 5,0	6,2
5,1 - 10,0	11,0
10,1 - 15,0	15,0
15,1 - 20,0	13,6
20,1 - 25,0	11,5
25,1 - 30,0	10,4
30,1 - 35,0	9,4
35,1 - 40,0	7,4
40,1 - 45,0	4,4
45,1 - 50,0	1,6
50,1 - 55,0	1,3
55,1 - 60,0	1,4
60,1 - 65,0	1,4
65,1 - 70,0	1,2
70,1 - 75,0	1,6
75,1 - 80,0	1,1
80,1 - 85,0	0,9
85,1 - 90,0	0,6
90,1 - 95,0	0,0
95,1 - 100,0	0,0

Relatív gyakoriság, %



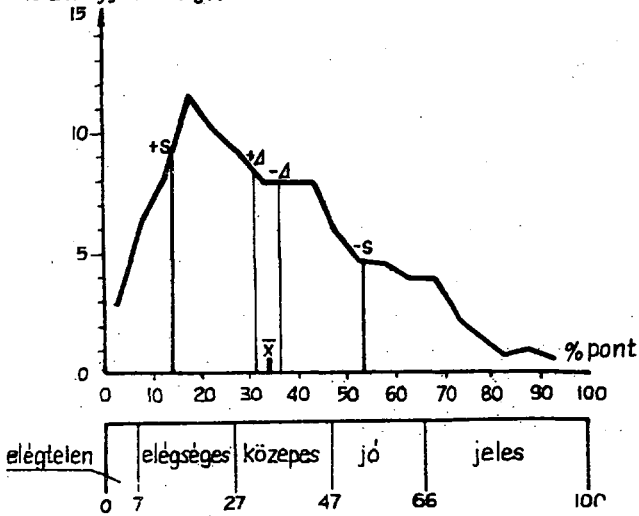
Az I/C változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		203
Átlag	$\bar{x}$	34,7
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 2,7$
Pontossági követelmény	%	$\pm 7,9$
Szórás	$\pm s$	$\pm 19,9$
Relatív szórás %		57,5

## Eloszlás

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	2,9
5,1 - 10,0	6,3
10,1 - 15,0	8,1
15,1 - 20,0	11,6
20,1 - 25,0	10,1
25,1 - 30,0	9,0
30,1 - 35,0	7,8
35,1 - 40,0	7,8
40,1 - 45,0	7,8
45,1 - 50,0	5,9
50,1 - 55,0	4,7
55,1 - 60,0	4,4
60,1 - 65,0	3,9
65,1 - 70,0	3,9
70,1 - 75,0	2,2
75,1 - 80,0	1,5
80,1 - 85,0	0,7
85,1 - 90,0	0,9
90,1 - 95,0	0,5
95,1 - 100,0	0,0

Relatív gyakoriság, %

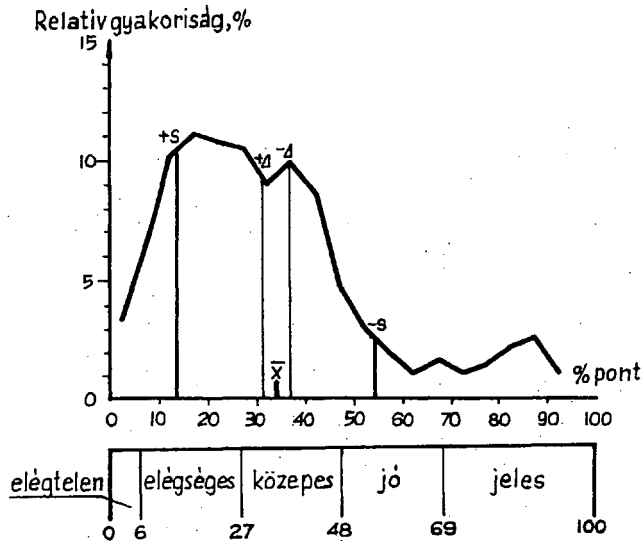


Az I/D változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		206
Átlag	$\bar{x}$	34,5
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 2,8$
Pontossági követelmény	%	$\pm 8,2$
Szórás	$\pm s$	$\pm 20,8$
Relatív szórás	%	60,2

## Eloszlás

%pont	Tanuló /%
0,1 - 5,0	3,3
5,1 - 10,0	6,7
10,1 - 15,0	10,2
15,1 - 20,0	11,1
20,1 - 25,0	10,8
25,1 - 30,0	10,4
30,1 - 35,0	8,9
35,1 - 40,0	9,9
40,1 - 45,0	8,4
45,1 - 50,0	4,8
50,1 - 55,0	2,9
55,1 - 60,0	1,8
60,1 - 65,0	1,0
65,1 - 70,0	1,6
70,1 - 75,0	1,1
75,1 - 80,0	1,4
80,1 - 85,0	2,1
85,1 - 90,0	2,4
90,1 - 95,0	1,2
95,1 - 100,0	0,0





AZ I. TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



## AZ I/A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. AZ EGYSZERŰ ÁRAMKÖR RÉSZEI	a	áramforrás	86,8
	b	fogyasztó	87,3
	c	vezeték	92,6
	d	kapcsoló	83,8
2. 5, 6 A EGYENLŐ	a	5600 mA	72,5
3. A-V MÉRŐ RAJZÁRÓL A MÉRT ÉRT.LEG	a	4,5 V	77,9
4. AZ ELEKTROMOS ÁRAM HATÁSAINAK FELSOROLÁSA	a	hő	90,2
	b	vegyi	87,7
	c	mágneses	86,8
5. KÉRD.AZ A-MÉRŐ BEKAPCS.-RA	a	fogyasztóval sorba	73,5
6. AZ ELLENÁLLÁS JELE	a	R	79,9
7. A VOLT-MÉRŐ	a	áramköri jelölése	74,0
8. PÁRHUZAMOSAN KAPCS.E-K FELISM.	a	Leclanché -elem	65,7
	a	adatok	64,7
9. ELLENÁLLÁS SZÁMÍTÁSA	b	megoldási terv	69,6
	c	43,6	← számítás m.egységgel
	d	eredmény	55,4
	e	felelet	← 24,0
	a	értelmszerűen	93,6
10. ELEKTROTECHNIKÁBAN HASZNÁLT JÓ VEZETŐ	b	értelmszerűen	91,7
11. A $\frac{1}{X}$ MÉRTÉKEGYSÉGE	a	az ellenállásnak	70,6
12. KAPCS. RAJZON SZÍNESSEL KIHÚZ.	a	az áram útjának	← 41,7
13. EGYSÉGNYI A FESZÜLTSEGE	a	a Volta - elemnek	59,3
14. RAJZOK, ADATOK ALAPJÁN KISEBB ELLENÁLLÁS	a	kiválasztása	60,3
	b	indokolás	43,6
	c	22,1	← indokolás
15. TÁBLÁZATBAN A HIÁNYZÓ ADATOK MEGADÁSA	a	Volta -elem.	77,5
	b	4,5 V	87,3
	c	hálózati áram	62,7
	d	1,5 V	74,5
16. AZ ELEKTR. ÁRAMLÁS OKA AZ ÁRAMF.	a	feszültsége	← 35,3
	a	réz	57,4
17. A VOLTA -ELEM FELRAJZOLÁSA	b	Cink	58,8
	c	40,7	← hígított kénsav
	d	1 V	43,6

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

## AZ I/B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. SZIGETELT ANYAG MEGNEV.	a	értelmszerűen	98,1
	b	értelmszerűen	98,1
2. VEZETŐ MEGN.VILL.HÁZT.ESZK-BEN	a	28,2 ← értelmszerűen	
3. A-V MÉRŐ RAJZÁRÓL A MERT ÉRT.LEO	a	0,3 A	59,7
4. 156 mA EGYENLŐ	a	0,156 A	73,1
5. 1 A AZ ÁRAMERŐSSÉG, HA	a	1 mp alatt	41,2
	b	22,7 ← ezüst vegy. oldatából	
	c	1,118 mg	37,0
	d	ezüstöt ...	40,7
6. KÉRDÉS A FESZ.MÉRŐ BEKAPCS.-RA	a	párhuzamosan	60,2
7. A LECLANCHÉ - ELEM FEL-RAJZOLÁSA	a	szén	56,5
	b	cink	63,0
	c	barna kőpor	← 34,3
	d	szalmiáksóoldat	← 47,7
	e	szén + cink -	← 35,6
8. 1 OHM A VEGYTISZTA HIGANY-SZÁL ELLENÁLLÁSA, HA	a	106,3 cm hosszú	← 42,1
	b	1 mm <sup>2</sup> keresztmetszetű	← 67,6
	c	0 °C - os	62,0
9. AZ IZZÓLÁMPA	a	kapcsolási jele	88,9
10. ZSEBIZZÓN FOLYÓ ÁRAM-ERŐSSÉG SZÁMÍTÁSA KÖVETKEZTETÉSSSEL	a	adatok	69,9
	b	15,7 ← 22,5 ohm jelentése	
	c	8,8 ← 5-ször kisebb U	
	d	← 5-ször kisebb I	6,9
	e	eredmény	39,8
11. KAPCSOLÁSI RAJZBA BERAJZOLÁSA AZ	a	áramerősség -	78,7
b	23,1 ← feszültségmérőnek		
12. OHM TÖRVÉNYÉNEK MEGFŐGALMAZÁSA	a	... az áramerősség	58,8
	b	egyenesen arányos	67,6
	c	... feszültséggel	54,2
13. AZ ÁRAMERŐSSÉG EGYS-ÉT.	a	vegyi hatás...	62,5
14. RAJZOK, ADATOK ALAPJÁN NAGYOBB ELLENÁLLÁS	a	kiválasztása	74,1
	b	indokolás	← 32,9
15. ÖSSZETARTÓZÓ, FESZÜLTSGÉS ES ÁRAMERŐSSÉG ÉRT.NEKÁBR	a	grafikusan	47,2
	b	46,3 ← U és I egyenesen ar.	
16. A FAJLAGOS ELLENÁLLÁS DEFINÍCIÓJA	a	1 m hosszú	53,2
	b	1 mm <sup>2</sup> ...	53,2
	c	← ellenállása 18 °C-on	4,6

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



## AZ I/C VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. KAPCSOLÓ	a	kapcsolási jele 52,2	
2. KAPCSOLÓ NÉLKÜLI ELEKTR. ESZKÖZ	a	megnevezése	76,8
3. A-V MÉRŐ RAJZARÓLA M. ÉRT. LEO.	a	2,5 A	80,8
4. GALVÁNELEMEK ÁRAMKÖRI	a	jelölése	44,8
	b	+ - sarok	39,9
5. A FESZÜLTSEG JELE	a	U	83,3
6. AZ ELLENÁLLÁS DEFINÍCIÓJA	a	U és I	47,3
	b		40,4
	c		30,0
7. ZSEBTELEP SARKAIN +- JEL	a	beírása	29,3
8. ADOTT KAPCSOLÁSI RAJZBA BERAJZOLÁSA	a		26,6
	b		20,7
9. 500 000 V EGYENLŐ	a	500 kV	84,2
10. ÁRAM HŐHATÁSÁN ALAPULÓ ESZKÖZÖK MEGNEVEZÉSE	a	értelmszerűen	90,1
	b	értelmszerűen	88,2
11. ANNAK FELISM., HOGY AZ ÁRAME. AZ ÁRAMKÖR MINDEN PONTJÁN AZ.	a	0,1 A	71,4
	b	0,1 A	70,0
12. ELLENÁLLÁSOK MÉRTÉKEGYSÉGEI ÖSSZEFÜGGÉSEKKEL	a	$1 \Omega < 1 k\Omega$	64,0
	b	1000	28,6
	c	$1 k\Omega$	33,0
	d		23,6
	e	$1 M\Omega$ - nál	32,5
13. ÖSSZETARTÓZÓ U ÉS, I ÉRTÉKEKRŐL MEGALLAPÍTANDÓ	a	19,2	hányadosuk
	b	állandó	36,0
14. VEZETŐ ADATAIBÓL ELLENÁLLÁS SZÁMÍTÁSA	a	adatok	26,0
	b		18,7
	c		16,3
	d		19,2
	e		10,8
15. A VEZ. ELLENÁLL. A FORD. ÁR. A VEZ.	a	keresztmetszetével	54,2
16. KAPCSOLÁSI RAJZON A LEGJOBBAN VILÁGÍTÓ IZZÓ HELYÉNEK	a	berajzolása	60,6
	b	indokolás	32,0
17. TÁBLÁZATBAN AZ ÖSSZETARTÓZÓ HIÁNYZÓ ADATOK MEGADÁSA	a	10 ohm	76,8
	b	10 A	75,9
	c	25 V	72,8

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

## AZ I/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. ISMERT HÁZT. ESZK.-BENSZIGETELŐ	a	← megnevezése, 6,3
2. H ATOM-MODELLJÉNEK	a	felrajzolása 71,8
	b	atommag 68,0
	c	elektron 59,2
3. A-V MÉRŐ RAJZÁRÓLAM.ÉRT.LEO.	a	15 V 53,4
4. AZ ELEKTROMOS ÁRAM DEFINÍCIÓJA	a	fémekben szabad elektr. ← 61,2
	b	egyirányú mozgása 66,0
5. AZ ÁRAMERŐSSÉG JELÖLÉSE	a	I 78,2
6. 5,5 kV EGYENLŐ	a	5500 V 73,3
7. MEGNEVESZKÖZÖN ÁTH. ÁRAME.	a	23,8 ← amperszám
8. ÖSSZETETT KAPCSOLÁSI RAJZBAN	a	az áramkör zárása 89,9
	b	indokolás 78,2
9. A GALVÁNELEMEK	a	kémiai energiát... 61,2
	b	elektromos energiává ← 59,7
10. FESZÜLTÉG SZÁMÍTÁSA	a	adatok 54,9
	b	15,5 ← 30 ohm jelentése
	c	11,2 ← kisebb áramerősség
	d	10,7 ← kisebb feszültség
	e	eredmény 46,1
11. 1 OHM A VEZETŐ ELLENÁLLÁSA, PL.	a	1 V mellett 59,7
	b	1 A halad át 58,3
12. MIT JELENT 5 OHM? PL.	a	5 V mellett 42,2
	b	1 A halad át ← 39,3
13. ELEMÉK PÁRHUZAMOS KAPCSOLÁSA	a	40,3 ← kapcsolási rajzon
	b	30,6 ← telep feszültsége
14. ZSEBTELEP ÁRAMKÖRÉNEK KAPCSOLÁSI RAJZA	a	áramforrás 80,6
	b	sorba kapcsolt 86,4
	c	izzó 86,9
	d	kapcsoló 86,9
15. 3 SORBA KAPCS. ELEM FESZ.-BŐL MEGH.	a	Volta elem 53,9
16. KAPCS. RAJZON FESZ. MÉRÉS BER.	a	értelmszerűen ← 53,4
17. A VEZ. ELLENÁLL. EGYENESEN AR.	a	a vezető hosszával ← 49,5
18. AZ ÁRAM VEGLI HATÁSÁN ALAPULÓ ESZKÖZÖK MEGNEV.	a	értelmszerűen 82,1
	b	értelmszerűen 75,7
19. RAJZOK, ADATOK ALAPJÁN KIVÁLASZTÁSA	a	legnagyobb 52,9
	b	33,0 ← legkisebb ellenállásnak

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

## Az elektromos áramkör

A tematikus egység bevezető órája az elektromos áramkör. A 8. osztályba lépő tanulók legtöbbje előtt a mindennapi életből ismert, vagy az első hallásra tudatosul az áramkör, annak részeként az áramforrás, a fogyasztó, a kapcsoló, a vezeték; az áramforrásként felhasznált zsebletep, a nyitott és zárt áramkör fogalma. Új számukra az áramkör összeállítása, az áramkör kapcsolási rajza, az elektromos áramkör részeinek kapcsolási jele.

A tanterv jártassági szintet kíván a tanulóktól az egyszerű áramkör összeállításában, kapcsolási rajzának készítésében és a kapcsolási rajz olvasásában. Miután a tanulók az egész fejezetben áramkörrel dolgoznak, az áramkör egyes részeivel foglalkoznak, a jártassági szint az egység végén várható és teljesíthető kívánalom.

A tanulóknak az egyszerű elektromos áramkörrel kapcsolatos teljesítményeit az 1. ábra tartalmazza. Az eredmények, melyek 80-90 % körül mozognak, jók. Egyedül a kapcsoló áramköri jelének ismeretében bizonytalanok a tanulók. Megvizsgálva a válaszokat megállapítható, hogy a tanulók egy része nem a szabvány szerinti kapcsolási jelet használta, hanem a legkülönbözőbb jeleket alkalmazták: régi szabványt, rajzos, illusztrált "ábrákat". Ennek oka minden bizonnyal az, hogy tanáraink hasonló módon járnak el és használják pl. a Morse-billentyűhöz hasonló kapcsolási jelet.

1. ábra

		Százalék										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A <sub>1</sub> AZ EGYSZERŰ ÁRAMKÖR RÉSZEI	a	áramforrás 86,8										
	b	fogyasztó 87,3										
	c	vezeték 92,6										
	d	kapcsoló 83,8										
C <sub>1</sub> A KAPCSOLÓ	a	kapcsolási jel 52,2										
C <sub>2</sub> KAPCSOLÓ NÉLK. ELEKTR. ESZK.	a	megnevezése 76,8										
B <sub>9</sub> AZ IZZOLÁMPA	a	kapcsolási jele 88,9										
D <sub>8</sub> KAPCSOLÁSI RAJZBAN	a	az áramkör zárása 89,9										
	b	indokolás 78,2										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

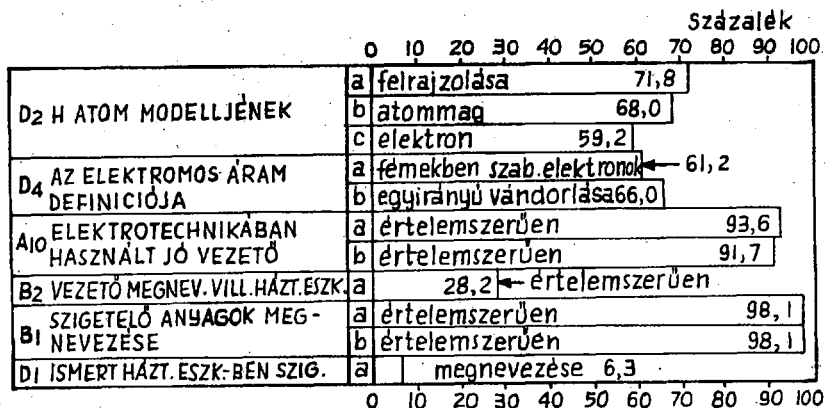
Az elektromos áram, mint a fémekben mozgó  
szabad elektronok egyirányú vándorlása

A tanulók természettudományos szemléletre nevelésében nagyon lényeges, hogy a jelenségeket ne csak leírni, hanem magyarázni is tudják. Fontos ez az elektromos áram lényegének megértésében, "megérzésében" is. Ezzel kapcsolatban tudniuk kell a tanulóknak, hogy az anyag részecskékből, korpuszkulákból áll, atomos szerkezetű. Ismerniük kell a legegyszerűbb atomnak, a hidrogénatomnak a felépítését.

Annak ellenére, hogy a kémia tanítása is besegít ennek az ismeretnek mélyebb, átfogóbb megértésébe, a H atom felépítését csak 60-70 %-ban ismerik a tanulók. Az elektromos áram lényegére, definiálására vonatkozóan is 60-65 %-osak a teljesítmények. Előző felmérésekből erre vonatkozó összehasonlító adataink nincsenek. Szükséges volna azonban - éppen a tanulók világnézeti nevelése érdekében - itt a jobb eredmények biztosítása.

Ehhez az anyagrészhez kapcsolódnak a vezető és szigetelő anyagoknak elektromos tulajdonságai, mindkét anyagnak szerepe, fontossága az elektrotechnikában. Két jó vezető és két szigetelő anyagot kellett megnevezni a tanulóknak. Könnyebb volt számukra a szigetelő anyagok megnevezése, amit a 98,1 %-os átlagteljesítmény is bizonyít, míg a vezetők felsorolásánál csökkenő sorrendben 93,6, illetve 91,7 %-osak a teljesítmények. Bayer az 1950-es tantervi anyag eredménymérésében egy vezető megadásánál 86,7 %-os, a második vezetőnél 50,9 %-os; egy szigetelő megadásánál 92,0 %-os, a második szigetelőnél 79,0 %-os teljesítményt mért. /9.41.1.1./ A mérési eredményekből az az általánosítás vonható le, hogy a tanulóknak mélyebben él a szigetelés, annak szerepe, fontossága. Ez részben annak tulajdonítható, hogy az elektromosságtani eszközökben külsőleg mindig szigetelő anyagokkal találkozunk, a vezető részek "rejtve", szigetelve vannak. Örvendetesen szerepe van azonban minden bizonnyal a balesetvédelmi, munkavédelmi nevelésnek is. Nehéznek bizonyult azonban a kérdés, mihelyt konkrét háztartási eszközökre kellett vonatkoztatni. /28,2 %, 6,3 %/

Az összesített eredményeket a 2. ábra tartalmazza.

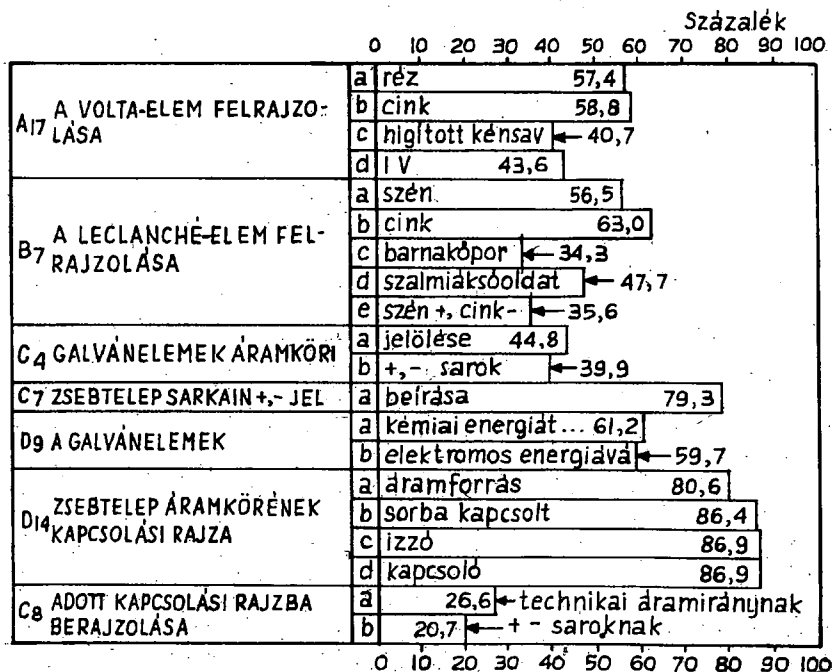


### Áramforrások

A tanterv ebben a tematikus egységben az áramforrások tanításánál kizárólag a galvánelemekkel foglalkozik. Annak ellenére, hogy az elektromosságtan bevezető egységéről van szó, az áramforrásoknál kizárólagosan a galvánelemeknél megrekedni, az áramforrásokat a Volta-elemre, a Leclanché-elemre, a zsebtelcpre szimplifikálni nem lehet. Különösen nem ma, amikor a tanulóknak egy jelentős hányada már szaktantermekben, előadóterekben tanulja a fizikát, ahol az áramforrás a tanulói kísérleteknél is a kísérleti asztalra bevezetett hálózati áram. Az áramforrások szélesebb körű, általánosabb, rendszerezőbb jellegű "bevezetését" igényli a gépkocsi akkumulátorral való áramellátása is. Nem biztosíthat alapfokon sem általános műveltséget az olyan tanterv, mely az áramforrások tanításánál nem biztosítja legalább az ezekre való "kitekintést". Az áramforrások tanításakor a tapasztalatok, a mindennapos felhasználás miatt az akkumulátornak és az elektromos hálózatnak, mint áramforrásnak a megemlítése tehát elengedhetetlen.

A témakörben elért teljesítményeket a 3. ábra tartalmazza.

3. ábra



Összehasonlítva a 3. ábra adatait az előző témakörökben elért eredményekkel, megállapítható, hogy jelentős visszaesés jelentkezik. A galvánelemekre vonatkozó tesztkérdésekben – a zsebtelep áramköreinek kapcsolási rajzát kivéve – 60-40 % közötti teljesítményekkel találkozunk. A gyengébb eredmények meglepőek, mert pl. a Volta-elemmel tanulói kísérletekben találkozni kellene a tanulóknak. A baj azonban ott van, hogy a házilag is könnyen összeállítható Volta-elemek hiányoznak a szertárakból, így a tanulói kísérletek sorából is. Pedig ezzel az elemmel nemcsak az első galvánelem tanítható sikerrel, hanem segítségével megérthető

- a galvánelemek lényege /két különböző fém sók, savak, bázisok vizes oldatában záraskor áramot termel/;
- annak felismerése, hogy a fémek különböző mértékben "oldódnak", így feszültségkülönbség mutatkozik közöttük;
- begyakoroltatható velük az áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása.

Ez a hiányosság is azt igazolja: szükséges volna a TANÉRT átszervezése, átprofilozása! Nemcsak drága tanszergyári eszközök forgalmazásával kellene foglalkozni, hanem a tanári-, a tanulói kísérletekhez szükséges alapanyagok, pl. jelen esetben megfelelően darabolt cink-, rézlemezek eladásával is.

A Leclanché-elem is olyan szertári eszköz, mely még a rosszul felszerelt, hiányos szertárakban is megtalálható. Szalmiáksó hiányában azonban új, használatlan állapotban áll a polcokon.

A tesztkérdések a tantervi előírásoknak megfelelően nem a "mélyebb" ismereteket mérték fel, csupán a Volta-elem és Leclanché-elem szerkezetét, felépítését kérték számon. A 40-60 % közötti teljesítmény tehát nem elfogadható.

Dr.Varga - Zátanyi feladatlapokkal végzett eredményvizsgálataikban arra a kérdésre: "Miből állitanál össze Volta-elemet?" - 60,3 %-ot kaptak. /11. 1974. 4.sz. 106.l./ Ugyanerre a kérdésre, elemekre bontva a választ 57,4, 58,8, 40,7 %-ot kaptunk.

Meglepő az is, hogy a Volta-elem feszültségét az 1 voltot, melyet mint a feszültség egységét vezetünk be, a tanulónak csak 43,6 %-a ismeri.

Hiányos a tanulók ismerete a galvánelemek áramköri jelölésében, kapcsolási jelüknek ismeretében is. A kapcsolási jel ismeretére 44,8 % relatív gyakorisági értéket kaptunk. Még rosszabb a tanulók teljesítménye a kapcsolási jelben a pozitív és a negatív sarkok megjelölésében, ahol 39,9 %-os teljesítményt adott az eredményvizsgálat. Ennek okát a következőkben kereshetjük. A kapcsolási jelben a hosszú vonal a nemzetközi szabványnak megfelelően a pozitív sarkot jelenti, a zsebtelepen pedig ugyan-csak a nemzetközi gyártástechnológiai előírásoknak megfelelően a hosszabb kivezetés a negatív pólus. Kicsi, aprólékos kérdésnek tűnik ez, szétválasztásuk, megjegyzésük azonban problémát okoz a tanulónak. Javítására két út volna járható.

- Az áramkör kapcsolási rajzának bevezetésekor azonnal tudatosítani kellene, hogy a hosszabb vékonyabb vonal az áramforrás

pozitív, a rövidebb, vastagabb vonal az áramforrás negatív sarkát jelöli. A több órán át készített kapcsolási rajzokon keresztül begyakorolnák a tanulók ezt a jelölési módot. A zsebtelep tanításához érve a legtöbb tanulónál már jártassági szinten lenne ez az ismeret, a kevésbé zavarná meg a zsebtelep ellenkező értelmű pólus kivezetése. A jelenlegi tanításban az a zavaró, hogy a két ismeret bevezetése egyidejűleg történik. Szépséghibája ennek a javasolt eljárásnak, hogy a kapcsolási rajz jelen feltüntetett pozitív és negatív jel kezdetben nem indokolt.

- A másik út a jelenleg is alkalmazott egyidejű, de alaposabb, mélyebb bevezetése volna az ismereteknek. Ez igényelné, hogy minden tanulói kísérletező csoport zsebtelepet szedjen szét, személyesen győződjön meg a rövid és a hosszabb lemez eredetéről, megfigyelve, hogy a kapcsolási rajzon ennek éppen a fordítottjával találkozik.

Hasonló eredetű a tanulók alacsony teljesítménye az áram irányának kérdésében. Az eredményvizsgálat itt 26,6 %-os teljesítményt adott. A tanítás során ugyanis kétféle áramirányról hall a tanuló: a technikai áramirányról, mely a pozitív sarokról a negatív sarok felé, és az elektronok mozgási irányát tükröző fizikai áramirányról, mely a negatív sarokról a pozitív sarok felé mutat. Annak ellenére, hogy a tanítás további szakaszában csak a technikai áramiránnyal dolgozunk, ez a kettősség éppen elegendő, hogy bizonytalanságot, zavart, váltson ki a tanulóknál.

#### Az elektromos áram felismerése hatásaiból

Ez a tanítási egység csak tájékoztató jellegű, hiszen a későbbiek során részletesen foglalkozunk az áram hő- és mágneses hatásával. Hiányossága mai tanításunknak, hogy az áram vegyi hatását - a kémiában tanult vízbontást felidézve - csak megemlíti. Ennek megfelelően a teljesítménymérés is ezen a szinten történik.

A teljesítményeket a 4. ábra tartalmazza.



		Százalék										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A <sub>4</sub>	AZ ELEKTROMOS ÁRAM HATÁSAINAK FELSOROLÁSA	a	hő 90,2									
		b	vegyi 87,7									
		c	mágneses 86,8									
C <sub>10</sub>	ÁRAM HŐHATÁSÁN ALAPULÓ ESZKÖZÖK MEGNEVEZÉSE	a	értelemszerűen 90,1									
		b	értelemszerűen 86,2									
D <sub>18</sub>	AZ ÁRAM VEGYI HATÁSÁN ALAPULÓ ESZKÖZÖK MEGNEVEZÉSE	a	értelemszerűen 82,1									
		b	értelemszerűen 75,7									

Az egyvezetű elektromos áramkör jellemzői

Az áramerősség

Az áramerősség az áramkörben folyó áram egyik jellemzője. A tanterv és a tankönyv az áramerősséget nem definiálja, hanem kísérletsorozattal megfigyelteti: annál erősebb az áram, minél nagyobb a hő-, vegyi- vagy mágneses hatása.

Az 5. ábrán látható tesztekkel az áramerősségre vonatkozó tényeket, összefüggéseket, jártassági ismereteket mértük.

5. ábra

		százalék										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
D <sub>5</sub>	AZ ÁRAMERŐSSÉG JELÖLÉSE	a	I 78,2									
B <sub>13</sub>	AZ ÁRAMERŐSSÉG M.E.-ÉT A	a	vegyi hatás alapján 62,5									
		a	Imp alatt 41,2									
		b	22,7 ← ezüst vegy. oldatából									
		c	1,118 mg 37,0									
B <sub>5</sub>	I A AZ ÁRAMERŐSSÉG, HA	d	ezüstöt... 40,7									
A <sub>2</sub>	5,6 A EGYENLŐ	a	5600 mA 72,5									
B <sub>4</sub>	156 mA EGYENLŐ	a	0,156 A 73,1									
A <sub>5</sub>	KÉRDÉS AZ A-MÉRŐ BEKAPCSORÁSA	a	a fogyasztóval sorba 73,5									

		százalék										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
B <sub>1</sub>	KAPCS. RAJZBA BERAJZOLÁSA AZ	a	áramerősségmérőnek		78,7							
C <sub>11</sub>	ANNAK FELISM., HOGY AZ ÁRAM- ERŐSSÉG AZ Á. KÖR MINDEN P-NAZ.	a	0,1 A		71,4							
		b	0,1 A		70,0							
B <sub>3</sub>	MÉRT ÉRT. LEOLV. A-V MÉRŐ RAJZR.	a	0,3 A		59,7							
C <sub>3</sub>	MÉRT ÉRT. LEOLV. A-V MÉRŐ RAJZR.	a	2,5 A		80,8							
D <sub>7</sub>	ISMERT ESZKÖZÖN ÁTH. ÁRAMER.	a	23,8		← értelemszerűen							

Elfogadhatók, jók a tanulók ismeretei az áramerősség jelölésében, az áramerősség mértékegységeinek átalakításában, az áramerősségmérő használatában, áramköri beiktatásában, abban, hogy elágazás nélküli áramkörben az áramerősség mindenhol ugyanakkora, továbbá az ampermérő által mért áramerősség leolvásásában, áramköri jelölésében.

Egy területen, az áramerősség egységének, az 1 A erősségű áramnak a definíciójában mutatkozik hiányosság. A definíció alternatív elemei 41,2 % és 22,7 % között mozognak. Az alacsony szint oka, hogy ennek a definíciónak a felhasználására a tanulás során egyetlen alkalommal sem kerül sor. Ez is bizonyítja, hogy a nem használt ismeretek a tanulóknál holt ismeretek, melyek feledésbe vesznek. Ez egyben felveti azt a kérdést: van-e értelme, szükséges-e az olyan definíció, melynek felhasználására, alkalmazására nem kerül sor. A válasz egyértelmű: elhagyható. Néhány órával később ugyanis megfogalmazást nyerhetne egy olyan definíció - 1 amper erősségű áramot 1 ohm ellenállású vezetékben 1 volt feszültség hoz létre -, melyet a tanulók a későbbi tanulmányok során rendszeresen alkalmazhatnak.

A tesztkérdések között van egy, mely arról kíván meggyőződni, mit tudnak a tanulók arról, hogy milyen áramerősség halad át az egyes fogyasztókon. Egyetlen fogyasztón áthaladó reális áramerősség megadása a kívánt. A tanulók teljesítménye igen alacsony, 23,8 %-os. Ez pedig azt jelenti, hogy

- sem az áramerősség fogalmát elmélyítő "Érdekes adatok" tankönyvi feldolgozása nem volt hatékony;
- sem az áramerősségre vonatkozó számítási feladatok végeredményei nem hagytak maradandó nyomot a tanulóknál.

### A feszültség

A feszültség fogalom egyik legnehezebb fogalma a fizika-tanításnak. Különösen igaz ez a megállapítás az alapfoku fizikatanításra.

Jelenlegi tanításunk leegyszerűsíti a fogalom bevezetését azzal, hogy

- mechanikai analógiával /folyadék nyomáskülönbségével/ vezeti be a feszültséget, mint az áramkörben az elektronok áramlásának, az elektromos áramnak az okozóját;

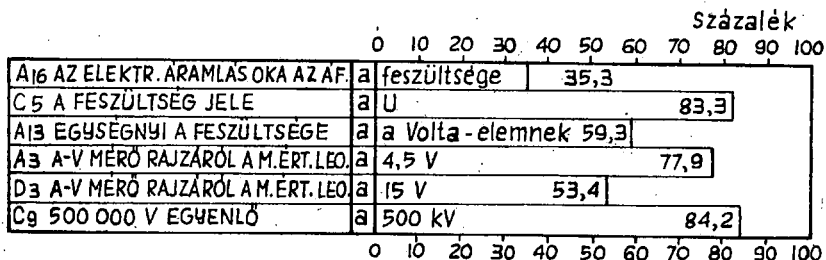
- a feszültséget az áramforrásokhoz köti, melyek sarkai között feszültség van;

- a feszültség olyan fizikai mennyiség, amellyel az áramforrások jellemezhetők.

A hangsúly tehát a fogalom "értése" helyett a fogalom helyes használatán, jelölésén, mértékegységein, a feszültségmérő használatán, kapcsolási jelének ismeretén, az egyes áramforrások feszültségének, az elemek soros és párhuzamos kapcsolásának tudásán van. Ezeket az ismereteket a tanterv nagyrészt törzsanyagként kezeli.

Tesztjeink a tantervi előírásoknak megfelelően ezeket az ismereteket, jártasságokat mérik fel. Az eredményeket a 6. ábra tartalmazza.

6. ábra



(6. ábra folytatása)

		Százalék										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
D <sub>6</sub> 5,5 KV EGYENLŐ	a	5500 V	73,3									
A <sub>7</sub> A VOLTÉRŐ	a	áramköri jelölése	74,0									
B <sub>6</sub> KÉRDÉS A FESZ. MÉRŐ BEKAPCS.	a	párhuzamosan	60,2									
B <sub>11</sub> KAPCS. RAJZBA BERAJZOLÁSA A	a	23,1	← feszültségmérőnek									
B <sub>16</sub> KAPCS. RAJZON FESZ. MÉRŐ BER.	a	értelmszerűen	53,4									
B <sub>15</sub> 3 SORBA KAPCS. ELEM F-BŐL AZEL	a	Volta elem	53,9									
B <sub>13</sub> ELEMÉK PÁRHUZAMOS KAPCSOLÁSA	a	40,3	← kapcsolási rajzon									
	b	30,6	← telep feszültsége									
A <sub>8</sub> PÁRH. KAPCS. ELEMÉK FELISM.	a	Leclanché elem	65,7									
A <sub>15</sub> TÁBLÁZATBAN A HIÁNYZÓ ADATOK MEGADÁSA	a	Volta -elem	77,5									
	b	4,5 V	87,3									
	c	hálózati áram	62,7									
	d	1,5 V	74,5									
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

A mérés alapján az ismeretek, a jártasságok három csoportba sorolhatók: jó, közepes és gyenge teljesítmények.

Jók az ismeretek a feszültség jelének, a voltmérő kapcsolási jelének, az egyes ismertebb áramforrások feszültségének ismeretében.

Közepesek az ismeretek a feszültség egységét adó Volta-elem feszültségének tudásában, a feszültségmérő kapcsolásának szavakban való megfogalmazásában. Ilyen szintű, 50 % körüli a tanulók teljesítménye a sorba és a párhuzamosan kapcsolt elemek feszültségének ismeretében, illetve a telepek feszültségéből az elemekre való visszakövetkeztetésben is.

Gyengék a tanulói teljesítmények a feszültség "fogalomban" /35,3 %/, a feszültségmérőnek adott kapcsolási rajzba való berajzolásában /23,1 %/, az elemek párhuzamos kapcsolásának kapcsolási rajzban való rögzítésében /40,3 %, 30,6 %/.

Miután az áramerősségnél, az áramerősségmérésnél nem merülnek fel ilyen nehézségek, szükséges volna a feszültséggel kapcsolatos hiányosságoknál a több gyakorlás, a tudatosabb tanítás-tanulás.

### Ellenállás

Az ellenállással kapcsolatos ismereteket, magának az ellenállásnak a fogalmát is a tanterv az előző évtizedes gyakorlattól eltérve más módon vezet be. A tanterv készítésénél megállapítást nyert, hogy az előző tantervek alapján tanított Ohm törvény memorizált, mechanikusan alkalmazott ismeretként élt a tanulóknban. Ezen kívánt változtatni az új tanterv!

A régi feldolgozás gondolatmenete a következő volt.

- Kísérleti bizonyítás alapján belátták a tanulók, hogy egyes vezetők nagyobb, mások kisebb akadályt, ellenállást jelentenek az elektronok áramlásában.

- Kísérletek alapján bizonyítást nyert, hogy az ellenállás egyenesen arányos a vezető hosszával, fordítottan arányos a vezető keresztmetszetével és függ a vezető anyagától is. /Érintve a hőmérséklettől való függést is!/  
 - Ezt követte annak kísérleti vizsgálata, hogy mitől függ egy fogyasztón áthaladó áram erőssége? A kísérletek alapján megfogalmazást nyert: az áramerősség egyenesen arányos a feszültséggel és fordítottan arányos az ellenállással.

Jelölésekkel:  $I = \frac{U}{R}$ . Ez az összefüggés mint Ohm törvénye élt a tanulóknban.

- Egyenlet átrendezéssel /rosszabb esetben mechanikus sablon alkalmazásával/ oldottak meg feladatokat feszültség  $U = I \cdot R$ /, ellenállás  $R = \frac{U}{I}$  kiszámítására.

Ezen a mechanikusnak "ítélt" feldolgozáson kívánt változtatni az új koncepció. Ennek gondolatmenete a következő.

- Alkalmasan választott fogyasztónál kísérletileg igazolható, hogy kétszeres, háromszoros feszültség mellett az áramerősség is kétszeresére, háromszorosára nő. A feszültség az áramerősséggel tehát egyenesen arányos. Ez pedig a tanulók matematikai ismeretei alapján azt jelenti, hogy a feszültség és a hozzá tartozó áramerősség hányadosa állandó. Ez az állandó a fogyasztóra jellemző fizikai mennyiség, melyet a fogyasztó ellenállásának nevezünk. Kiszámítása:  $R = \frac{U}{I}$ . Ez Ohm törvénye, melynek felhasználásával ellenállást számolnak a tanulók.

- Matematikai megfogalmazásban más összefüggéssel nem is dolgoznak a tanulók. Feszültséget, áramerősséget csak következtetéssel számolnak a következő gondolatmenetek alapján.

- 1 ohm az ellenállása a fogyasztónak, ha rajta 1 V feszültség hatására 1 A erősségű áram halad át. /Ez a "képlet" alapján is következik!/  
 30 ohm az ellenállása a fogyasztónak, ha rajta 30 V feszültség hatására 1 A erősségű áram halad.

Ha azonban pl. a 30 ohm ellenállású fogyasztón 3 A erősségű áram folyik, ez azt jelenti - miután a feszültség az áramerősséggel egyenesen arányos -, hogy háromszor nagyobb, 90 V a fogyasztón a feszültség.

Ha pedig a 30 ohm ellenállású fogyasztóra pl. 90 V, azaz háromszor nagyobb feszültségű áramforrást kapcsolnak - és miután a feszültség az áramerősséggel egyenesen arányos -, ez azt jelenti, hogy az áramerősség is háromszorosára, 3 A-ra nő.

Az ilyen feladat-megoldások valóban nem sablonos, mechanikus képlet behelyettesítő megoldások, hanem logikus gondolkodást igénylő eljárások.

- Ezt követi az ellenállás függésének vizsgálata a vezető adataitól, a hosszától, a keresztmetszetétől, a vezető anyagától.

A két eljárást összehasonlító olvasó első véleménye is minden bizonnyal az, hogy a mai eljárás értékesebb, mert gondolkodást, az ide tartozó ismeretek logikus felhasználását igényli. Az új eljárás mellett szól az egész tantervi koncepció, mely csak az ugynevezett alapmennyiségekre - fajsúlyra, sebességre, nyomásra, ellenállásra - vezet be matematikai formában kifejezett összefüggéseket, s ezekből következtetéssel, gondolkodást igénylően számol súlyt, utat, időt, nyomóerőt, nyomott felületet, feszültséget, áramerősséget.

Meg kell azonban állapítani, hogy az az út, mely egy század eleji német forrásmunkán alapszik és a Tantervi Bizottság elnökének, Tihanyi Ferencnek finomított elgondolásait tükrözi, merészen újszerűnek, szokatlannak, nehéznek bizonyult.

Szokatlan volt a régi képzésű tanároknak, úgy annyira, hogy egyesek az első pillanattól kezdve meg sem próbálkoztak vele, s a régi uton haladtak tovább.

Mások, a próbálkozók elindították ugyan a gondolatmenetet, megriadva azonban a tanulóknál jelentkező nehézségektől, feladták az "ut végigjárását", a beindítás után azonnal rátértek a régi mechanikus utra.

Országosan könnyen megszámlálható volna azoknak a fizika-

tanároknak a száma, akik konzekvensen ragaszkodtak itt is a már említett, más fizikai mennyiségeknél is alkalmazott eljárásához, s feszültséget, áramerősséget kizárólagosan "képlettel" nem számoltak.

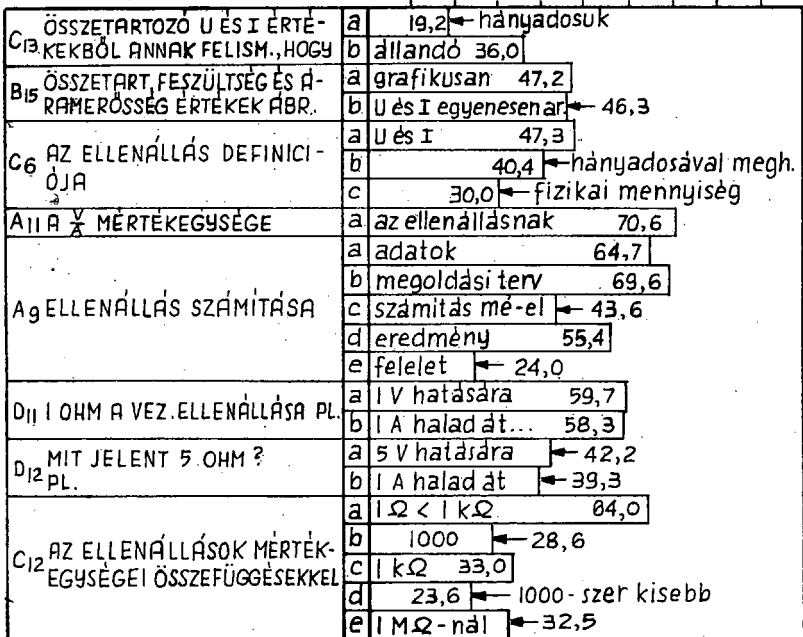
Hozzájárult ehhez a "szabadsághoz" a szakfelügyelet, a szakfelügyeletet irányító felső vezetés is. Már az első évi ki-próbálás után belenyugodott, napirendre tért a régi utat követők maradiságán, ahelyett, hogy tudatosítással, cikkekkel, tanulmányokkal, a tantervi koncepció e területen is megvalósítandó út-ját hangsúlyozta volna.

Ennek egyenes következménye a minden eddigit felülmúló, gyengébbnél is gyengébb eredmény a következtetési áramerősség-számításnál /15,7 %, 8,8 %, 6,9 %/, a következtetési feszültségszámításnál /15,5 %, 11,2 %, 10,7 %/. A mérésben a végered-mény százalékos megnövekedése - az áramerősségnél 39,8 %, a feszültségnél 46,1 % - annak tulajdonítható, hogy a tanulók je-lentős hányada képlettel dolgozott.

Az ellenállással kapcsolatos teljesítményeket a 7. ábra tükrözi.

7. ábra

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

B <sub>12</sub> OHM TÖRVÉNYÉNEK MEG- FOGALMAZÁSA	a	... az áramerősség 58,8
	b	egyenesen arányos 67,6
	c	... feszültséggel ← 54,2
C <sub>17</sub> TÁBLÁZATBAN AZ ÖSSZE- TARTOZÓ HIÁNYZÓ ADATOK	a	10 ohm 96,8
	b	10 A 75,9
	c	25 V 72,9
B <sub>10</sub> ZSEBIZÓN FOLYÓ ÁRAME- RŐSSÉG SZÁM. KÖVETKEZTÉ- SEL	a	adatok 69,9
	b	15,7 ← 22,5 ohm jelentése
	c	← 5-ször kisebb U 8,8
	d	← 5-ször kisebb I 6,9
	e	eredmény ← 39,8
D <sub>10</sub> FESZÜLTÉG SZÁMITÁSA	a	adatok 54,9
	b	15,5 ← 30 ohm jelentése
	c	11,2 ← kisebb áramerősség
	d	← kisebb feszültség 10,7
	e	eredmény 46,1
D <sub>17</sub> A VEZ. ELLENÁLL. EGYENESEN AR.	a	a vezető hosszával ← 49,5
C <sub>15</sub> A VEZ. ELLENÁLL. FORD. AR.	a	keresztmetszetével ← 54,2
C <sub>16</sub> KAPCSOLÁSI RAJZON A LEGJOB- BAN VILÁGÍTÓ IZZÓ HELYÉNEK	a	berajzolása 60,6
	b	indokolás ← 32,0
A <sub>14</sub> RAJZOK, ADATOK ALAPJÁN KISEBB ELLENÁLLÁS	a	kiválasztása 60,3
	b	indokolás 43,6
	c	22,1 ← indokolás
B <sub>14</sub> RAJZOK, ADATOK ALAPJÁN NAGYOBB ELLENÁLLÁS	a	kiválasztása 74,1
	b	indokolás ← 32,9
D <sub>19</sub> RAJZOK, ADATOK ALAPJÁN KIVÁLASZTÁSA	a	legnagyobb 52,9
	b	33,0 ← legkisebb ellenállás
B <sub>8</sub> 1 OHM A VEGYTISZTA HIGANY SZÁL ELLENÁLLÁSA, HA	a	106,3 cm hosszú ← 42,1
	b	1 mm <sup>2</sup> keresztmetszetű ← 87,6
	c	0 °C-os 62,0
B <sub>16</sub> A FAJLAGOS ELLENÁLLÁS DEFINIÓJA	a	1 m hosszú 53,2
	b	1 mm <sup>2</sup> ... 53,2
	c	← ellenállása 18 °C-on 4,6
C <sub>14</sub> VEZETŐ ADATAIBÓL ELLEN- ÁLLÁS SZÁMITÁSA	a	adatok ← 26,0
	b	18,7 ← 1 m 1 mm <sup>2</sup> ...
	c	16,3 ← következtetés I.
	d	19,2 ← következtetés II.
	e	10,8 ← eredmény

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



A tesztkérdésekre kapott legjobb válaszok is a tantervi anyag közepes szintű - 45-65 % közötti - ismeretét bizonyítják. Ezen a szinten van az ellenállás kiszámítása, az 1 ohm ellenállás definíciója, Ohm törvényének a megfogalmazása, a vezető ellenállásának függése a vezető hosszától, keresztmetszetétől.

Gyengék - 30-40 % közöttiek - a teljesítmények az ellenállás definíciójában, a gondolkodtató jellegű kapcsolási rajzok megoldásában, a fajlagos ellenállás definíciójában; adott ellenállás jelentésének értelmezésében, az ellenállás egységek közötti összefüggés ismeretében.

Elfogadhatatlanság szintjén van a már említett következtetési áramerősség- és feszültség számítás. /Ide tartozik a tananyagcsökkentéssel kiesett anyag is, mely a vezető adataiból számoltat ellenállást./

Befejezésenként megállapíthatjuk - annak ellenére, hogy a tanterv nagy óraszámában foglalkozik az ellenálláshoz kapcsolódó ismeretekkel, mint a témán belüli legfontosabb ismereteket nyújtó részfejezettel - az eredmény mégsem kielégítő. Keresni kell azokat a kivezető utakat, melyekkel hatékonyabb ismeretátadás-átvétel biztosítható!



II. FEJEZET



**"Fogyasztók bekapcsolása az áramkörbe.  
Az elektromos áram hőhatása, teljesítménye és munkája"  
c. tematikus egység**

A cím is elárulja, hogy ebben a **témazáró** eredménymérésben két tantervi egységet fogunk össze. Mindkét egység feldolgozására a tanterv 5-5 órát javasol. Az évi óraszámkeret nem engedi meg, hogy 5 órás egységet ismétlő-rendszerező órával, ezt követő ellenőrző /eredménymérő/ órával és az eredménymérés alapján a még mutatkozó hiányok pótlására szánt órával zárjuk. Ezért fogtuk össze a két tantervi egységet.

Az első egység az alapfoku fizikatanítás anyagában először szerepel. Tanítását-tanulását indokolja a mindennapi élet, a gyakorlat igénye. A tanterv bevezetése előtt az általános iskolát végzett tanulónak feltett, ilyen irányú kérdésekben való teljes tájékozatlanság, pl.

- az asztali lámpa hogyan kapcsolódik a hálózati áramkörbe?;
- hogyan lehetséges, hogy a villanývasaló zsinórjának kihúzásával nem szakad meg a hálózati áramkör? -

arról győzte meg a tantervi, tantárgyi bizottságot, hogy ennek az ismeretnek a tanítása elengedhetetlen.

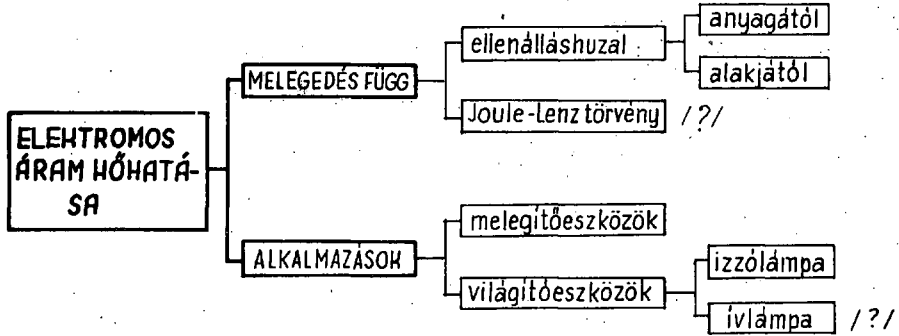
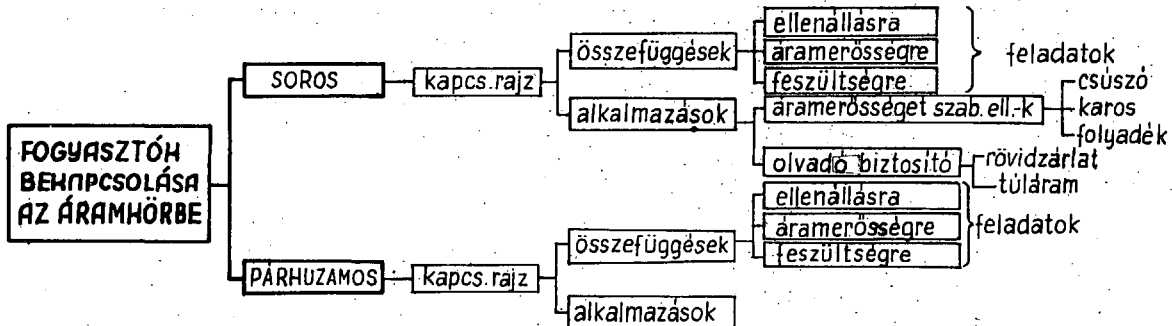
A tematikus egység a következő kisebb egységekből áll:

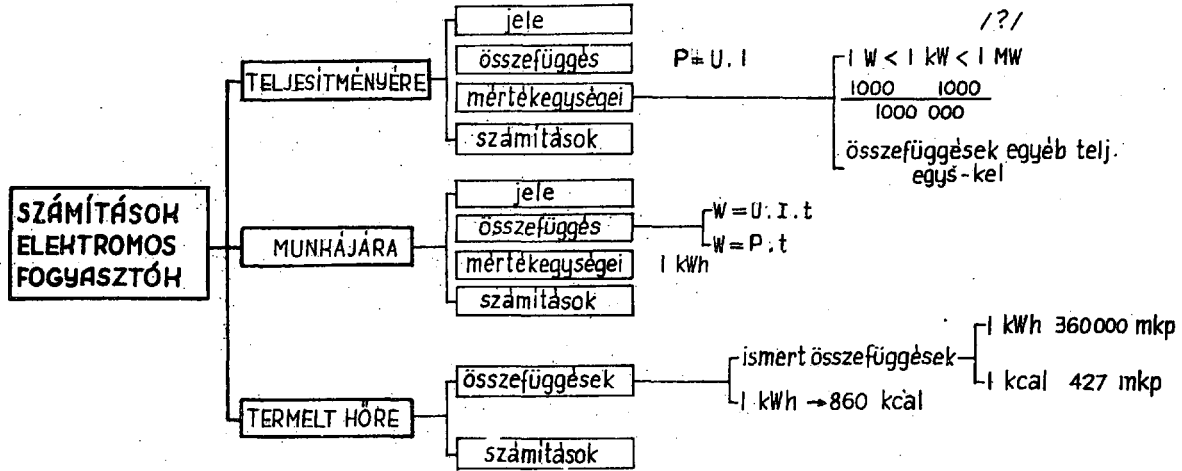
- a fogyasztók soros kapcsolása;
- a fogyasztók párhuzamos kapcsolása;
- az elektromos áram hőhatása;
- az elektromos teljesítmény, az elektromos munka, a melegítőkészülékek által termelt hő.

Ezek a tematikus egység halmazképző fogalmai is.

A tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét a III/a, a III/b táblázat tartalmazza. A kérdőjellel megjelölt ismeretelemek a tantervben, a tankönyvi feldolgozásban nem szerepelnek.

A IV. táblázatban az egyes halmazokhoz tartozó tényeket, ténykapcsolatokat, alkalmazásokat csoportosítottuk. A halmazokat **nagybetű**vel, ezek tényeit arab számokkal jelöltük. Zárójelben jártasság szóval jelöltük azokat az ismereteket, melyeket a tantervi követelmények ezen a szinten kívánnak.





"Fogyasztók bekapcsolása az áramkörbe.  
Az elektromos áram hőhatása, teljesítménye és munkája"  
c. tematikus egység halmazához tartozó tények

A. Fogyasztók soros kapcsolása

1. a soros kapcsolás lényege, fogalma
2. az egyes fogyasztókat
3. egymás után kötjük /jártasság/
4. kapcsolási rajza
  5. egy fogyasztó kiesésével, kiiktatásával
  6. megszakad az áramkör
7. példák soros kapcsolásra
8. áramerősség mérése /jártasság/
  9. az áramkör minden pontján
  10. egyenlő
11. eredő ellenállás /együttes ellenállás/
  12. a fogyasztók ellenállása
  13. összeadódik
14. feszültség mérése /jártasság/
  15. a fogyasztók sarkain mért feszültségek összege
  16. egyenlő
  17. az áramforrás sarkain mért feszültséggel
18. sorosan kapcsolt fogyasztókon
  19. az áramforrás feszültsége
  20. a fogyasztók ellenállásának arányában oszlik el
21. számítások ellenállásra
  22. áramerősségre
  23. feszültségre
24. alkalmazások a fogyasztók soros kapcsolására
  25. áramerősség szabályozó ellenállások
  26. csuszóellenállás
  27. karos ellenállás
  28. folyadék-ellenállás
  29. olvadó biztosító
    30. kapcsolási jele
    31. rövidzárlat



## 32. tuláram

## B. Fogyasztók párhuzamos kapcsolása.

1. a párhuzamos kapcsolat lényege
2. a főáramkört
3. elágaztatjuk /jártasság/
4. kapcsolási rajza
5. egy fogyasztó kiesésével, kiiktatásával
6. nem szakad meg az áramkör
7. példák a párhuzamos kapcsolásra
8. feszültség mérése /jártasság/
9. a fogyasztók mindegyikén
10. ugyanaz a feszültség
11. áramerősség mérése /jártasság/
12. a főágban folyó áram erőssége
13. egyenlő
14. elágazó /mellékágak/ áramok erősségének összegével
15. együttes /eredő/ ellenállása
16. kisebb
17. bármelyik fogyasztó ellenállásánál
18. számítások áramerősségre
19. feszültségre
20. eredő ellenállás becslése
21. alkalmazások fogyasztók párhuzamos kapcsolására
22. balesetvédelmi szabályok, utasítások

## C. Az elektromos áram hőhatása

1. melegítőkészülékekben nagy fajlagos ellenállású fűtőszál van
2. áramkörben ott termelődik a hő
3. ahol nagy az ellenállás
4. melegítőkészülékek felsorolása
5. működésük értelmezése: elektromos energia után hő fejlődik
6. áram útja az izzólámpában
7. izzólámpagyártás története
8. volfrámszál
9.  $3655^{\circ}\text{C}$ -nál olvad
10. egyenes

11. spirálisan csavart szál
12. légüres
13. gáztöltésű égő
14. kripton, argon

D. Elektromos fogyasztók teljesítménye

1. függ a feszültségtől
2. az áramerősségtől
3. számítása:  
teljesítmény = feszültség . áramerősség
4. jelöléssel:  
 $P = U \cdot I$
5. mértékegysége: 1 W
  6. 1 W a teljesítmény pl., ha
  7. 1 V feszültség mellett.
  8. 1 A erősségű áram halad át
  9. nagyobb egység : 1 kW
10. összefüggések:  
 $1 \text{ W} < 1 \text{ kW}$   
1000
11. összefüggések egyéb teljesítményegységekkel  
 $1 \text{ W} < 1 \frac{\text{mkp}}{\text{s}} < 1 \text{ LE} < 1 \text{ kW}$   
10                      75  
100
12. mértékegységek átalakítása /jártasság/
13. ismertebb elektromos eszközök teljesítménye
14. 100 W-os, 60 W-os izzó közötti különbség értelmezése
15. teljesítmény számítása /jártasság/

E. Elektromos munka

1. függ a teljesítménytől
2. a működtetés idejétől
3. számítása:  
munka = teljesítmény . idő
4. jelöléssel:  
 $W = U \cdot I \cdot t$
6. mértékegysége 1 kWh
7. munka számítása /jártasság/

## F. Melegítőkészletekben termelt hő

1. ismert összefüggések:

1 kWh  $\rightarrow$  360 000 mkp2. 1 kcal  $\rightarrow$  427 mkp

3. kWh annyi kcal

4. ahányszor a

 $360000 : 427 = 860$ 5. 1 kWh  $\rightarrow$  860 kcal

6. számítások hőtermelésre /jártasság/

Témazáró mérőlap  
 Általános iskola  
Fizika, 8. osztály

Név: .....  
 Osztály: .....

FOGYASZTÓK BEKAPCSOLÁSA AZ ÁRAMKÖRBE.

AZ ELEKTROMOS ÁRAM HÓHATÁSA, TELJESÍTMÉNYE ÉS MUNKÁJA.

1. Alakítsd át!

$$5 \text{ LE} = \dots\dots\dots \frac{\text{mkp}}{\text{s}} \sim \dots\dots\dots \text{ W}$$

a	b	
2	4	

2. Készítsd el két párhuzamosan kapcsolt zsebizzó kapcsolási rajzát! Az áramkörbe kapcsolót is helyezz!

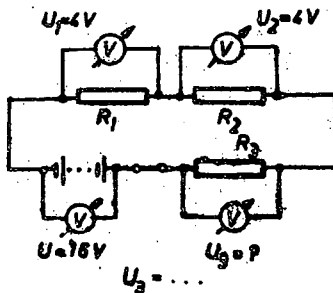
a	b	c	
2	3	2	

3. Egy zsebizzó ellenállása 20-ohm. Mennyi lesz 3 soros kapcsolású izzólámpa ellenállása?

.....

a	
7	

4. Mennyit mutat az  $R_3$  ellenállású fogyasztó sarkain a feszültségmérő?



a	
3	

5. Mit állithatsz a párhuzamosan kapcsolt fogyasztók együttes ellenállásáról?
- .....
- .....

a	b	c	
2	2		

6. Párhuzamosan kapcsolunk 40 ohm, 20 ohm és 10 ohm ellenállású fogyasztókat. A tanultak alapján mit állithatsz az együttes /eredő/ ellenállásról?
- .....

a	
4	

7. Indokold!

Miért alkalmaznak spirálisan csavart izzószálat az izzólámpákban?

.....

.....

a	
1	

8. Magyarázd meg!

A folyadék-ellenállás fémlemezeinek mélyebbre merítésével miért nő az áramerősség?

.....

.....

a	b	c	
2	2	2	

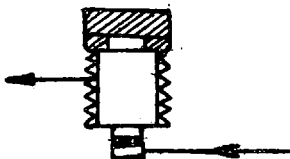
9. Irj példát arra, hogy mikor lép fel túláram!
- .....
- .....
- .....

a	
1	

10. Rajzold le a csuszóellenállás kapcsolási jelét!
- .....

a	
1	

11. Rajzold be színes ceruzával az olvadó biztosítóba az áram utját!



a	
2	

12. Milyen energia átalakulás történik az elektromos melegítőkészülékekben?

..... átalakul .....

a	b	
1	1	

13. Az izzólámpában található volfrámszál kb. hány fokon olvad?

.....

a	
2	

- X 14. Mitől függ az elektromos fogyasztó teljesítménye?

.....

a	b	
1	1	

15. Igazold!

Hogyan kaptuk, hogy 1 kWh elektromos energia 860 kcal hővel egyenértékű!

a	b	c	
7	8	6	

- X 16. 220 V-os hálózati áramra használt 100 W-os vagy 60 W-os izzólámpák közül melyik ellenállása nagyobb?

a/ Nagyobb a ..... W-os izzó ellenállása.

b/ Miért? .....

.....

a	b	c	
3	6	6	

- X 17. A gyakorlati foglalkozáson használt PG<sub>2</sub> politechnikai gyalugépen 220 V mellett 2,55 A áram halad át. Mennyi a teljesítménye kW-ban, LE-ben?

a	b	c	d	e	f
1	3	2	2	5	2

Teljesítmény: .....%pont

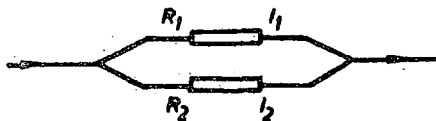
### SZORGALMI FELADATOK

18. Fogalmazd meg röviden: hogyan működik a hajszáritó!

.....  
 .....

a	b
2	2

19.



$$R_1 = 4 \text{ ohm}$$

$$R_2 = 20 \text{ ohm}$$

$$I_1 = 2 \text{ A.}$$

$$I_2 = ?$$

Mennyi az  $I_2$  áramerősség értéke? .....

Hogyan gondolkodol? .....

a	b
2	2

20. Miért nagy a feszültségmérő ellenállása az áramköri ellenálláshoz képest?

.....  
 .....

a	b
2	2

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont

Érdemjegy: .....

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újraszkiosztásért felelős: .....,.....

A/ változat

FOGYASZTÓK BEKAPCSOLÁSA AZ ÁRAMKÖRBE.  
 AZ ELEKTROMOS ÁRAM HŐHATÁSA, TELJESÍTMÉNYE ÉS MUNKÁJA.

1. a/  $375 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$

b/ 3750 W

2.



Vagy más jó kapcsolási rajz.

a/ áramforrás

b/ kapcsoló

c/ párhuzamosan kapcsolt fogyasztók

3. 60 ohm

4.  $U_3 = 8 \text{ V}$

5. a/ a párh. kapcsolt fogyasztók együttes ellenállása kisebb,

b/ bármelyik fogyasztó ellenállásánál.

6. 10 ohmnál is kisebb.

7. A menetek így egymást is melegeztik.

8. a/ nagyobb a keresztmetszet,

b/ ezzel az ellenállás csökken,

c/ az áramerősség növekszik

9. Értelemszerűen!

Pl. a megengedettnél több fogyasztót kapcsolunk be.

10.



11.



12. a/ elektromos energia

b/ hőenergiává

13.  $3200^\circ\text{C}$ 

14. a/ a feszültségtől

b/ és az áramerősségtől  
Jelöléssel is elfogadható!

15. a/ 1 kWh = 360 000 mkp

b/ 1 kcal = 427 mkp

c/ annyi kcal, ahányszor  
 $360\,000 : 427 \approx 860$ 

16. a/ ... 60 ...

b/ Azonos feszültségnél  
60 W-nál kisebb az áramerősség,c/ ami nagyobb ellenállás  
következménye.17. a/ Gyalugép

$U = 220 \text{ V}$

$I = 2,55 \text{ A}$

$P = ?$

b/  $P = U \cdot I$

c/  $= 220 \text{ V} \cdot 2,55 \text{ A} =$   
/Mértékegység nélkül  
pontvesztéses./



17. d/ = 561 W  
 e/ = 0,561 kW  
 f/ = 0,76 LE

Szorgalmi feladatok

18. a/ az elektromos áram  
 izzószálat melegít,  
 b/ a motor pedig ezen át  
 fujja a meleg levegőt.
19. a/ 0,4 A  
 b/ ötször nagyobb ellen-  
 álláson ötször kisebb  
 az áramerősség.
20. Értelemszerűen!  
 a/ Mert így kis erősségű  
 áram folyik rajta ke-  
 resztül,  
 b/ így észrevehető fe-  
 szültségváltozást nem  
 okoz.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	73 -100
jó	51 - 72
közepes	30 - 50
elégéséges	8 - 29
elégtelen	0 - 7

Témazáró mérőlap  
Általános iskola  
Fizika, 8. osztály

B/ változat

Név: .....  
Osztály: .....

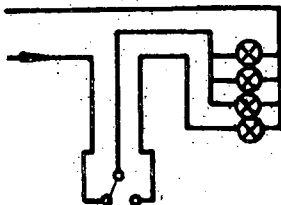
FOGYASZTÓK BEKAPCSOLÁSA AZ ÁRAMKÖRBE.  
AZ ELEKTROMOS ÁRAM HŐHATÁSA, TELJESÍTMÉNYE ÉS MUNKÁJA

1. Alakítsd át!

$$400 \frac{\text{mkp}}{\text{s}} = \dots\dots\dots \text{W} = \dots\dots\dots \text{kW}$$

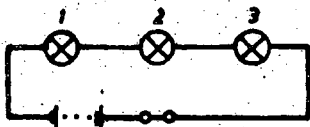
a	b	
6	6	

2. Hozd a kapcsolót olyan helyzetbe, hogy a három izzó világítson!



a	
3	

3. Mi történik, ha az alábbi kapcsolásban a 2-vel jelzett izzólámpát kicsavarjuk?



.....

a	
4	

4. Mit állíthatsz a soros kapcsolású fogyasztók ellenállásáról?

.....

a	
2	

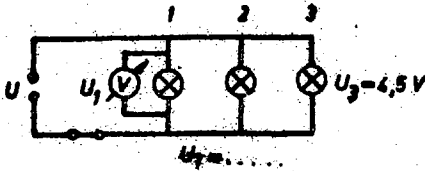
5. Egészítsd ki!

Párhuzamos kapcsoláskor a főágban folyó áram erőssége

.....

a	b	c	
4	4	5	

6. Milyen feszültséget mutat az 1-es izzólámpa sarkaira kapcsolt feszültségmérő?



a	
3	

7. Karikázd be!

Energiahasznosítás szempontjából melyik edény használata a legjobb?



a	
1	

8.



Az asztalilámpa csatlakozó zsinórja rövidzárlatos. Mit jelent ez?

.....  
.....

a	
2	

9. Sorolj fel négy elektromos melegítőeszközt!

.....  
.....  
.....

a	b	c	d	
1	1	1	1	

10. Rajzolj áramkörbe olvadó biztosítót kapcsolási jellel!

a	b	
2	2	

11. Az elektromos melegítőeszközökben milyen elektromos tulajdonsága a melegítőszál?  
 .....

a	
2	

12. Mit jelentenek ezek az adatok a mosógépen?

220 V .....

250 W .....

a	b	
1	1	

X 13. Hogyan számoljuk ki egy elektromos fogyasztó teljesítményét? Betűkkel jegyezd fel!  
 .....

a	b	c	
2	2	3	

X 14. Töltsd ki a hiányzó adatok helyét!

U	I	P	R
220 V			1100 ohm

a	b	
6	6	

15. Jegyezd be!

Milyen összefüggést ismersz az alábbi energiaegységek között?

1 kWh

1 kcal

1 mkp

a	b	c	d	
4	4	5	6	

16. Mennyibe kerül a villanyvasaló használata havonként, ha átlagosan hetenként 2 kWh-t fogyasztunk és 1,8 Ft-ot fizetünk 1 kWh fogyasztásért? /A hónapot 4 hétnek vegyed!/  
 .....

A	B	C	
4	4	2	

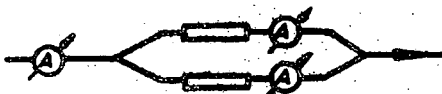
Teljesítmény: ....%pont

### SZORGALMI FELADATOK

17. Tudod-e mit jelent a MW?  
 .....

A	
2	

18. A főágban mért áramerősség 1,2 A. Elágazás után az egyik izzón 650 mA erősségű áramot mérünk. Mennyi a másik izzón áthaladó áram erőssége?



A	B	C	
2	2	2	

19. Melyik üzemben gyártanak ma Magyarországon izzólámpákat?  
 .....

A	
2	

A szorgalmi feladatok értéke: ....%pont

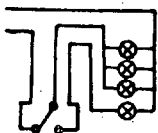
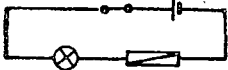
Érdemjegy: .....

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujrásokszorosításáért felelős: .....

B/ változatFOGYASZTÓK BEKAPCSOLÁSA AZ ÁRAMKÖRBE. AZ ELEKTROMOS  
ÁRAM HŐHATÁSA, TELJESÍTMÉNYE ÉS MUNKÁJA

1. a/ 4000 W  
b/ 4 kW
2. 
3. Az áramkör megszakad.
4. Az ellenállások összeadódnak.
5. a/ ... egyenlő  
b/ az ágakban folyó áramok erősségének  
c/ összegével.
6.  $U_1 = 4,5 \text{ V}$
7. ③
8. Azt, hogy a két vezeték valahol összeér.
9. Értelemszerűen! Pl.  
a/ hőszigetelő  
b/ melegítőpárna  
c/ elektromos kávéfőző  
d/ villanyvasaló
10. 
- a/ sorba kapcsolva  
b/ kapcsolási jele
11. nagy ellenállású vezető
12. a/ feszültséget  
b/ teljesítményt
13.  $P = U \cdot I$   
a/ b/ c/
14. a/  $I = 0,2 \text{ A}$   
b/  $P = 44 \text{ W}$
15.  $1 \text{ kW h} > 1 \text{ kcal} > 1 \text{ mkp}$   
860 427  
a/ > d/ 427  
b/ 860  
c/ >
16. a/ havi fogyasztás 8 kWh  
b/ ha 1 kWh 1,8 Ft  
akkor 8 kWh 1,8 Ft·8  
c/ 14,4 Ft-ba kerül.
- Szorgalmi feladatok
17. millió W-ot  
/vagy megawattot/
18. a/  $650 \text{ mA} = 0,65 \text{ A}$   
b/  $1,2 \text{ A} - 0,65 \text{ A} =$   
c/  $= 0,55 \text{ A}$
19. Egy hely ismerete szükséges!  
Egyesült Izzó /Budapest,  
Gyöngyös, Nagykanizsa/.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	89 - 100
jó	70 - 88
közepes	43 - 69
elégsgés	20 - 42
elégtelen	0 - 19

Témazáró mérőlap  
Általános iskola  
Fizika, 8. osztály

C/ változat

Név: .....  
Osztály: .....

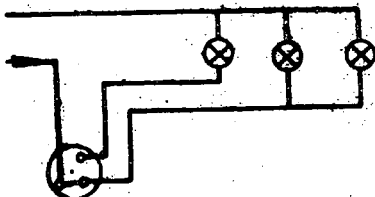
FOGYASZTÓK BEKAPCSOLÁSA AZ ÁRAMKÖRBE.  
AZ ELEKTROMOS ÁRAM HŐHATÁSA, TELJESÍTMÉNYE ÉS MUNKÁJA

1. Alakítsd át!

$$1,5 \text{ kW} = \dots\dots\dots \text{ W} = \dots\dots\dots \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$$

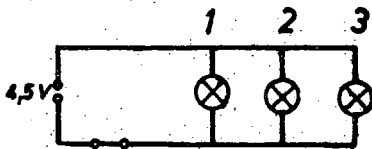
a	b	
2	4	

2. Hozd a kapcsolót olyan helyzetbe, hogy két égő világítson!



a	
2	

3. Mi történik, ha az alábbi kapcsolásban az 1-gyel jelzett izzólámpát kicsavariuk?

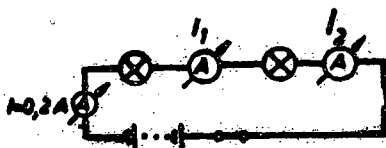


a	
3	

4. Mit állíthatsz, a
- párhuzamosan
- kapcsolt fogyasztókon melyik ágon folyik nagyobb erősségű áram?

a	b	
10	5	

5. Milyen áramerősséget mutat az áramkörbe iktatott 1 és 2 jelzésű árammérő?



$I_1 = \dots\dots\dots$        $I_2 = \dots\dots\dots$

a	b
1	1

6. Egészítsd ki!

A sorba kapcsolt fogyasztók sarkai között mért feszültségek összege .....

a	b
3	6

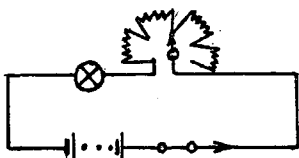
7. Tanulmányaidban, az életben hol találkozol szoros kapcsolású fogyasztókkal?

Írj két példát!

.....

a	b
1	1

8. Színes ceruzával állítsd a karos ellenállás karját úgy, hogy nagyobb legyen az ellenállás!



a
2

9. Az alább felsorolt eszközök mellé írd azok teljesítményét, amelyiket ismered!

Izzólámpa ..... W      Mosógép ..... W

Kávéfőző ..... W      Vasaló ..... W

a	b	c	d
1	1	1	1



10. Rajzold be az áram utját az izzólámpába!



a	
1	

11. Mivel csökkenthető az izzólámpában az izzószál párolgása, a szál vékonyodása?

.....

a	
1	

12. Mi történik, ha a 220 V-ra méretezett forrasztópákát 24 V-ra kapcsoljuk?

.....

a	
1	

- X13. Hogyan számoljuk ki az elektromos fogyasztó munkáját? Betűkkel jegyezd fel!

.....

a	b	c	
2	2	2	

14. Töltsd ki a hiányzó adatok helyét!

U	I	P	R
110 V		550 W	

a	b	
4	4	

15. Mennyi hő fejlődik az 1500 W-os villanytűzhelyben 1,5 órai használat közben?

a	b	c	d	e	f	g	
1	10	6	5	4	9	1	

16. Ird a nagyobb-kisebb jel alá a megfelelő értékeket!

$$1 \text{ MW} > 1 \text{ kW} > 1 \text{ W}$$

a	b	
1	1	

Teljesítmény: ....%pont

### SZORGALMI FELADATOK

17. A 220 V-ra kapcsolt fenyőfaégőknél 16 db azonos égő van sorba kötve. Mennyi feszültség jut egy-egy égőre?

a	b	
2		

18. Magyarázd meg Ohm törvénye alapján, hogy miért növekszik az áramerősség  $R_1$  és  $R_2$  fogyasztók párhuzamos kapcsolásával!

.....  
 .....

a	b	
2	2	

19. Sorold fel azokat, akik az izzólámpa fejlesztésében kiemelkedő eredményeket értek el!

.....  
 .....

a	b	c	
2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: ....%pont

Érdemjegy: .....

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

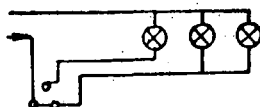
Az újraszkiosztásért felelős: .....

FOGYASZTÓK BEKAPCSOLÁSA AZ ÁRAMKÖRBE. AZ ELEKTROMOS  
ÁRAM HŐHATÁSA, TELJESÍTMÉNYE ÉS MUNKÁJA

1. a/ 1500 W

b/  $150 \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$

2.



3. A 2 és a 3 jelzésű lámpa világít.

4. a/ Abban az ágba folyik nagyobb erősségű áram,

b/ amelyikben kisebb a fogyasztó ellenállása.

5. a/  $I_1 = 0,2 \text{ A}$

$I_2 = 0,2 \text{ A}$

6. a/ ... egyenlő

b/ az áramforrás sarkain mért feszültséggel.

7. Értelemszerűen! P1.

a/ karácsonyfaéggők

b/ villamoskocsik izzólámpái

8.



9. a/ izzólámpa 15-100 W

b/ kávéfőző 500 W

c/ mosógép 200-300 W

d/ vasaló 500-600 W

Irányszámok!

10.



11. Argonnal /kriptonnal, nitrogénnel/ töltik.

12. A páka nem melegszik fel.

13.  $W = P \cdot t$

a/ b/ c/

vagy:  $W = U \cdot I \cdot t$

a/ b/ c/

14. a/  $I = 5 \text{ A}$

b/  $R = 22 \text{ ohm}$

15. a/ Villanytűzhely

$P = 1500 \text{ W}$

$t = 1,5 \text{ óra}$

Mennyi hő fejlődik?

b/  $1 \text{ kWh} = 860 \text{ kcal}$

c/  $W = Pt = 1500 \text{ W} \cdot 1,5 \text{ h}$

/Mértékegység nélkül pontvesztéség./

d/  $= 2250 \text{ Wh}$

e/  $= 2,25 \text{ kWh}$

f/  $860 \text{ kcal} \cdot 2,25 =$

g/  $1935 \text{ kcal}$  hő fejlődik.

16.  $1 \text{ MW} > 1 \text{ kW} > 1 \text{ W}$

$1000 \quad 1000$

a/ b/

## SZORGALMI FELADATOK

17.  $220 \text{ V} : 16 = 13,75 \text{ V}$
18. a/ Párhuzamos kapcsolásnál az együttes ellenállás kisebb lesz,  
b/ /a feszültség változatlan/ így az áramerősség nő.
19. a/ Lodigin  
b/ Edison  
c/ Bródy Imre

OSZTÁLYZATTA ALAKÍTÁS

jeles	70 -100
jó	48 - 69
közepes	30 - 47
elégseges	11 - 29
elégtelen	0 - 10

Témazáró mérőlap  
 Általános iskola  
 Fizika, 8. osztály

D/ változat

Név: .....  
 Osztály: .....

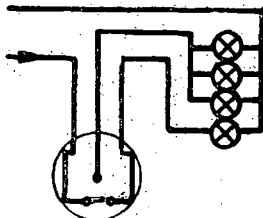
FOGYASZTÓK BEKAPCSOLÁSA AZ ÁRAMKÖRBE.  
AZ ELEKTROMOS ÁRAM HŐHATÁSA, TELJESÍTMÉNYE ÉS MUNKÁJA

1. Számítsd ki!

5 kWh = ..... kcal

a	b	
4	2	

2. Hozd a kapcsolót olyan helyzetbe, hogy az csak a magányos izzót kapcsolja!



a	
4	

3. Készíts el két sorosan kapcsolt zsebizzó kapcsolási rajzát! Az áramkörbe kapcsolót is helyezz!

a	b	c	
4	4	3	

4. A kísérletek alapján mit állithatsz
- sorosan kapcsolt
- fogyasztókon az áramforrás feszültségének eloszlásáról?

.....  
 .....

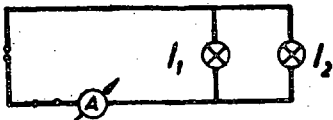
a	b	
4	4	

5. Mit állíthatsz a sorosan kapcsolt fogyasztókon folyó áramerősségről?

.....

a	b
4	3

6. Mennyit mutat a főágban folyó áramerősségmérő, ha az elágazó áramok erősségének értéke  $I_1 = 0,2 \text{ A}$ ,  $I_2 = 0,25 \text{ A}$ .



$I = \dots\dots$

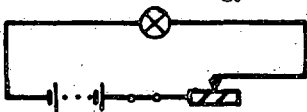
a
2

7. Hol találkozól párhuzamos kapcsolású fogyasztókkal? Írj példát!

.....

a	b
1	1

8. Színes ceruzával állítsd a csuszát úgy, hogy az ellenállás kisebb értékű legyen!



a
2

9. Egészítsd ki!

Az olvadó biztosítót az áramkörbe ..... kapcsoljuk.

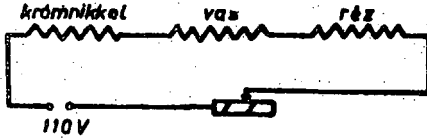
a
1

10. Rajzold le a folyadékellenállás kapcsolási jelét!

.....

a
2

11. Az alábbi kísérleti összeállításban hol fejlődik a legtöbb hő?



.....

a	
2	

12. Mi történik, ha a 24 V-ra méretezett forrasztópákát 220 V-os hálózatra kapcsoljuk?

.....

a	
2	

- X 13. Mikor 1 Watt a teljesítmény?

.....

a	
2	

14. Töltsd ki a hiányzó adatok helyét!

U	I	P	R
24 V	0,5 A		

a	b	
5	4	

15. Mennyi hő fejlődik az elektromos hőszugárzóban, ha 220 V mellett 3 órán át 4 A erősségű áram halad át rajta?

a	b	c	d	e	f	g	h	
1	5	7	6	3	3	7	2	

16. Írd a nagyobb-kisebb jel alá a megfelelő értékeket!

$$1 \text{ LE} > 1 \frac{\text{mkp}}{\text{s}} > 1 \text{ W}$$

a	b	
2	4	

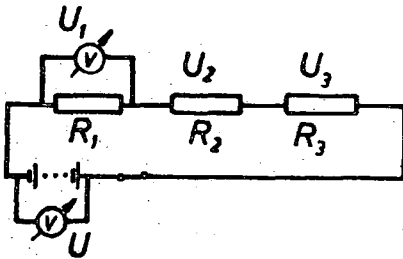
Teljesítmény: ....%pont

SZORGALMI FELADATOK

17. A lakásokban általában hány amperes biztosítékok vannak? .....

a	
2	

18.



- $R_1 = 200 \text{ ohm}$
- $R_2 = 200 \text{ ohm}$
- $R_3 = 400 \text{ ohm}$
- $U = 16 \text{ V}$
- $U_1 = 4 \text{ V}$

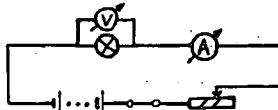
$U$  és  $U_1$  feszültségek ismeretében mennyi lesz  $U_2$ ,  $U_3$  és  $U_1+U_2+U_3$ ?

$U_2 = \dots\dots\dots U_3 = \dots\dots\dots$

$U_1 + U_2 + U_3 = \dots\dots\dots$

a	b	c	
2	2	2	

19. Milyen feszültséget és áramerősséget mér a feszültségmérő és az áramerősségmérő, ha a kapcsolási rajzon a csuszkiát balra tolod? Karikázd be a jó választ!



- a/ Az áramerősségmérő nagyobb, kisebb értéket mutat.
- b/ A feszültségmérő nagyobb, kisebb értéket mutat.

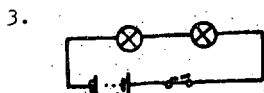
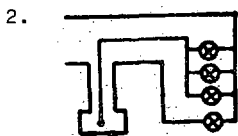
a	b	
2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: ....%pont  
Érdemjegy: .....



FOGYASZTÓK BEKAPCSOLÁSA AZ ÁRAMKÖRBE. AZ ELEKTROMOS  
ÁRAM HŐHATÁSA, TELJESÍTMÉNYE ÉS MUNKÁJA

1. a/ 860 kcal  
b/ 4300 kcal



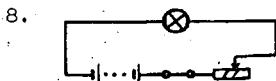
- a/ áramforrás  
b/ kapcsoló  
c/ fogyasztók

4. a/ Az áramforrás feszültsége a fogyasztók ellenállásának  
b/ arányában oszlik el.
5. a/ Az áramerősség az áramkör  
b/ minden pontján egyenlő.  
vagy:  $I_1 = I_2 = I_3$

6.  $I = 0,45 \text{ A}$

7. Értelemszerűen!

Pl. villanyvasaló, rádió



9. sorosan /vagy sorba/

10.

11. krómnikkelben
12. Elég az ellenálláshuzal.  
/Vagy: a biztosíték kioldva, az eszköz tönkremegy./

13. Értelemszerűen! Pl.

1 V a feszültség 1 A az áramerősség

2 V a feszültség  $\frac{1}{2}$  A az áramerősség.

14. a/ 12 W

b/ 48 ohm

15. a/ Hőszugárzó

$U = 220 \text{ V}$

$I = 4 \text{ A}$

$t = 3 \text{ óra}$

Mennyi hő fejlődik?

b/  $W = U \cdot I \cdot t$

c/ 1 kWh = 860 kcal

d/  $W = U \cdot I \cdot t = 220 \text{ V} \cdot 4 \text{ A} \cdot 3 \text{ h}$

/A mértékegységgel való munka szükséges, hiánya pontvesztés./

e/ = 2640 Wh

f/ = 2,64 kWh

g/ 860 kcal · 2,64

h/ 2270,4 kcal hő fejlődik.

16. a/ 75  
b/ 10

Szorgalmi feladatok

17. 5 A - 10 A

18. a/  $U_2 = 4 \text{ V}$

b/  $U_3 = 8 \text{ V}$

c/  $U_1 + U_2 + U_3 =$   
 $= 4 \text{ V} + 4 \text{ V} + 8 \text{ V} = 16 \text{ V}$

19. a/ nagyobb

b/ kisebb

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jelés	90 - 100
jó	70 - 89
közepes	44 - 69
elégéséges	17 - 43
elégtelen	0 - 16

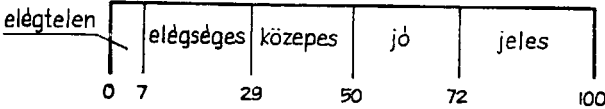
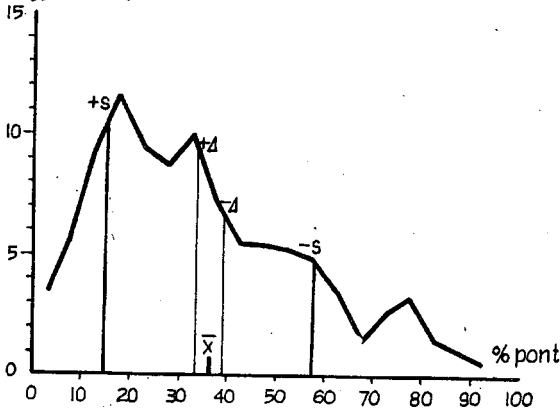
A II/A változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		193
Átlag	$\bar{x}$	36,4
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 3,1$
Pontossági követelmény	%	$\pm 8,5$
Szórás	$\pm s$	$\pm 21,8$
Relatív szórás	%	59,8

## Eloszlás

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	3,5
5,1 - 10,0	5,6
10,1 - 15,0	9,2
15,1 - 20,0	11,6
20,1 - 25,0	9,5
25,1 - 30,0	8,8
30,1 - 35,0	10,0
35,1 - 40,0	7,2
40,1 - 45,0	5,4
45,1 - 50,0	5,3
50,1 - 55,0	5,1
55,1 - 60,0	4,8
60,1 - 65,0	3,5
65,1 - 70,0	1,5
70,1 - 75,0	2,6
75,1 - 80,0	3,2
80,1 - 85,0	1,7
85,1 - 90,0	1,0
90,1 - 95,0	0,5
95,1 - 100,0	0,0

## Relatív gyakoriság



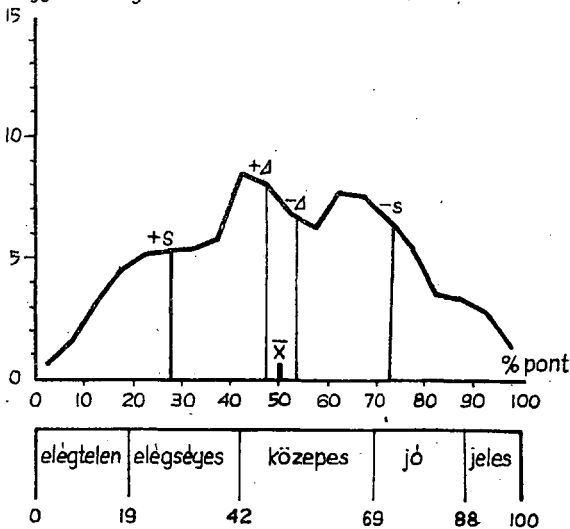
## Eloszlás

A II/B változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		195
Átlag	$\bar{x}$	50,7
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 3,2$
Pontossági követelmény	%	$\pm 6,3$
Szórás	$\pm s$	$\pm 22,8$
Relativ szórás %		44,9

%pont	Tanuló /%/
0,1 - 5,0	0,7
5,1 - 10,0	1,5
10,1 - 15,0	3,0
15,1 - 20,0	4,5
20,1 - 25,0	5,1
25,1 - 30,0	5,3
30,1 - 35,0	5,4
35,1 - 40,0	5,8
40,1 - 45,0	8,7
45,1 - 50,0	8,1
50,1 - 55,0	6,8
55,1 - 60,0	6,2
60,1 - 65,0	7,9
65,1 - 70,0	7,7
70,1 - 75,0	6,6
75,1 - 80,0	5,5
80,1 - 85,0	3,6
85,1 - 90,0	3,3
90,1 - 95,0	2,8
95,1 - 100,0	1,5

Relativ gyakoriság

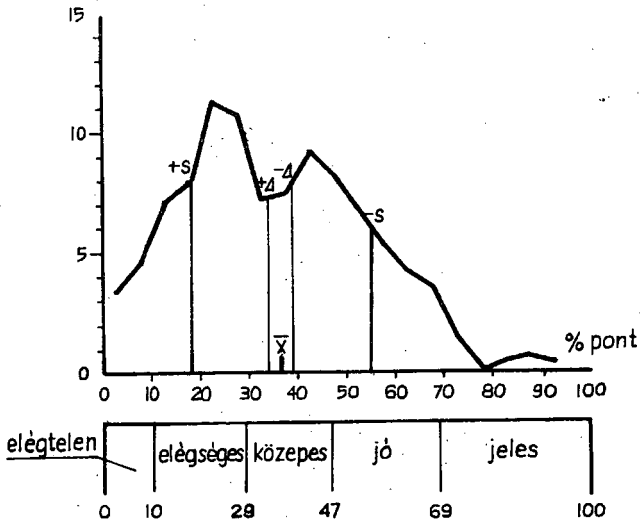


A II/C változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		188
Átlag	$\bar{x}$	36,4
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 2,6$
Pontossági követelmény	%	$\pm 7,3$
Szórás	$\pm s$	$\pm 18,7$
Relatív szórás	%	51,4

%pont	Tanuló /%
0,1 - 5,0	3,4
5,1 - 10,0	4,7
10,1 - 15,0	7,1
15,1 - 20,0	8,0
20,1 - 25,0	11,3
25,1 - 30,0	10,8
30,1 - 35,0	7,2
35,1 - 40,0	7,6
40,1 - 45,0	9,2
45,1 - 50,0	8,2
50,1 - 55,0	6,8
55,1 - 60,0	5,2
60,1 - 65,0	4,1
65,1 - 70,0	3,4
70,1 - 75,0	1,5
75,1 - 80,0	0,0
80,1 - 85,0	0,5
85,1 - 90,0	0,7
90,1 - 95,0	0,3
95,1 - 100,0	0,0

Relatív gyakoriság



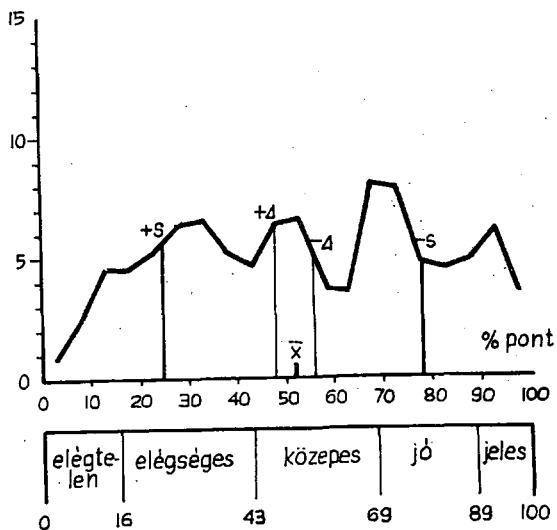
II/D változat összefoglaló  
adatai

A tanulók száma		172
Átlag	$\bar{x}$	51,6
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 3,9$
Pontossági követelmény	%	$\pm 7,5$
Szórás	$\pm s$	$\pm 26,4$
Relatív szórás %		51,1

Eloszlás

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	0,8
5,1 - 10,0	2,5
10,1 - 15,0	4,6
15,1 - 20,0	4,6
20,1 - 25,0	5,1
25,1 - 30,0	6,3
30,1 - 35,0	6,6
35,1 - 40,0	5,2
40,1 - 45,0	4,7
45,1 - 50,0	6,3
50,1 - 55,0	6,6
55,1 - 60,0	3,6
60,1 - 65,0	3,4
65,1 - 70,0	8,0
70,1 - 75,0	7,8
75,1 - 80,0	4,8
80,1 - 85,0	4,6
85,1 - 90,0	4,8
90,1 - 95,0	6,0
95,1 - 100,0	3,7

Relatív gyakoriság



A II. TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI







## A II/B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. ADOTT TELJESÍTMÉNYÉRTÉKEK ÁTSZÁMÍTÁSA	a	mkp/s → W ← 33,8
	b	W kW → 35,4
2. KAPCS RAJZBAN KAPCSOLOÁLLÁS	a	berajzolósa 66,2
3. GOND. KÉRD. SORBA KAPCS. FOGY. RA	a	értelemszerűen 88,2
4. SOROSAN KAPCS. FOGY. ELLENÁLL.	a	összeadódnak 57,9
5. PÁRH. KAPCS.-BAN A FŐÁG ÁRAM-ERŐSSÉGE	a	egyenlő 55,9
	b	elágazó áramok erőss. ← 55,4
	c	összegével 39,0
6. KAPCS. RAJZBAN FESZ. MÉRŐ	a	leolvasása 70,3
7. GOND. KÉRDÉS VILL. MELEGÍTŐRE	a	értelemszerűen 75,4
B. MIT JELENT A RÖVIDZÁRLAT?	a	értelemszerűen ← 41,5
9. NÉGY- ELEKTR. MELEGÍTŐESZ- KÖZ MEGNEVEZÉSE	a	értelemszerűen 99,5
	b	értelemszerűen 98,0
	c	értelemszerűen 97,0
	d	értelemszerűen 94,4
10. KAPCS. RAJZ KÉSZÍTÉSE OLVA- DÓ BIZTOSÍTÓVAL	a	sorba kapcsolva 68,2
	b	kapcsolási jele 60,0
11. A MELEGÍTŐSZÁL	a	38,0 ← nagy ellenállású
12. MOSÓGÉP ADATAINAK JELEN- TÉSE	a	feszültség 80,0
	b	teljesítmény 71,8
13. ELEKTR. FOGY. TELJESÍTMÉ- NYÉNEK SZÁMÍTÁSA	a	$P = U \cdot I$ 82,6
	b	U 83,6
	c	I 83,1
14. TÁBLÁZATBAN HIÁNYZÓ ADA- TOK ADÁSA	a	áramerősség 52,9
	b	teljesítmény 49,7
15. ÖSSZEFÜGGÉS 1 kWh, 1 kcal, 1 mkp KÖZÖTT	a	beírása 44,6
	b	860 47,7
	c	> 41,5
	d	427 32,8
16. FOGYASZTÓ MUNKÁJÁNAK KISZÁMÍTÁSA	a	havi fogyasztás 54,9
	b	értéke Ft-ban 54,9
	c	felelet 55,9

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

## A II/C VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

		Százalék										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. ADOTT TELJESÍTMÉNYÉRTÉKEK ATSZÁMÍTÁSA	a	kW → W 84,9										
	b	W → mkp/s ← 36,2										
2. KAPCS. RAJZBA TOLÓELLENÁLLÁS	a	berajzolása 69,7										
3. GOND. KÉRD. PÁRH. KAPCS. FOGY- PÁRH. KAPCS.-BAN NAGYOBB ERŐSSÉGÜ AZ ÁRAM	a	értelmszerűen 77,1										
	b	← abban az ágba, 7,4 19,1 ← ... kisebb az ellenállás										
5. KAPCS. RAJZBAN ÁRAMMÉRŐ LEOLVASÁSA	a	0,2 A 63,3										
	b	0,2 A 61,7										
6. SORBA KAPCS. FOGY-NÁL FESZÜLTÉG ÖSSZEGE	a	egyenlő 54,3										
	b	25,5 ← áramforrás ... fesz-vel										
7. SOROS KAPCSOLÁSÚ FOGYASZ- TÓRA PÉLDA	a	értelmszerűen 84,6										
	b	értelmszerűen 67,6										
8. KAPCS. RAJZBAN KAROS ELL. ÁLLIT.	a	nagyobb 62,2										
	a	izzólámpa 76,1										
9. ISMERT ELEKTR. ESZK. TELJE- SÍTMÉNYE	b	kávéfőző 36,2										
	c	mosógép 50,0										
	d	17,6 vasaló										
	a	izzólámpába 49,5										
10. ÁRAM ÚTJÁNAK BERAJZOLÁSA	a	árgonnal... 53,2										
11. IZZÓLÁMPA SZÁL-NAK VÉK. CSÖKK.	a	nem melegszik 69,1										
12. 220 V-RA ... PÁKA 24 V-ON	a	W = 84,6										
13. ELEKTR. FOGYASZTÓ MUNKA- JÁNAK SZÁMÍTÁSA	b	U · I / P / 85,1										
	c	t 85,1										
	a	5 A 60,1										
14. TÁBLÁZAT KITÖLTÉSE	b	22 ohm 49,5										
	a	adatok 36,2										
15. SZÁMÍTÁS VILLANYTŰZHELY HŐTERMELÉSÉRE	b	17,6 ← 1 kWh 860 kcal										
	c	W · P · t 33,5										
	d	Wh 34,6										
	e	kWh 38,3										
	f	← kcal, 19,1										
	g	eredmény 41,0										
	a	1000 78,7										
16. 1 MW > 1 KW > 1 W	b	1000 89,4										

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

## A II/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. ADOTT ELEKTR. MUNKA ÁTSZÁMITÁSA	a	860 kcal	48,8									
	b	4300 kcal	83,1									
2. KAPCS. RAJZBAN KAPCSOLOÁLLÁS	a	berajzolása	78,5									
	a	áramforrás	80,2									
3. KAPCSOLÁSI RAJZ KÉSZÍTÉSE /SOROS FOGY./	b	kapcsoló	80,2									
	c	fogyasztók	88,4									
	a	ellenállások	← 33,7									
4. SOROSAN KAPCS. FOGY-K FESZNEK ELOSZLÁSA	b	arányában	← 34,9									
	a	áramkör minden...	← 52,9									
5. SOROSAN KAPCS. FOGYASZTÓKNÁL AZ ÁRAMERŐSSÉG	b	egyenlő	57,0									
	a	leolvasása	61,2									
7. PÁRH. KAPCSOLT FOGY-RA PÉLDA	a	értelemszerűen	51,2									
	b	értelemszerűen	55,2									
8. KAPCS. RAJZON CSUSZKA ÁLLÍT.	a	kisebb ellenállásra	59,3									
9. ÖLVADÓBIZTOSÍTÓT...	a	sorba kapcs.	83,7									
10. FOLYADEKELLENÁLLÁS	a	kapcsolási jele	59,9									
11. KAPCS. RAJZBAN MEGAD. ANNAK	a	ahol legtöbb hő fejl.	85,5									
12. 24 V-OS PÁKA 220 V-ON	a	elég	77,9									
13. I W A TELJESÍTMÉNY	a	értelemszerűen	61,6									
14. TÁBLÁZAT KITÖLTÉSE	a	12 W	60,5									
	b	48 ohm	62,2									
15. SZÁMÍTÁS ELEKTR. HŐSUGÁRZÓ HŐTERMELÉSÉRE	a	adatok	60,5									
	b	$W = U \cdot I \cdot t$	55,8									
	c	1 kWh. 860 kcal	37,2									
	d	számítás	50,6									
	e	Wh	48,8									
	f	kWh	44,8									
	g	kcal	34,9									
	h	eredmény	← 28,5									
16. I LE > I mkp/s > I W	a	75	79,1									
	b	≈ 10	47,1									

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

### Az eredmények témánként

A fejezet bevezetőjében érintettük, hogy az általános iskola tanítási anyagában új feladat ennek az egységnek a tanítása. Szükséges azonban, mert

- az előzőkben is tanított áramerősség szabályozók és olvadó biztosító felhasználása elméletileg megalapozatlan volt;

- a tanulók teljes tájékozatlanságot árultak el több fogyasztó áramkörbe való kapcsolásánál, illetve a meglévő kapcsolások értelmezésében, pedig a gyakorlatban éppen ezekkel találkozunk;

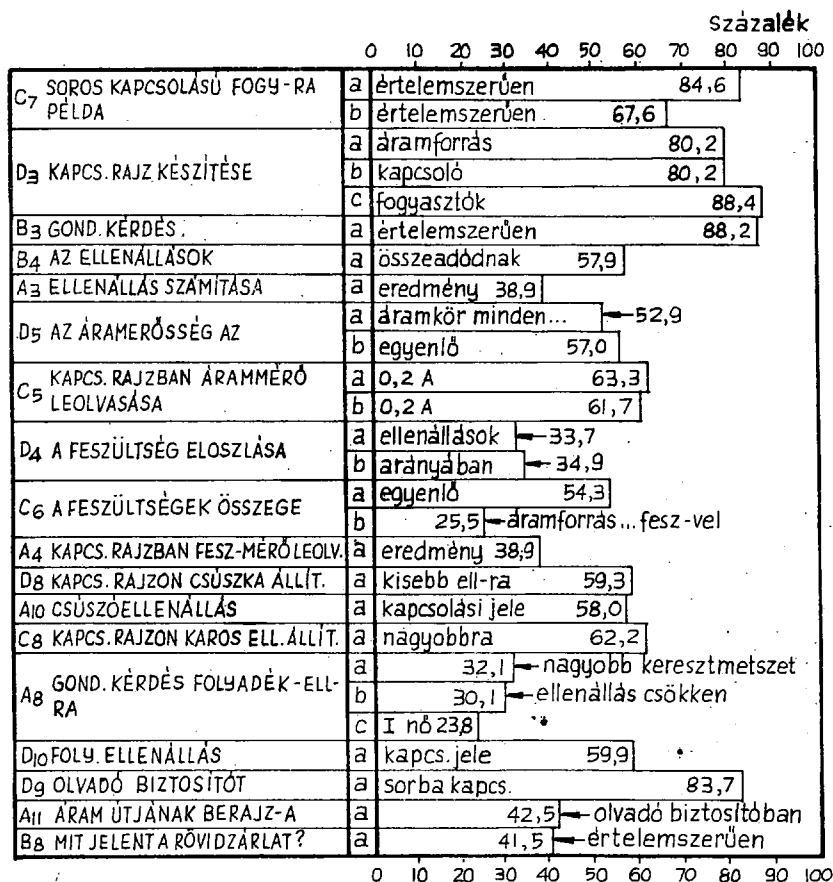
- segíti a tanulók kapcsolási rajzban való "gondolkodását", kapcsolási rajzok készítését, kapcsolási rajzok olvasását;

- nagyban támogatja a tanulók elektrotechnikai szemléletének kialakítását, fejlődését;

- végül nem elhanyagolható érv: érési anyagot, alkalmazási anyagot biztosít az I. fejezetben tanított-tanult ismeretekhez az áramerősségmérők, feszültségmérők kapcsolásának begyakorlásához, felszinen tartásához, az áramkör három jellemzőjének, a feszültségnek, az áramerősségnek, az ellenállásnak a felhasználásához. Ezzel nagyban támogatja a tárgyon belül kiépíthető belső koncentrációt.

### Fogyasztók soros kapcsolása

A témában felmutatott standard értékeket a 8. ábra tartalmazza.



A soros kapcsolás fogalmát, lényegét a tanulók ismerik, alkalmazzák. Ezt bizonyítják a soros kapcsolásra hozott példák és főként a készített kapcsolási rajzok. Mindkét területen 80 % fölöttiek az eredmények. A soros kapcsolás fogalmának lényegét világítja meg a B<sub>3</sub>-as gondolkodtató kérdés is, ahol kapcsolási rajzban sorosan kapcsolt izzólámpák egyikének kicsavarása utáni állapotról érdeklődünk. A 88,2 %-os válasz megnyugtató, megerősítő a soros kapcsolás megértésében.

Soros kapcsoláskor az áramkör három jellemzőjének: az áramerősség, a feszültség, az ellenállás viszonyainak a tudásában már nem ilyen jók és egységesek az eredmények.

Legbiztonságosabb az ismeret az áramerősség területén. Ennek

- definíció szintű tudása 53-57 % között van;

- alkalmazási, felismerési szinten viszont jobb eredményeket mutatnak a tanulók, mert teljesítményük 62-63 %.

Ez is azt bizonyítja, hogy még a 8. osztályos tanulónak is nehéz a definíció, mert a magasabb szintű ismeretben, az alkalmazásban jobb eredményeket érnek el.

A jó eredményben része van a széles körben alkalmazott tanulói kísérleteknek is. A tanulók rendszerint zsebizzót kapcsolnak sorba, és az áramkör különböző pontjain mérik az áramerősséget. A még jobb teljesítményt akadályozza, hogy sok iskolában még sem a tanulói kísérletezés, sem a fizikai gyakorlat nem a kívánatos szinten alkalmazott.

Gyengébbek az eredmények ellenállás vonatkozásában. Szabály szinten még 57,9 %-os a tanulók teljesítménye, konkrét számításnál viszont csak 38,9 %-os eredményt érnek el.

Tény, az ellenállást nem mérik a tanulók, az ellenállásra, az ellenállás-változásra csak az áramerősségből, az áramerősség-változásból logikai megfontolással következtetnek. /Állandó feszültség mellett, ha az áramkörben mért áramerősség csökken, az ellenállás nő; ha az áramerősség nő, az ellenállás csökken. Az ellenállás az áramerősséggel fordítottan arányos! / Bizonyos, ez az új gondolkodást, az előző ismeretek biztos felhasználását, az új ismeretekbe való beépülését igényli. Erre pedig nem minden tanuló képes.

Az áramerősségen kívül más, előzőleg tanult ismerethez is kapcsolható a sorosan kapcsolt, együttes ellenállás ismerete.

Tanulták, hogy a vezető ellenállása függ a vezető hosszától, azzal egyenesen arányos. 2-szer, 3-szor hosszabb vezetőnek az ellenállása 2-szer, 3-szor nagyobb. Ennek egyenes következménye, hogy a sorba kapcsolt ellenállások összeadódnak. Ezt az utat azonban a tankönyv nem járja végig, s a tanárok közül is a tanítás során csak kevesen használják ki.

Még gyengébbek az eredmények a feszültség viszonyokkal kapcsolatban, ahol egy ismeretelem kivételével 25,3 - 38,9 % között mozognak a tanulók teljesítményei. Itt a feszültségfogalom előzetes elmélyítésére, jelen esetben pedig a kísérletek minden körülmények közötti elvégzésére, a kísérlet gondos elemzésére, a jelenleginél lényegesen több gyakorló feladat beállítására volna szükség.

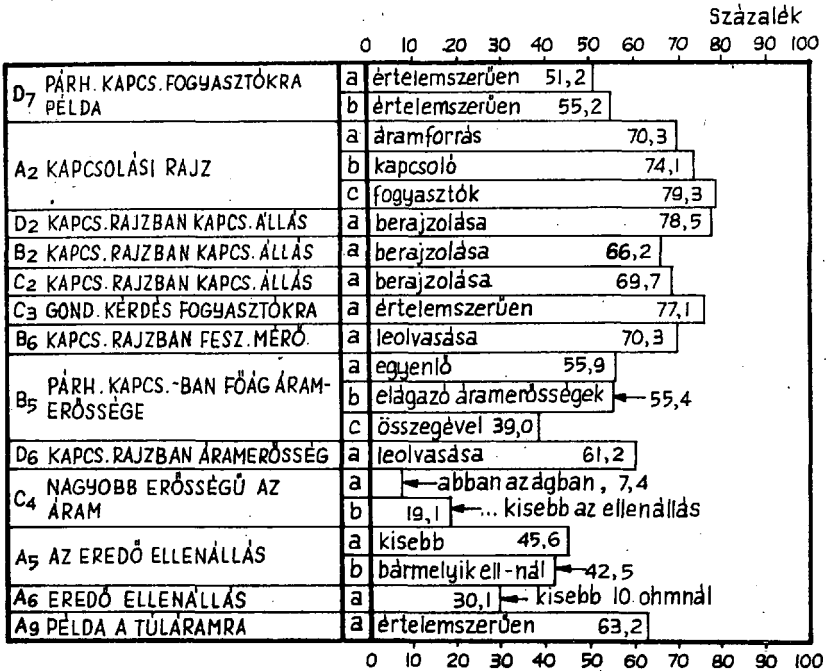
A fogyasztók soros kapcsolásához szorosan illeszkedő áramerősséget szabályozó ellenállásokat, az olvadó biztosítót ismerik a tanulók. A biztosítóban az áram utjának berajzolása, továbbá a rövidzárlat megvilágítása bizonyul nehezebbnek. Igen gyengék - 24-32 % közöttiek - az eredmények a folyadék-ellenállás működésének magyarázatában.

#### Fogyasztók párhuzamos kapcsolása

A párhuzamosan kapcsolt fogyasztók feszültség, áramerősség, ellenállás viszonyainak ismerete közel azonos szinten mozog a sorosan kapcsolt fogyasztóknál elért teljesítményekkel. Az eredménymérés adatait a 9. ábrában összegeztük.



9. ábra



Ebben az egységben tanított ismeretanyag könnyebben megjegyezhető a tanulók számára, mint a fogyasztók soros kapcsolása, mert az áramköri jellemzők közül

- minden fogyasztó azonos feszültséget kap;
- az áramerősséggel kapcsolatos szabály - a főág áramerőssége egyenlő az elágazó áramerősségek összegével - könnyen meg-

jegyezhető;

- az együttes, eredő ellenállásra vonatkozóan viszont csak kvalitatív megállapítást kell tudni a tanulóknak. /Együttes ellenállás kisebb bármelyik fogyasztó ellenállásánál./

Jók az eredmények a kapcsolási rajzok készítésében, elemzésében, értelmezésében, ahol 70 % körüliek az eredmények.

Nem kielégítő az eredmény az eredő ellenállás "megbecsülésében", ahol 30,1 %-os a teljesítmény. Ez az alacsony szint azonban figyelmeztető azok számára, akik tovább akarnak menni, és az ellenállást párhuzamosan kapcsolt fogyasztóknál is számíttatni kívánják. /Milyen számolási hibák jelentkeznének a reciprok értékekkel való munkánál!/  
 Megszokottan gyenge a tanulók teljesítménye a gondolkoztató jellegű kérdésnél, pl. a C változat 4. feladatánál.

#### Az elektromos áram hőhatása

Ebben a tanítási egységben csupán arról győződik meg a tanuló, hogy

- megfelelő eszközökben az elektromos energia átalakul hővé;
- a melegítőeszközökben a fűtőszál nagy ellenállású huzalból készül;
- vannak eszközök, melyeket nem melegítésre, hanem világításra használunk.

A Joule-Lenz-törvény szerint termelt hő kiszámítására itt nem kerül sor.

A teljesítményeket a 10. ábra tartalmazza.

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

B <sub>9</sub> NÉGY ELEKTR. MELEGÍTŐESZ- KÖZ MEGNEVEZÉSE	a	értelemszerűen	99,5
	b	értelemszerűen	98,0
	c	értelemszerűen	97,0
	d	értelemszerűen	94,4
B <sub>11</sub> A MELEGÍTŐSZÁL	a	nagy ellenállású	38,0
D <sub>11</sub> KAPCS. RAJZBAN MEGÁLLAPÍTÁSA	a	legtöbb hő féjl.	85,5
C <sub>10</sub> ÁRAM ÚTJA (RAJZ)	a	izzólámpában	49,5
C <sub>11</sub> IZZÓLÁMPA-BÚRA TÖLTÉSE	a	kriptonnal...	53,2
A <sub>7</sub> SPIRÁL SZÁL ÉRTELMEZÉSE	a	35,8	értelemszerűen
A <sub>13</sub> VOLFRÁMSZÁL	a	8,3	olvadáspontja
D <sub>12</sub> 24 V-OS PÁKA 220 V-RA	a	eleg	77,9
C <sub>12</sub> 220 V-OS PÁKA 24 V-RA...	a	nem melegszik	69,1

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

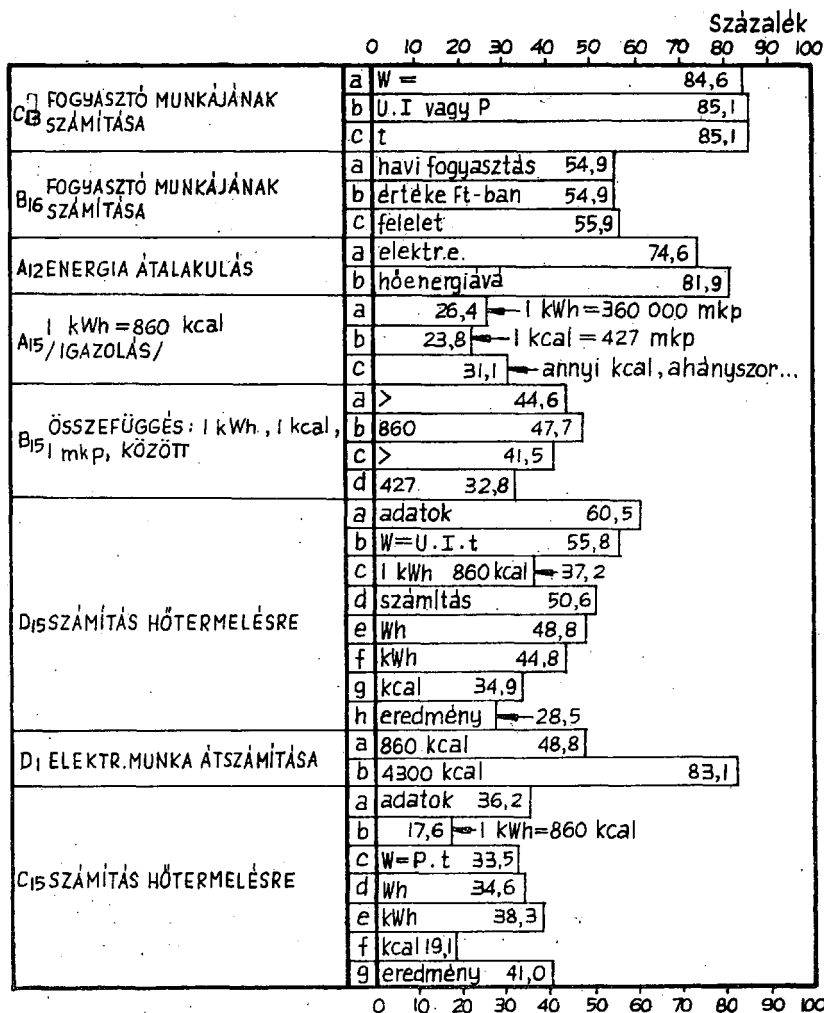
Az elektromos áram teljesítménye,  
munkája és a termelt hő

- Ez a tematikus egység
- egymáshoz szorosan kapcsolódó fogalmak megvilágítására /munka, teljesítmény/;
  - összefüggések bemutatására;
  - a 7. osztályban tanult ismeretek megerősítésére, felhasználására;
  - az energia fajták átalakulásának megmutatására;
  - az alapfoku fizikatanításban is elvégezhető számításoos feladatok megoldására alkalmas.
- Az átadott-átvett ismeretek a gyakorlat, a mindennapi élet oldaláról nézve is fontos ismeretek.
- A témában elért teljesítményeket a 11. ábra tartalmazza.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A <sub>1</sub> A TELJESÍTMÉNYÉRTÉK ÁTSZÁMÍTÁSA	a	LE → mkp/s	72,0
	b	29,5 ← mkp/s → W	
B <sub>1</sub> A TELJESÍTMÉNYÉRTÉK ÁT SZÁMÍTÁSA	a	33,8 ← mkp/s → W	
	b	W → kW	35,4
C <sub>1</sub> A TELJESÍTMÉNYÉRTÉK ÁTSZÁMÍTÁSA	a	kW → W	84,0
	b	W → mkp/s	← 36,2
C <sub>16</sub> MW > I kW > I W	a	1000	78,7
	b	1000	89,4
D <sub>16</sub> LE > I mkp/s > I W	a	75	79,1
	b	≈ 10	47,1
A <sub>14</sub> FOGYASZTÓ TELJ-E FÜGG	a	feszültségtől	82,8
	b	áramerősségtől	75,1
B <sub>13</sub> TELJESÍTMÉNY SZÁMÍTÁSA	a	P = U · J	82,6
	b	U	83,6
	c	J	83,1
D <sub>13</sub> I W A TELJESÍTMÉNY	a	értelmszerűen	61,6
B <sub>14</sub> HIÁNYZÓ ADATOK TÁBLÁZATBAN	a	áramerősség	52,9
	b	teljesítmény	71,8
D <sub>14</sub> HIÁNYZÓ ADATOK TÁBLÁZATBAN	a	12 W	60,5
	b	48 ohm	62,2
C <sub>14</sub> HIÁNYZÓ ADATOK TÁBLÁZATBAN	a	5 A	60,1
	b	22 ohm	49,5
B <sub>12</sub> MOSÓGÉP ADATAINAK JELEN TÉSE	a	feszültség	80,0
	b	teljesítmény	71,8
A <sub>16</sub> NAGYOBB AZ ELLENÁLLÁSA / 100 W, 60 W IZZÓ/	a	60 W - osnak	49,2
	b	19,7 ← indokolás	
	c	20,2 ← indokolás	
A <sub>17</sub> GÉP TELJ-NEK SZÁMÍTÁSA	a	adatok	58,5
	b	megold.terv	60,6
	c	számítás	40,4
	d	eredmény	49,2
	e	átalakítás /kW/	← 42,0
	f	16,6 ← átalakítás /LE/	
C <sub>9</sub> ISMERT ESZK. TELJESÍTMÉ NYE	a	izzólámpa	76,1
	b	kávéfőző	36,2
	c	mosógép	50,0
	d	vasaló	← 17,6

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



Az elektromos teljesítmény, az elektromos munka kifejezése, a fogyasztók teljesítményének, munkájának a kiszámítása szerepel a tantervi anyagban. Igényli a tanterv a fogyasztókra jellemző adatok - a teljesítmény és a szükséges feszültség - fogyasztókról való leolvasását jártassági szinten.

A teljesítménnyel kapcsolatos tanulói ismeretek jóknak mondhatók. Azt, hogy a fogyasztó elektromos teljesítményét hogyan számoljuk ki, a tanulók 83 %-a tudja. Ez igen jó, kimagasló eredmény. A teljesítményszámításban is jobbak az eredmények a számításos feladatoknál eddig megszokott gyenge eredményeknél. A tanulói teljesítmények itt 40-50 % között mozognak.

A teljesítmény minden egységével találkoztak a tanulók a 7. osztályban is. Erdemes összevetni, megvizsgálni az egy év előtti és az egy év utáni, érettebb fejvel 2-3 órában újból felszínre került teljesítményegységek tudásának, átszámításának alakulását.

7. osztály	Teljesítmény %-ban	8. osztály	Teljesítmény %-ban
$W \rightarrow \frac{m_{kp}}{s}$	22,3	$W \rightarrow \frac{m_{kp}}{s}$	36,2
$\frac{m_{kp}}{s} \rightarrow LE$	40,5	$\frac{m_{kp}}{s} \rightarrow LE$	79,1

Az elért eredmények fejlődést tükröznek.

Az eredménymérés azt is megmutatta, hogy nem azonos szinten ismerik a tanulók a teljesítményegységeket. Biztosak a  $\frac{m_{kp}}{s}$ -nak LE-be való átszámításában /72,0 %/, bizonytalanok viszont a  $\frac{m_{kp}}{s}$ -nak W-ba /29,5 %, 35,4 % /, W-nak  $\frac{m_{kp}}{s}$ -ba /36,2 %/ való átszámításában.

Felszínesek a tanulók ismeretei a háztartásban használt, ismertebb fogyasztók, eszközök jellemző adatainak, teljesítményének közelítő tudásában. Az izzólámpát kivéve itt 17,6 % és 50,0 % között vannak az elért eredmények. Bár a fizikatanításnak nem célja a hozzáférhető adatok tanítása, az élet mégis megköveteli néhány "tájékoztató, eligazító" adat megjegyzését.

Az elektromos fogyasztók munkájának fogalma és számítása is szorosan kapcsolódik a 7. osztályos "A munka és a teljesítmény" témakörben kialakított ismeretekhez.

Az elektromos munka kiszámításának két változata  $W = P \cdot t$ ,  $W = U \cdot I \cdot t$ , lényegében egyet jelent. Itt 80 % körüli ismereteket mutat az eredménymérés.

Dr.Varga - Zátanyi mérései ezen a területen 66,9 %-os, ii. 73,0 %-os teljesítményekről számoltak be. /11.1974. 5.sz./

Élet támasztotta gyakorlati igény, hogy képesek legyünk kiszámítani az egyes fogyasztók elektromos munkáját, ennek ismeretében pedig a "fogyasztott", felhasznált elektromos energiáért fizetendő Ft összeget. Ezen a területen 55 % körül mozognak a tanulók ismeretei. Dr.Bayer az 1950-es tantervben végzett méréseinél itt csak 21,1 %-os teljesítményről számolt be. /9.39. lap./ A növekedés nyilvánvaló, hiszen 20 év után lényegesen nagyobb igényeket támasztunk az általános iskolai fizikatanítással szemben.

Az elektromos munkához kapcsolódik a melegítőeszközökben fejlődött hőnek a kiszámítása. Felhasználjuk itt is a 7. osztályban tanult - egyes energiatípusok közötti - összefüggéseket.

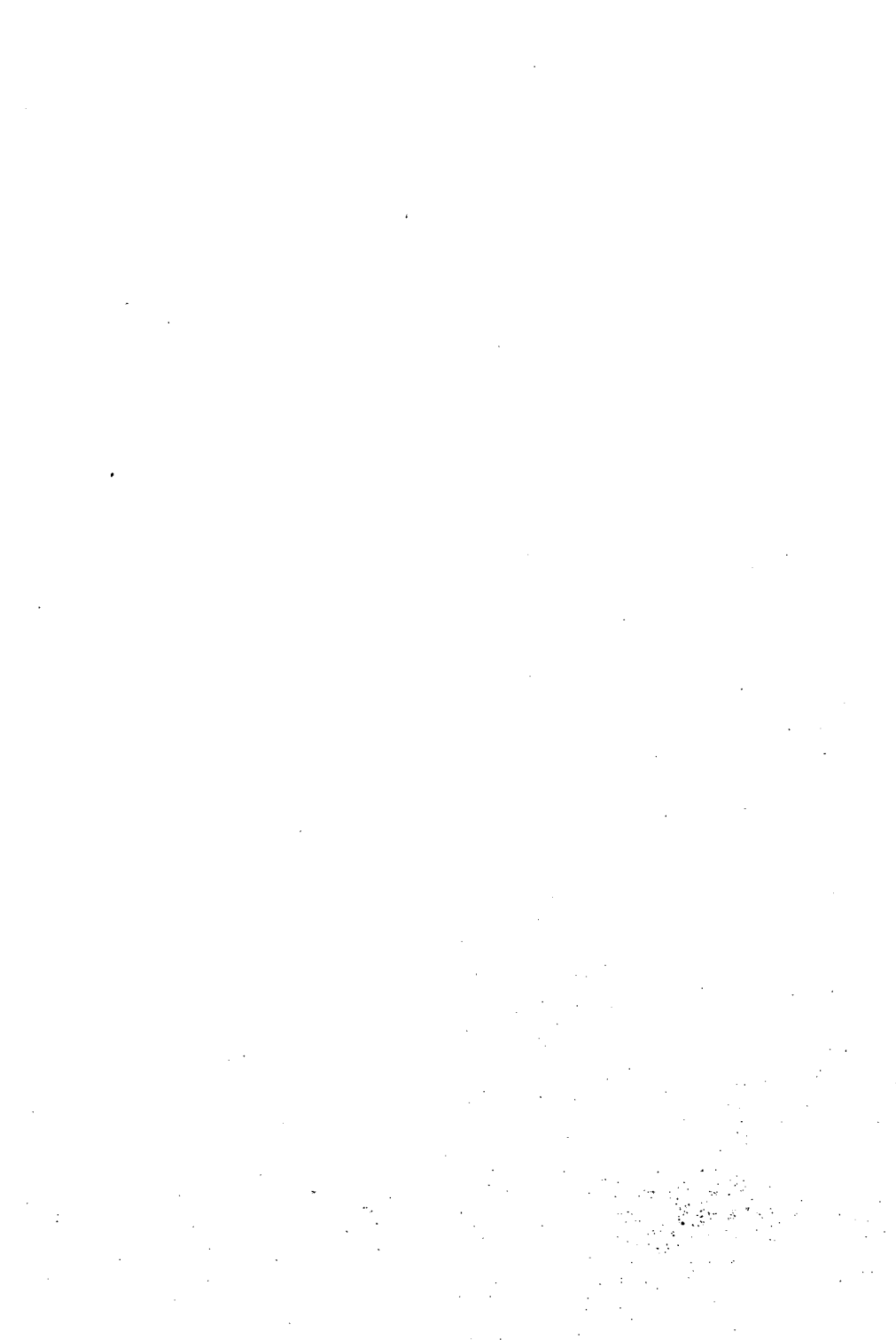
Az A változat 15. feladatában bizonyítani kellett a tanulóknak, hogy 1 kWh 860 kcal-val egyenértékű. A tanulók teljesítménye 24-31 % között van. Ez egyrészt azt igazolja, hogy a bizonyítás sok vonatkozásban még nehéz az ilyen koru tanulóknak, másrészt nem is igénylik azt.

Sajnos az energia fajták közötti összefüggések ismeretével és felhasználásával baj van. Ezzel magyarázható, hogy amikor az elektromos melegítőeszközöknek a hőtermelését kellett kiszámolni, csak 30-50 % közötti eredményekkel találkozunk. Dr.Varga-Zátanyi mérései ennél nagyobb - 57,4 %-os, 63,5 %-os - teljesítményekről számolnak be. /11.1974. 5.sz./ Az alacsony teljesítmény azzal is magyarázható, hogy a témakör végén szereplő ismeretről van szó, melynek érése, begyakorlására nincs elegendő idő.

Befejezésül érdemes összehasonlítani az I. és a II. tematikus egységben elért eredményeket.

Változat	A	B	C	D	A változatok középértéke
I. tematikus egység	48,9	31,8	34,7	34,5	39,5
II. tematikus egység	36,4	50,7	36,4	51,6	43,7

Az eredménymérés a jelen tematikus egység javára közel 4 %-os növekedést mutat. Ez megnyugtató, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a fejezetben öt olyan tanítási egység van, melyeknél többszörös kvantitatív összefüggést, azok felismerését, alkalmazását, számítását kell tudniuk a tanulóknak.





### III. FEJZET



Az elektromos áram mágneses hatása.Elektromágneses indukció

## c. tematikus egység

Az előző fejezethez hasonlóan ezek a standardizált témazáró tesztek is két viszonylag önálló egység együttes eredménymérését biztosítják.

Az előző tematikus egységben kifejtett indokolás alapján elmondhatjuk, hogy itt sem áll módunkban a 7, illetve 6 órás egységek önálló ismétlő-rendszerézése és az ezzel járó egyéb feladatok elvégzésére a szükséges óraszámok biztosítása.

Mindkét egység a legszorosabb kapcsolatban van

- az étellel, az ember által otthonában rendszeresen használt eszközökkel /villanycsengő, távbeszélő, az elektromotorral hajtott mosógép, hűtőgép, centrifuga, hajszáritógép, háztartási darálógépek, kerékpár generátor stb./;

- a technikával, annak is elektrotechnikai alkalmazásaival, s fontos részét alkotja a tanulók politechnikai jellegű nevelésének.

Elmondható tehát, hogy az általános iskolai fizikatanítás ebben a tematikus egységben különösen az élet felől közeledik a tanítási-tanulási anyaghoz, s nagy súlyt helyez a tanulók technikai aspektusu szemléletmódjának kialakítására.

Ez a nagyfoku technikai jellegű "irányulás", orientálódás természetesen felveti azt az elvi ellenvetést, hogy ez nem a fizikatanítás feladata, ezeket a technikai jellegű tárgynak, a gyakorlati foglalkozásnak /a technikának/ kell tanítani.

Kétségtelen sok igazság van ebben. A fizikatanítás egyik feladata a mechanikai, fény-, hő-, elektromosság-tani jelenségek, fogalmak, törvények megismerttetése, ezek gyakorlati alkalmazásának bemutatása a mindennapi életben, a technikában.

A szűk időkeretek miatt azonban a fizikatanítás csak a törvényeknek, az elveknek alkalmazására, bemutatására hozhat "típuspéldákat"!

Az élet viszont igényli az ember technikai jellegű ismereteit. A tudományos technikai forradalom kora, a benne nevelkedő és élő ember igényli az ilyen nevelést, az ilyen jellegű ismereteket.

A jelenleg tanított anyagra tehát szükség van! Tanítására-tanulására meg kell találni a legmegfelelőbb tárgyat!

A tanulók igényét, érdeklődését mi sem mutatja jobban, mint ebben a tematikus egységben elért aránylag magas átlag eredmények.

A 8. osztály három tematikus egységének eredményeit tükrözi az alábbi összehasonlítás.

Változat	A	B	C	D	A változatok átlaga
I. tematikus egység	48,9	31,8	34,7	34,5	39,5
II. tematikus egység	36,4	50,7	36,4	51,6	43,7
III. tematikus egység	44,3	47,6	43,8	38,0	43,4

Az átlag - mint látható - lényegében a II. tematikus egységben elért szinten marad, mégis jobbnak tekinthetők a tanulók teljesítményei, mert emelkedett az elégtelen szintet meghatározó % pont érték. Ez azt jelenti, hogy nagyobb, magasabb szintet képesek a tanulók elérni, mely igényesebb, eredményesebb fizikatanítást jelent.

A következő táblázat az elégtelen szint-mutatók alakulását tükrözi a 8. osztályos fizika tanításban.

Elégtelen szint alakulása /% pont/

Változat	A	B	C	D	A változatok átlaga
I. tematikus egység	0-18	0-6	0-7	0-6	0-9,2
II. tematikus egység	0-7	0-19	0-10	0-16	0-13,0
III. tematikus egység	0-14	0-14	0-17	0-11	0-14,0

Látható: a legjobb eredményt a III. fejezet tanítása hozza.

Az eredményes fizikatanítás másik fontos értékmérője a jó átlagok mellett a jeles szint-mutató alakulása. Minél közelebb vannak a jeles %pont intervallumai a 100 %ponthoz, annál eredményesebb, igényesebb fizikatanítással állunk szemben.

A következő táblázat a jeles szint-mutatók alakulását tükrözi a 8. osztályos fizikatanításban.

Jeles szint alakulása /%pont/

Változat	A	B	C	D	A változatok átlaga
I. tematikus egység	80-100	64-100	67-100	70-100	27,5
II. tematikus egység	73-100	89-100	70-100	90-100	19,5
III. tematikus egység	83-100	83-100	77-100	71-100	21,5

A legjobb eredménnyel a II. fejezetnél találkozunk, s ezt követi a III. fejezet.

Végezetül tekintsük meg az egyes tesztváltozatokban kapott szórását  $\pm s/$ , a tanulók szóródó teljesítményének az átlagtól való átlagos eltérését.

Változat	A	B	C	D	A változatok szórás átlaga
I. tematikus egység	$\pm 23,0$	17,7	19,9	20,8	20,3
II. tematikus egység	$\pm 21,8$	28,8	18,7	26,4	23,9
III. tematikus egység	$\pm 22,5$	22,7	19,5	19,8	21,1

A tematikus egység az alábbi két témából áll:

- az elektromos áram mágneses hatása;
- az elektromágneses indukció.

Ezek adják a tematikus egység halmazképző fogalmait is.

A tematikus egység logikai rendszere, szerkezete az V/a és az V/b táblázatban látható. A kérdőjellel megjelölt ismeretek a tantervi és tankönyvi feldolgozásban nem szerepelnek.

A VI. táblázat a halmazhoz tartozó részalmazokat, tényeket, ténykapcsolatokat, alkalmazásokat tartalmazza. A halmazokat nagybetűkkel, a tényeket, ténykapcsolatokat, alkalmazásokat arab számokkal jelöltük. Jártasság szóval zárójelben jelöltük meg azokat az ismereteket, melyeket a tantervi követelmény ezen a szinten ír elő.

**AZ ELEKTROMOS ÁRAM MÁGNESES HATÁSA**

**MÁGNESES TULAJDONSÁG**

állandó mágnes — rúd  
— patkó

áramjárta — vezető /?/  
— tekercs — vasmág nélküli  
— vasmagos = **elektromágnes**

vonzó hatás  
pólusok → tulajdonságai  
mágnesű — elhajlás  
— lehajlás /?/  
mágn.erőter — áll. mágn.  
— áramjárta tek.  
— Föld

↓  
mágneses erővonalak

erőssége függ

menetszámtól | alaktól (vasmág) /?/  
áramerősségtől

**ELEKTROMÁGNES ALKALMAZÁSAI**

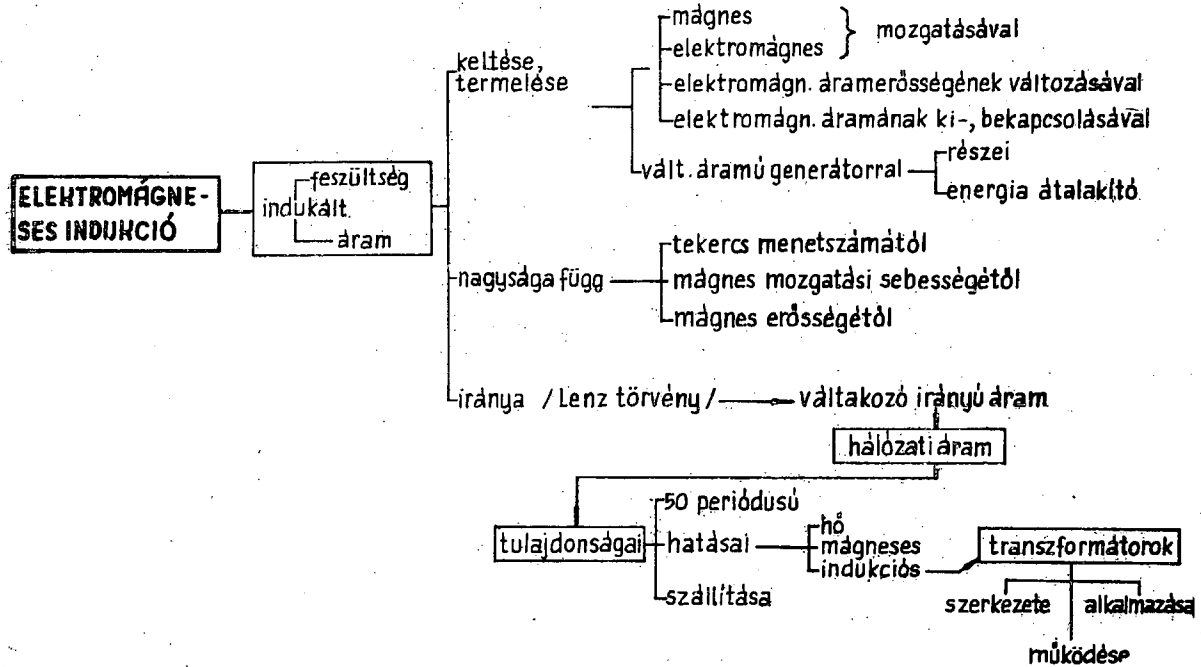
relék — nyitó  
— záró  
— automata biztosító

— elektromos csengő

— távbeszélő

— egyenáramú elektromotor

elektromos mérőműszerek — lágyvasas  
— forgótekercses — áramerősségmérő  
— feszültségmérő



"Az elektromos áram mágneses hatása. Elektromágneses indukció"  
c. tematikus egység halmazához tartozó tények

A. Mágneses alaptulajdonságok

1. vastárgyakat
2. magához vonz /jártasság/
3. rudmágnes
  4. patkómágnés
  5. mágneses pólusok
  6. mágnes készítése /jártasság/
  7. acél mágnesezhető
  8. lágyvas nem állandó mágnes
9. áramjárta tekercs is mágneses tulajdonságu
  10. amíg áram halad át rajta
11. iránytű
  12. beáll É-D irányba
  13. északi-, déli-pólus
14. áramjárta tekercs is beáll É-D irányba
  15. áramirány változtatással a pólusok is megváltoznak
  16. a pólusokat az áram iránya határozza meg
  17. jobbkéz-szabály /?/
18. a mágnes egyenmű pólusai taszítják
  19. különemű pólusai vonzzák egymást
20. acélmágnes /állandó mágnes/ mágneses erőtere
  21. szemléltetése mágneses erővonalakkal
  22. acél mágneses térben
    23. lágyvas mágneses térben
    24. mágnes mágneses térben /?/
  25. áramjárta tekercs mágneses tere
  26. Föld mágneses erőtere
    27. Föld mágneses pólusai
    28. mágnesű elhajlása
    29. mágnesű lehajlása /?/



## B. Elektromágnes és alkalmazásai

1. szigetelt tekercs
2. lágyvas /vasmag/
3. áramforrás
4. elektromágnes /teheremelő mágnes/
  5. erőssége függ
  6. tekercs menetszámától
  7. áramerősségtől
  8. vasmag minőségétől, alakjától /?/
  9. vasmagos tekercs kapcsolási jele
10. elektromágnes alkalmazásai
  11. jelfogó /relé/
  12. nyitó relé
  13. záró relé
    14. vázlatrajz /felismerés/
    15. I. áramkör /vezérlő ?/
    16. II. áramkör /vezérelt?/
  17. működése
  18. automata biztosító
  19. vázlatrajz /felismerés/
  20. horog szerepe
  21. működése
22. elektromos csengő
  23. vázlatrajz /felismerés/
  24. áramforrás
  25. elektromágne.
  26. rugalmas lemez, lágyvassal, kalapáccsal
  27. érintkezőcsavar
  28. nyomógomb
  29. harang
30. működése
31. kapcsolási jele
32. távbeszélő
33. mikrofon
  34. membrán
  35. szénszemcsék
  36. működése
  37. kapcsolási jele

- 38. hallgató /telefon/
  - 39. elektromágnes /vasmag mágnes!/  
40. membrán  
41. működése
  - 42. vázlatrajz /felismerés/
- 43. elektromos mérőműszerek
  - 44. lágyvasas mérőműszer
    - 45. vázlatrajz /felismerés/  
46. rugó  
47. lágyvas  
48. áramjárta tekercs  
49. skála
    - 50. működése
  - 51. forgóterkerceses mérőműszer
    - 52. működési elve
      - 53. áramerősség-mérő
      - 54. kis belső ellenállású
      - 55. méréshatár változtatása  
söntöléssel /?/  
56. feszültségmérő
      - 57. nagy belső ellenállású
      - 58. méréshatár változtatása  
előtét-ellenállással /?/  
59. rajzon felismerése előtét-, sönt-  
ellenállásnak /?/
- 60. egyenáramú elektromotor
  - 61. vázlatrajz /felismerés/
    - 62. állórész
    - 63. forgórész
    - 64. félgűrűk
    - 65. kefék
  - 66. működési elve
    - 67. félgűrűk szerepe
  - 68. elektromotor mint energia átalakító
  - 69. kapcsolási jele
  - 70. áram utja villamoskocsiban

## C. Elektromágneses indukció

1. indukált áram létrehozásának alapesetei:
  - árammérővel összekötött sokmenetű tekercsben mágnest mozgatunk /vagy fordítva/
  2. elektromágnest mozgatunk
  3. elektromágnes áramerősségét változtatjuk
  4. elektromágnes áramát ki-, bekapcsoljuk
5. indukált áramot a tekercs végei között keletkezett
  6. indukált feszültség hozza létre
7. általánosítás: indukált feszültség létrejöttének feltétele
  8. a tekercs belsejében áthaladó
  9. erővonalak száma
  10. megváltozik
11. indukált feszültség nagysága függ
  12. a tekercs menetszámától
  13. a mozgatás sebességétől
  14. a mágnes erősségétől
15. nagyobb menetszám
  16. nagyobb mozgatási sebesség
  17. erősebb mozgatott mágnes
  18. nagyobb indukált feszültség
19. indukált áram iránya olyan, hogy
  20. mágneses hatásával
    21. akadályozza
    22. az indukciót létrehozó mozgást
  23. É pólussal közeledve
    24. az indukált áram iránya olyan, hogy
    25. a tekercs végén É pólust hoz létre
    26. a mágnes mozgását akadályozza
  27. Lenz törvénye
  28. értelmezése energia megmaradás törvényével
    29. mechanikai munkavégzésből
    30. elektromos energia termelődik
31. váltakozó áramu generátor részei:
  32. állórész
    33. forgórész
    34. gyűrűk
    35. kefék

- 36. forgórész forgatása gőzturbinával...
- 37. energia átalakító berendezés
- 38. tekercsben az áram iránya változik
- 39. hálózati áram tulajdonságai:
  - 40. váltakozó áram
  - 41. 50 periódusú
  - 42. 1 periódus alatt az áramerősség
  - 43. az áramirány változása
  - 44. hő
    - 45. mágneses
    - 46. indukciós hatás
- 47. transzformátor szerkezete
  - 48. zárt /lemezelt/ vasmag
  - 49. primer tekercs
  - 50. szekunder tekercs
  - 51. működési elve
    - 52. primer tekercsben váltakozó áram
    - 53. váltakozó erősségű mágneses teret hoz létre
    - 54. ez a szekunder tekercsben váltakozó feszültséget indukál
  - 55. a tekercsek menetszám aránya
    - 56. a feszültségekkel egyenesen arányos
  - 57. transzformátor = feszültségátalakító berendezés
  - 58. primer teljesítmény ~ szekunder teljesítmény
    - 59. hatásfok 90-98 %
  - 60. számítások /jártasság/
  - 61. alkalmazások
  - 62. elektromos energia szállítása

Témazáró mérőlap  
Általános iskola  
Fizika, 8. osztály

A/ változat

Név: .....

Osztály: .....

AZ ELEKTROMOS ÁRAM MÁGNESES HATÁSA. ELEKTROMÁGNESES  
INDUKCIÓ

1. Miből készítik az állandó mágneseket?

.....

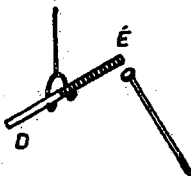
a	
1	

2. Az áramjárta tekercs erővonalai a tekercsen belül milyenek? .....



a	
1	

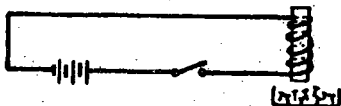
3. Mit tapasztalsz az ábrán látott kísérletben? Rajzold be!



vasszeg kézben  
fogva

a	
1	

4. Rajzold be! Mikor mutat a vasmagos tekercs mágneses hatást?



a	
1	

5. Mit értesz a mágnesű elhajlásán?

.....  
.....

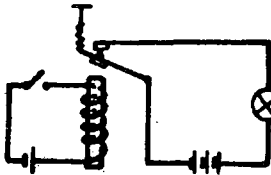
a	
2	

6. Hogyan készíthetsz "házilag" működő elektromágneszt?

.....  
.....

a	b	c	
2	1	2	

7.



a/ Ez a ..... kapcsolási rajza.

b/ Rajzold be színessel, hogy áramzáraskor mi történik!

a	b	
1	5	

8. Készítsd el kapcsolási jelekkel az elektromos csengő kapcsolási rajzát!

a	b	c	
5	7	5	

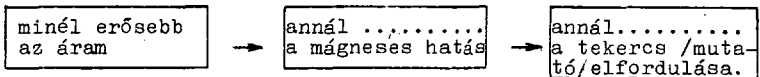
9. Melyik elektromos mérőműszernek nagyobb az ellenállása?  
A hibás választ húzd át!

az ampermérőnek
a feszültségmérőnek

a	
1	

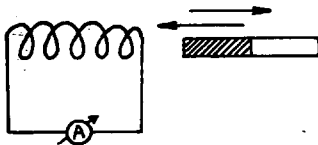
10. Folytasd!

A forgótekerceses mérőműszerben



a	b	
1	1	

11.



Mi történik a mágnes mozgásakor? .....

.....

.....

a	
3	

12. Fogalmazd meg Lenz törvényét!

.....

.....

.....

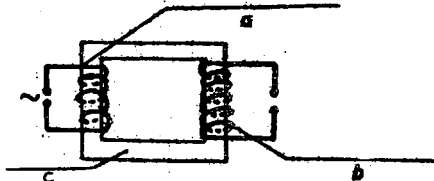
a	b	c	
2	2	2	

13. Töltsd ki a táblázatot van és nincs szavakkal!

	Van-e?		
	hő	mágneses	vegyi
	hatása		
egyenáramnak	a/ .....	b/ .....	c/ .....
váltakozó áramnak	d/ .....	e/ .....	f/ .....

a	b	c	d	e	f
1	1	1	1	1	1

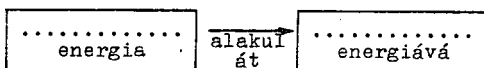
14. Miből áll a transzformátor?



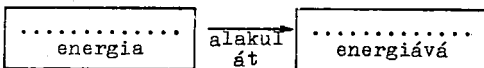
a	b	c
3	3	2

15. Milyen energia átalakulással találkozunk:

a/ az elektromotornál



b/ a váltakozó áramu generátoroknál



a	b
3	4

16. Transzformátornál a primer feszültség 220 V, a szekunder feszültsége 110 V. A primer áramerősség 4 A. Mennyi a szekunder áramerősség?

a	b	c	d	e
1	10	7	10	5

Teljesítmény: .....%pont

## SZORGALMI FELADATOK

17. Rajzold le az automata biztosító kapcsolási /szerkezeti/ rajzát!

a	b	c	d	
2	2	2	2	

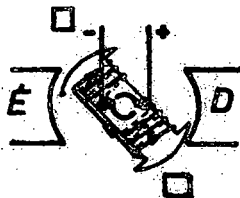
18. a/ Ki találta fel a mikrofont? .....

b/ Mi fűződik Puskás Tivadar nevéhez?

.....

a	b	
2	2	

19.



- a/ Jelöld be a négyzetrácsokba, hogy a forgórész megfelelő helyén milyen mágneses pólusok alakulnak ki!
- b/ Rajzold be ezután a forgórész forgási irányát!

a	b	
2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont  
Érdemjegy: .....

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.  
Csoportvezető: Dr.Veidner János docens  
Az ujrásokszorosításért felelős: .....



AZ ELEKTROMOS ÁRAM MÁGNESES HATÁSA. ELEKTROMÁGNESES  
INDUKCIÓ

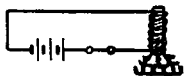
1. acélból  
/vagy: mágnesezhető anyag-  
ból/

2. párhuzamosak  
/Rajzban is rögzíthető./

3.



4.



5. Nem mutat a mágnesű  $\vec{E}$ -i  
sarka pontosan  $\vec{E}$ -ra.

6. a/ Szigetelt vezetékét  
tekercselek  
b/ lágyvasra,  
c/ és áramkörbe kapcsolom.

7. a/ nyitó relé

b/



8.



- a/ áramforrás  
b/ a csengő kapcsolási  
jele  
c/ kapcsoló

9. ampermérő áthuzva

10. annál nagyobb ...

b/ annál nagyobb ...

11. A tekercsben indukált fe-  
szültséget /áramot hoz  
létre.

12. a/ Az ind. áram iránya  
olyan, hogy

b/ mágneses hatásával a-  
kádályozza

c/ az indukciót létrehozó  
mozgást.

13. a/ van

d/ van

b/ van

e/ van

c/ van

f/ nincs  
/látható/

14. a/ primer tekercs

b/ szekunder tekercs

c/ záró vasmag

15. a/ az elektromos ... mozgá-  
si /vagy mechanikai/

b/ mozgási /mechanikai/ ...  
elektromos ...

16. a/ Transzformátor

$$U_p = 220 \text{ V}$$

$$U_{sz} = 110 \text{ V}$$

$$I_p = 4 \text{ A}$$

$$I_{sz} = ?$$

$$b/ P_p = P_{sz}$$

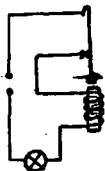
16. c/  $220 \text{ V} \cdot 4 \text{ A} = 880 \text{ VA}$  /vagy W/  
 /A mértékegységekkel való  
 munka szükséges, hiánya  
 pontvesztéség./

d/  $P_{SZ} = 880 \text{ VA} = 110 \text{ V} \cdot x$

e/  $x = I_{SZ} = 8 \text{ A}$

Szorgalmi feladatok

17.



- a/ áramforrás  
 b/ érintkező  
 c/ horog  
 d/ elektromágnes

18. a/ Hughes /huz is jó!/  
 b/ telefonközpontok létesítése

19. a/ É /fönt/, D /lent/  
 b/ ↷

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	83 - 100
jó	60 - 82
közepes	38 - 59
elégséges	15 - 37
elégtelen	0 - 14

Témazáró mérőlap  
Általános iskola  
Fizika, 8.osztály

B/ változat

Név: .....  
Osztály: .....

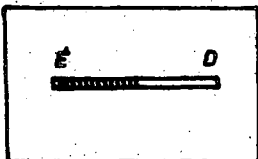
AZ ELEKTROMOS ÁRAM MÁGNESES HATÁSA. ELEKTROMÁGNESES  
INDUKCIÓ

1. Egészítsd ki!

Alak szerint a mágnes általában ..... és  
a/  
..... alaku lehet.  
b/

a	b	
1	1	

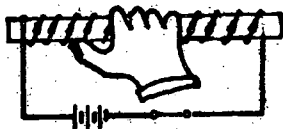
2.



Rajzold be a mágnesre helyezett  
kartonlapon a vasreszelék elhe-  
lyezkedését!

a	b	
3		

3. Rajzold be, hol alakul ki az elektromágnes É-i sarka!  
Melyik kezdet használod? .....



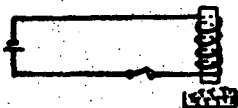
a	b	
3	3	

4. Fogalmazd meg a mágneses taszításra, vonzásra tanult meg-  
állapítást?

.....  
.....

a	b	
1	1	

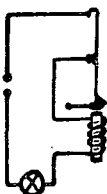
5. Ird. le az elektromágnes működését!



.....  
.....

a	b	
3	3	

6.



a/ Milyen eszközt ábrázol a rajz?

.....

b/ Rajzold be színessel, hogy rövid zárlatnál, vagy túlterhelésnél mi történik.

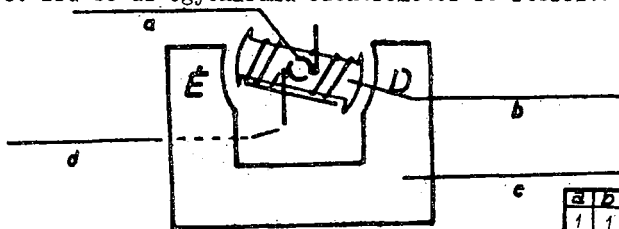
a	b	
2	3	

7. Mi a kapcsolási jele az elektromotornak?

.....

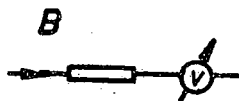
a	
1	

8. Írd be az egyenáramu elektromotor fő részeit?



a	b	c	d	
1	1	1	1	

9.



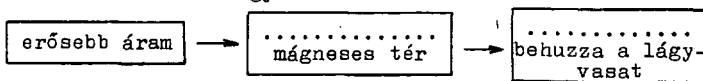
Karikázd be a megfelelő betűt!

a/ Melyik az előtét-ellenállás? A vagy B

b/ Melyik a sönt-ellenállás? A vagy B

a	b	
2	2	

10. Mit állíthatsz a lágývasas műszerről?



a	b	
2	3	

## 11. Folytasd!

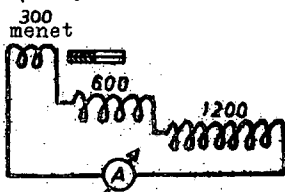
Az indukált feszültség indukált áramot hoz létre a tekercsben, ha

- egy zárt tekercsben mágnezt mozgatunk,

- a/ - .....  
 b/ - .....  
 c/ - .....  
 d/ - .....

a	b	c	d	
1	1	2	3	

## 12. Mit bizonyít ez a kísérlet?



Egy, majd két mágnezt mozgatunk!

.....  
 .....

a	b	
2	3	

## 13. Egészítsd ki!

A hálózati áram ..... periódusú!

a	
1	

## 14. Indokold!

Miért nem lehet a váltakozó árammal galvanizálni?

.....  
 .....

a	b	
1	1	

## 15. Töltsd ki a táblázatot!

Primer	Szekunder	Primer	Szekunder
tekercs		feszültség	
1200	600	24 V	a/ .....
300	1200	12 V	b/ .....
c/ .....	40	24 V	6 V
600	1/ .....	12 V	24 V
300	e/ .....	12 V	12 V

a	b	c	d	e	
4	5	5	4	4	

## 16. Egészítsd ki!

A transzformátorban a tekercsek menetszáma és a feszültségek között .....

a	
3	

## 17. Tervezd meg a transzformátor szekunder tekercsét, ha

220 V-ot 80 V-ra akarunk letranszformálni.

A primer tekercs 1200-menetes.

a	b	c	d	
1	9	10	2	

Teljesítmény: .....%pont

## SZORGALMI FELADATOK

## 18. A mágnesség kutatói közül kiknek a nevére emlékszel?

a/ ..... b/ ..... c/ .....

a	b	c	
2	2	2	

## 19. A ránk maradt "emlékek" alapján i.e. kik ismerték az irányítót és a mágneses hatást?

a/ ..... b/ .....

a	b	
2	2	

## 20. Rajzold le a nyitó relé /távkapcsoló/ kapcsolási /szerkezeti rajzát, ha az I. áramkör nyitott!

a	b	c	d	e	
2	2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: .....%pont





Érdemjegy: .....

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős: .....

AZ ELEKTROMOS ÁRAM MÁGNESES HATÁSA. ELEKTROMÁGNESES  
INDUKCIÓ.

1. a/ rud ...  
b/ patkó ...  
/Felcserélve is jó./
2. 
3. a/ jobb   
b/
4. a/ A mágnes egynemű pólusait taszítják,  
b/ a különemű pólusai vonzzák egymást.
5. a/ áramzáráskor  
b/ a lágyvas mágneses lesz.
6. a/ az automata biztosítót  
b/ 
7. 
8. a/ félgyűrűk      c/ állórész  
b/ forgórész      d/ kefék
9. a/ (B)  
b/ (A)
10. a/ erősebb ...  
b/ jobban ...
11. a/ zárt tekercset mágnesre tolunk,  
b/ zárt tekercsben elektromágneest mozgatunk,  
c/ az elektromágnes áramkört zárjuk - nyitjuk,  
d/ az elektromágnesen áthaladó áramerősséget tollóellenállással változtatjuk. /A sorrend változhat./
12. a/ Az ind. feszültség annál nagyobb,  
b/ minél erősebb a mozgatott mágnes.
13. ... 50 ...
14. a/ Az a fém, mely az egyik fél periódusban a negatív sarkon kiválik,  
b/ a következő félperiódusban leválik.
15. a/ 12 V  
b/ 48 V  
c/ 160 menet  
d/ 1200 menet  
e/ 300 menet
16. ... egyenes arányosság van.
17. a/ Transzformátor  
 $U_p = 220 \text{ V}$   
 $U_{sz} = 80 \text{ V}$   
primer t. = 1200 menet.  
szekunder t. = ?

b/  $220 \text{ V} : 80 \text{ V} = 2,75$   
 /A mértékegységgel való  
 munka szükséges, hiánya  
 pontveszteség./

c/ 2,75-szor kisebb a sze-  
 kunder menetszám  
 $1200 : 2,75 = 436$

d/ 436 menetes a szekunder  
 tekercs.

#### SZORGALMI FELADATOK

18. a/ Gilbert  
 b/ Oersted  
 c/ Faraday  
 /A sorrend változhat.  
 Kiejtés szerint is ír-  
 ható!/  
 19. a/ kínaiak  
 b/ görögök  
 /A sorrend változhat!/  
 20.



- a/ I. áramkör  
 b/ II. áramkör  
 c/ elektromágnes  
 d/ áramforrások  
 e/ a kar helyzete

#### OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	83 - 100
jó	60 - 82
közepes	38 - 59
elégséges	15 - 37
elégtelen	0 - 14



Témazáró mérőlap  
Általános iskola  
Fizika, 8. osztály

Név: .....  
Osztály: .....

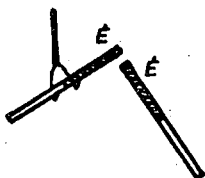
AZ ELEKTROMOS ÁRAM MÁGNESES HATÁSA. ELEKTROMÁGNESES  
INDUKCIÓ

1. Húzd alá azokat az anyagokat, amelyeket a mágnes magához vonz! ..

Réz, ólom, vas, papír, aluminium, acél, gumi, műanyag.

a	b	
1	1	

2.

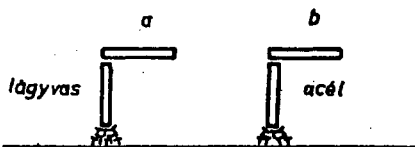


Mit tapasztalsz az ábrán látott kísérletben?

.....  
.....

a	
1	

3. Mi történik a mágnes eltávolítása után egyik és másik esetben?



a/ .....  
b/ .....

a	b	
2	2	

4. Miért állnak be a mágnesűk észak-déli irányba?

.....

a	
1	

5. Figyeld meg a kísérleti összeállítást és egészítsd ki!

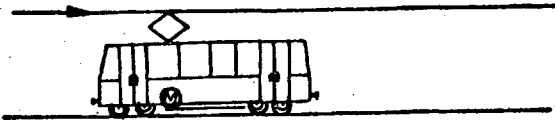


Azonos méretű, egyenlő erősségű árammal gerjesztett elektromágnesek közül ..... az erősebb.

a	
2	

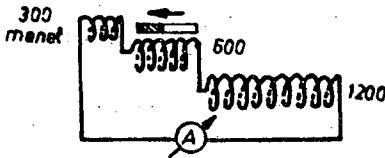


11. Rajzold be színessel a villamoskocsiban és a vezetékeken az áram utját!



a	
5	

12. Mit bizonyít ez a kísérlet?



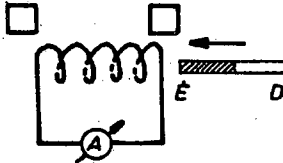
.....

.....

a	
1	

13. Döntsd el!

Az energia megmaradás törvénye szerint a tekercsben indukált áram milyen mágneses sarkot hoz létre a mágnes közelítésekor?



a/ Ird be a négyzetbe!

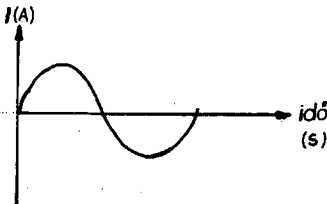
a	
4	

14. A generátorok forgó elektromágnesét valóságban mivel forgatják?

.....

a	
1	

15. A váltakozó áram 1 periódusa alatt hogyan változik az áramerősség?



a/ 0° - 90°-ig	.....
b/ 90°-nál	.....
c/ 90°-180°-ig	.....
d/ 180°-nál	.....
e/ 180°-270°-ig	.....
f/ 270°-nál	.....
g/ 270°-360°-ig	.....
h/ 360°-nál	.....

a	b	c	d	e	f	g	h	
3	4	3	5	4	5	6	5	

16. Indokold!

A váltakozó árammal átjárt tekercs látszólag a mágnesű egyik pólusát sem vonzza. Mi az oka?

- a/ .....  
 b/ .....

a	b	
1	2	

17. Egésztisd ki!

Az elektromos energia szállításánál az áramerősséget 50-szer kisebbre csökkentik. Az energia megmaradás törvénye szerint mennyi lesz közelítőleg az 5000 V-os generátor feszültsége?

.....

a	
2	

Teljesítmény: .....%pont

SZORGALMI FELADATOK

18. Jedlik Ányos nevéhez mi kapcsolódik?

.....

a	
2	

19. Sorold fel a transzformátor tökéletesítésében résztvevő három magyar mérnök nevét!

- a/ ..... b/ ..... c/ .....

a	b	c	
2	2	2	

20. Rajzold le a záró relé /távkapcsoló/ kapcsolási /szerkezeti/ rajzát, ha az I. áramkör nyitott!

a	b	c	d	e	
2	2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke:.....%pont

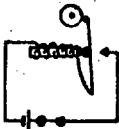


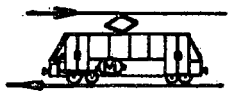
Érdemjegy: .....

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a MATE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujrasközösítésért felelős: .....

**AZ ELEKTROMOS ÁRAM MÁGNESES HATÁSA. ELEKTROMÁGNESES  
INDUKCIÓ**

1. a/ vas  
b/ acél
2. Értelemszerűen!  
Pl. Az azonos pólusok tasztítják egymást ...  
Rajzban is kifejezhető.
3. a/ a lágúvas elveszti mágnességét,  
b/ az acél megtartja mágnességét.
4. Mert a Föld is egy óriási mágnes.
5. ... a nagyobb menetszámú ...
6. a/ elektromos csengőt  
b/ 
7. 
8. a/ rugó  
b/ lágúvas  
c/ skála  
d/ tekercs
9. a/ elötétellenállás változtatásával  
b/ söntellenállás változtatásával
10. a/ a távbeszélő  
b/   
c/ membránból
10. d/ szénszemcsékből  
c/ és d/ felcserélve is jó!  
e/ ... membránt /vagy lemezt/  
f/ a szénszemcsék ...  
g/ ... ellenállása  
h/ ... áramerősség ...
11. 
12. Az indukált feszültség /áram/ annál nagyobb, minél nagyobb a tekercs menetszáma.
13.  D  É
14. gőzgéppel /gőzturbinával, vízturbinával, belső égésű motorral/  
/Egy megnevezése elegendő!/  
15. a/ nő e/ nő  
b/ max. f/ max.  
c/ csökken g/ csökken  
d/ nulla h/ nulla
16. a/ Másodpercenként 50-szer vonzza, 50-szer tasztítja.  
b/ Tehetetlenségénél fogva a mágnesű ezt követni nem képes.
17.  $5000 \text{ V} \cdot 50 = 250000 \text{ V}$   
/Vagy: 50-szeres/

## SZORGALMI FELADATOK

18. az elektromotor  
/Jó még: generátor, dina-  
mó-elv is!/  
19. a/ Déry  
b/ Bláthy  
c/ Zipernowszky  
/A sorrend nem számít,  
kiejtés szerint is jó!/  
20.



- a/ I. áramkör  
b/ II. áramkör  
c/ elektromágnes  
d/ áramforrások  
e/ kar helyzete

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jéles	77 -100
jó	57 - 76
közepes	38 - 56
elégséges	18 - 37
elégtelen	0 - 17

Témazáró mérőlap  
 Általános iskola  
Fizika, 8. osztály

Név: .....

Osztály: .....

AZ ELEKTROMOS ÁRAM MÁGNESES HATÁSA. ELEKTROMÁGNESES  
 INDUKCIÓ

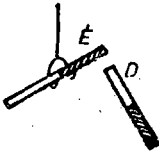
1. Rajzold le!

A vasporba mártott rudmágnesen hogyan helyezkedik el a vaspor?



a	b
1	

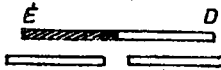
2.



Mit tapasztalsz az ábrán látott kísérletben?  
 .....

a	b
1	

3. Mi történik, ha egy mágneses kötőtűt ketté vágunk? Ird be a pólusokat!

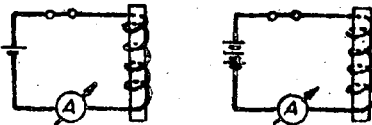


.....

a	b
2	2

4. Mit nevezünk mágneses térnek?  
 .....  
 .....

5. Egészítsd ki!



a	b
1	1

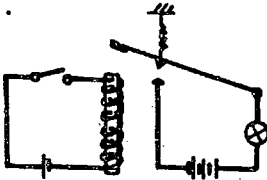
Azonos méretű, egyenlő menetszámú elektromágnesek közül a  
 .....

6. Mi a kapcsolási jele a mikrofonnak? .....

Mi a kapcsolási jele a vasmagos tekercsnek? .....

a	b
4	3

7.



a/ Milyen eszközt ábrázol a rajz?

.....

b/ Rajzold be színessel, hogy áramzárásakor mi történik!

a	b
1	1

8. Egészítsd ki!

Mit jelent, hogy a hálózati áram 50 periódusú?

1 s alatt az áram iránya ....-szor változik meg.

1 s alatt .....-szor van olyan pillanat, amikor áram nem folyik a fogyasztókban?

a	b
2	3

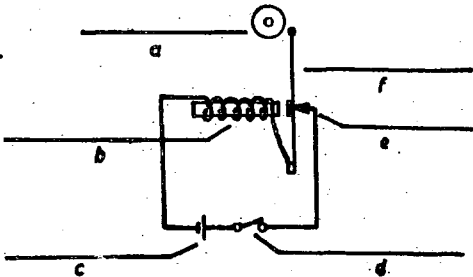
9. Sorolj fel környezetedből 4 olyan eszközt, berendezést, melyet elektromotor hajt!

a/ ..... b/ .....

c/ ..... d/ .....

a	b	c	d
1	1	1	1

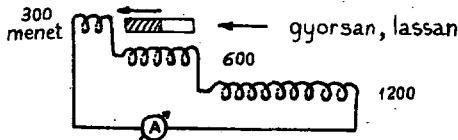
10.



Jegyezd be az elektromoscsengő áramkörében használt fogalmakat!

a	b	c	d	e	f
1	1	1	1	1	1

11. Mit bizonyít ez a kísérlet?



.....

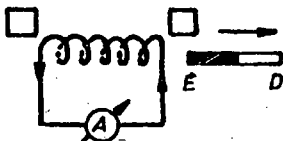
.....

a
4



12. Döntsd el!

Az energia megmaradás törvénye szerint a tekercsben indukált áram milyen mágneses sarkot hoz létre a mágnes távolításakor?



Ird be a négyzetbe!

a	
A	

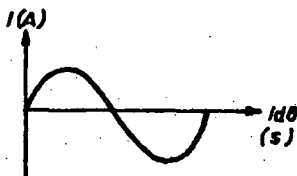
13. Miből áll a váltakozó áramu generátor?

a/ ..... b/ .....

c/ ..... d/ .....

a	b	c	d	
2	2	2	2	

14. Mit ábrázol az alábbi grafikus ábra?



.....

a	b	
1	2	

15. Indokold!

Miért indukálódik a transzformátor szekunder tekercsében feszültség, ha a primer tekercsbe váltakozó áramot vezetünk?

.....

.....

a	b	
9	10	

16. A transzformátor primer tekercsének menetszáma 800, a primer feszültség 220 V. Mekkora szekunder feszültséget kapunk a 320 menetszámu szekunder tekercsben?

a	b	c	d	
2	9	9	6	

Teljesítmény: ....% pont

## SZORGALMI FELADATOK

17. Kinek a nevéhez fűződik az indukált áram felfedezése?

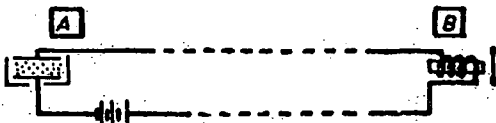
a/ .....

b/ Mit tudsz életéről mondani?

.....  
 .....  
 .....

a	b	
2	2	

18.



a/ Karikázd be a telefont jelző betűt!      A      B

b-c/ Miből áll a telefon? Egészítsd ki!

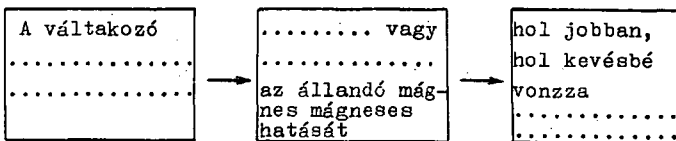
Különleges .....

d/ Mi jön át a vezetéken a mikrofonból a telefonba?

.....

e-g/ A membrán hogyan jön rezgésbe?

Egészítsd ki!



a	b	c	d	e	f	g	
2	2	2	2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: ...%pont


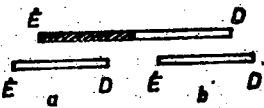



Érdemjegy: .....

-----  
 Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai  
 Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr.Veidner János docens

Az ujrásokszorosításért felelős: .....

AZ ELEKTROMOS ÁRAM MÁGNESES HATÁSA. ELEKTROMÁGNESES  
INDUKCIÓ

1. 
2. Értelmszerűen!  
Pl. A mágnesek vonzzák egymást.  
Rajzban is kifejezhető.
3. 
4. a/ A térnek azt a részét,  
b/ ahol mágneses hatást tapasztalunk.
5. a/ ... a nagyobb erősségű árammal gerjesztett  
b/ az erősebb.
6. a/   
b/ 
7. a/ záró relét /záró távkapcsolót/  
b/ 
8. a/ ... 100-szor ...  
b/ ... 100-szor ...
9. Értelmszerűen! Pl.  
a/ kávédaráló  
b/ mosógép  
c/ padlókefélgép  
d/ villamos
10. a/ harang /csengő/  
b/ elektromágnes  
c/ áramforrás  
d/ nyomógomb  
e/ érintkezőcsavar  
f/ rugalmas lemez /kalapács/
11. Az ind. feszültség /áram/ annál nagyobb, minél nagyobb sebességgel mozgatjuk a mágneset.
12.  E  D
13. a/ állórész  
b/ forgórész  
c/ kefék  
d/ gyűrűk  
A sorrend változhat.
14. a/ A váltakozó áram  
b/ egy periódusát
15. a/ A vált. áram hatására állandóan váltakozó mágneses tér alakul ki,  
b/ amely a másik tekercsben feszültséget indukál.
16. a/ Transzformátor  
 $U_p = 220 \text{ V}$   
primer menetszám = 800 menet  
szekunder " = 320 menet  
 $U_{sz} = ?$   
b/  $800 : 320 = 2,5$ -szer kisebb a menetszám  
c/  $2,5$ -szer kisebb az  $U_{sz}$   
 $220 \text{ V} : 2,5 = 80 \text{ V}$

16. d/ A szekunder feszültség  
80 V  
Szorgalmi feladatok
17. a/ Faraday /kijtve is jó./  
b/ Bármely egyetlen életraj-  
zi adat.
18. a/ **B**  
b/ különleges elektromágnes  
c/ membrán /lágvas lemez/  
/Felcserélve is jó!/  
d/ váltakozó erősségű áram  
e/ ... erősségű áram ...  
f/ erősíti, vagy  
e/ gyengíti ...  
g/ a lágvaslemezt

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	71 -100
jó	51 - 70
közepes	31 - 50
elégéséges	12 - 30
elégtelen	0 - 11

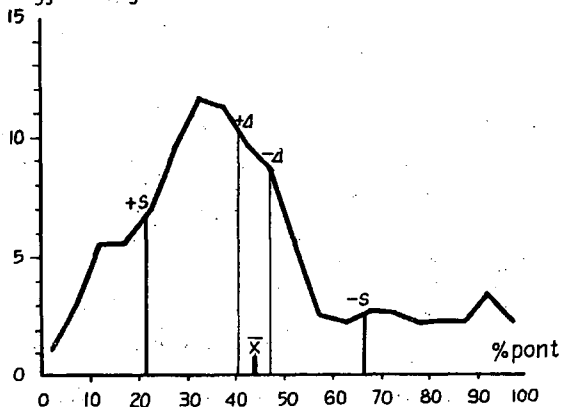
A III/A változat össze-  
foglaló adatai

A tanulók száma		178
Átlag	$\bar{x}$	44,3
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 3,3$
Pontossági követelmény	%	$\pm 7,4$
Szórás	$\pm s$	$\pm 22,5$
Relatív szórás %		50,8

## Eloszlás

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	1,0
5,1 - 10,0	3,0
10,1 - 15,0	5,5
15,1 - 20,0	5,5
20,1 - 25,0	6,9
25,1 - 30,0	9,4
30,1 - 35,0	11,4
35,1 - 40,0	11,2
40,1 - 45,0	9,7
45,1 - 50,0	8,7
50,1 - 55,0	5,6
55,1 - 60,0	2,5
60,1 - 65,0	2,2
65,1 - 70,0	2,7
70,1 - 75,0	2,6
75,1 - 80,0	2,2
80,1 - 85,0	2,2
85,1 - 90,0	2,2
90,1 - 95,0	3,3
95,1 - 100,0	2,2

Relatív gyakoriság



elegendelen	elégséges	közepes	jó	jeles
0	14	37	59	82
				100

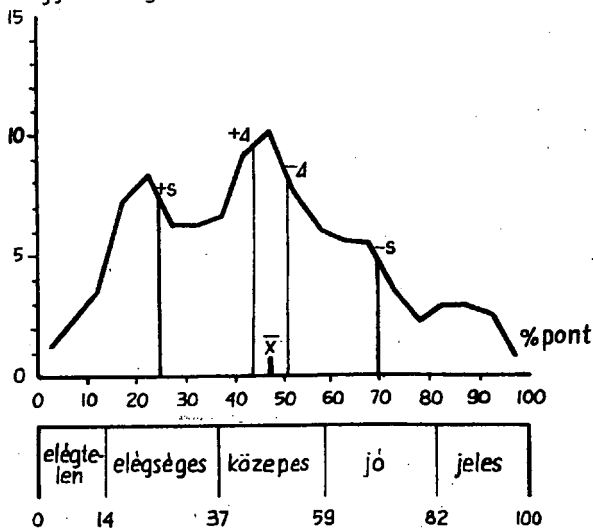
## Eloszlás

A III/B változat össze-  
foglaló adatai

A tanulók száma		173
Átlag	$\bar{x}$	47,6
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm 3,4$
Pontosági követelmény	%	$\pm 7,1$
Szórás	$\pm s$	$\pm 22,7$
Relatív szórás %		47,7

%pont	Tanuló %/
0,1 - 5,0	1,1
5,1 - 10,0	2,5
10,1 - 15,0	3,4
15,1 - 20,0	7,1
20,1 - 25,0	8,3
25,1 - 30,0	6,1
30,1 - 35,0	6,1
35,1 - 40,0	6,6
40,1 - 45,0	9,2
45,1 - 50,0	10,1
50,1 - 55,0	7,7
55,1 - 60,0	6,0
60,1 - 65,0	5,6
65,1 - 70,0	5,4
70,1 - 75,0	3,7
75,1 - 80,0	2,2
80,1 - 85,0	2,8
85,1 - 90,0	2,8
90,1 - 95,0	2,5
95,1 - 100,0	0,8

## Relatív gyakoriság



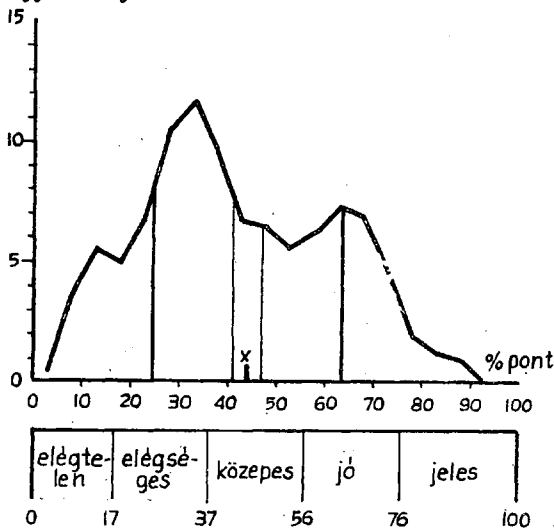
A III/C változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		161
Átlag	$\bar{x}$	43,8
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	$\pm$ 3,0
Pontossági követelmény	%	$\pm$ 6,9
Szórás	$\pm s$	$\pm$ 19,5
Relatív szórás	%	44,7

## Eloszlás

%pont	Tanuló %/
0,1 - 5,0	0,3
5,1 - 10,0	3,7
10,1 - 15,0	5,5
15,1 - 20,0	4,9
20,1 - 25,0	6,7
25,1 - 30,0	10,5
30,1 - 35,0	11,7
35,1 - 40,0	9,6
40,1 - 45,0	6,7
45,1 - 50,0	6,3
50,1 - 55,0	5,5
55,1 - 60,0	6,1
60,1 - 65,0	7,1
65,1 - 70,0	6,8
70,1 - 75,0	4,6
75,1 - 80,0	1,9
80,1 - 85,0	1,2
85,1 - 90,0	0,9
90,1 - 95,0	0,0
95,1 - 100,0	0,0

## Relatív gyakoriság



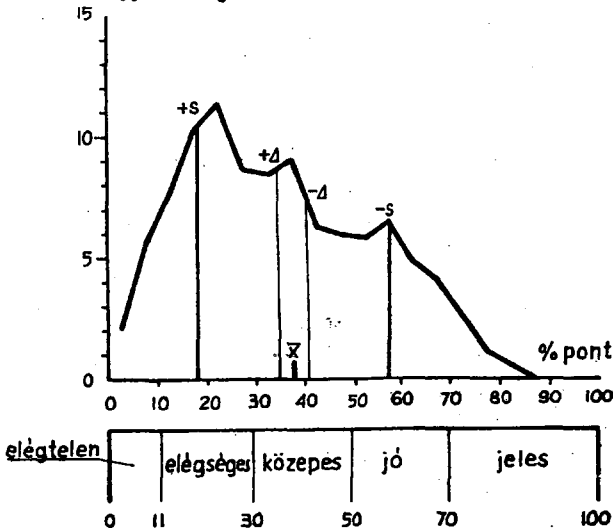
A III/D változat összefoglaló adatai

A tanulók száma		171
Átlag	$\bar{x}$	38,0
Konfidencia intervallum $\pm \Delta$	$\pm$	2,9
Pontossági követelmény	%	$\pm$ 7,8
Szórás	$\pm s$	$\pm$ 19,8
Relatív szórás %		52,1

## Eloszlás

%pont	Tanuló /%
0,1 - 5,0	2,0
5,1 - 10,0	5,5
10,1 - 15,0	7,6
15,1 - 20,0	10,2
20,1 - 25,0	11,3
25,1 - 30,0	8,7
30,1 - 35,0	8,4
35,1 - 40,0	9,0
40,1 - 45,0	6,1
45,1 - 50,0	5,9
50,1 - 55,0	5,8
55,1 - 60,0	6,4
60,1 - 65,0	4,9
65,1 - 70,0	4,0
70,1 - 75,0	2,5
75,1 - 80,0	1,1
80,1 - 85,0	0,6
85,1 - 90,0	0,0
90,1 - 95,0	0,0
95,1 - 100,0	0,0

## Relatív gyakoriság





A III. FEJEZET ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



## A III/A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. ÁLLANDÓ MAGNESEKET	a	acélból készítik	88,2
2. ÁRAMJÁRTATEK.ERŐVON-LAT-REN	a	párhuzamosak	57,3
3. ÁBRA ÉRTELMEZÉSE (VONZÁS)	a	rajzos válasz	52,0
4. MAGYARÁZAT KAPCS. RAJZON	a	áramkör zárva	91,6
5. MAGNESTŰ ELHAJLÁSÁNAK	a	30,3 ← magyarázata	
6. ELEKTROMÁGNES „HÁZI” KÉSZÍTÉSE	a	szig. tekercs	68,5
	b	lágyvas	70,8
	c	áramforrás	65,7
7. VÁZLATRAJZ FELISMERÉSE	a	nyitó relé	78,1
	b	működése rajzban	72,5
8. CSENGŐ, KAPCS. RAJZÁNAK KÉSZÍTÉSE	a	áramforrás	61,8
	b	csengő	33,7
	c	kapcsoló	64,0
9. NAGYOBB BELSŐ ELLENÁLL-Ú A	a	feszültségmérő	74,2
10. LOGIKAI SOR A FORGÓTEKER- CSÉS MÉRŐMŰSZER MŰK-RE	a	értelemszerűen	96,1
	a	értelemszerűen	86,0
11. RAJZ ÉRTELMEZÉSE /IDUKCIÓ/	a	értelemszerűen	52,8
	a	... iránya	60,7
12. LENZ-TÖRVÉNYE	b	mg. hatásával ...	55,6
	c	... mozgást	60,7
	a	van	83,7
13. TÁBLÁZAT KITÖLTÉSE=ÉS~ ÁRAM HATÁSAIRA	b	van	83,7
	c	van	84,8
	d	van	85,4
	e	van	78,7
	f	nincs	79,8
	a	pr. tekercs	55,6
14. RAJZHOZ TRANSZFORMÁTOR RÉSZEINEK BEÍRÁSA	b	sz. tekercs	56,7
	c	vasmag	71,9
	a	elekt.r.e. → mech.e.	61,2
15. ENERGIA ÁTALAKULÁS ELEKTRO- MOTORNAL, GENERÁTORNAL	b	mech.e. → elekt.r.e.	51,7
	a	adatok	45,5
16. SZÁMÍTÁSOS FELADAT TRANSZFORMÁTORRA	b	14,6 ← megoldási terv	
	c	18,5 ← számítás /mértéke. kell! /	
	d	18,0 ← számítás	
	e	24,7 ← eredmény	

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

## A III/B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. MÁGNESEK ISMERT ALAKJA	a	rúd	86,7
	b	patkó	85,5
2. MÁGNESRÚD ERŐVONALAINAK	a	berajzolása	43,4
3. ÁRAMJÁRTA TEKERCS, É" SARKA	a	jobbkez...	73,4
	b	hüvelykujj	66,5
4. SZABÁLY A MÁGNESES TASZÍTÁSRA, VONZÁSRA	a	egynemű...	84,4
	b	különböző...	81,5
5. ELEKTROMÁGNES MŰKÖDÉSENEK LEÍRÁSA	a	áramzáraskor	66,5
	b	... mágneses lesz	64,2
6. VÁZLATRAJZ FELISMERÉSE	a	automata biztosító	73,4
	b	működése rajzb.	44,5
7. ELEKTROMOTOR	a	kapcs. jele	60,1
	a	félgyűrűk	67,1
8. RAJZHOZ ELEKTROMOTOR RÉSZEINEK LEÍRÁSA	b	forgórész	75,7
	c	állórész	79,8
	d	kefék	68,8
	a	előtét-ellenállásnak	55,5
9. RAJZOKON FELISMERÉSE	b	sönt-ellenállásnak	56,6
	10. LOGIKAI SOR A LÁGYVASAS MŰSZER MŰKÖDÉSÉRE	a	értelemszerűen
b		értelemszerűen	49,1
11. IND. ÁRAM KELTÉSÉNEK ALAPESETEI	a	zárt tekercset...	56,1
	b	zárt tekercsben...	50,3
	c	35,8	← áramkör zárva...
	d	28,9	← toldellenállás...
12. IND. FESZÜLTÉG FÜGG (RAJZ)	a	43,9	← ind. fesz. nagyobb
	b	39,9	← ... erősebb a mágnes
13. A HÁLÓZATI ÁRAM	a	50 periódusú	85,5
14. VÁLT ÁRAMMAL NEM GALVANI-ZÁLHATUNK	a	indokolás	57,8
	b	indokolás	55,5
15. TÁBLÁZAT KITÖLTÉSE (TRANSZFORM.)	a	12 V	57,8
	b	48 V	48,6
	c	160 menet	45,7
	d	1200 menet	54,9
	e	300 menet	56,1
16. TRAFÓ-BAN TEK. M. SZÁMA ÉS FESZKÖ	a	egy. arány van	71,7
	a	adatok	28,3
17. TRANSZFORMÁTOR SZEK. TEKERCSÉNEK TERVEZÉSE	b	25,4	← arányszám
	c	16,8	← tek. menetszáma
	d	104	← eredmény

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

## A III/C VÁITÓZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. MÁGNESEZHETŐ ANYAGOK KIVÁLASZTÁSA	a	vas	86,3
	b	acél	80,1
2. ÁBRA ÉRTELMEZÉSE	a	taszítás	91,9
3. RAJZOK ÉRTELMEZÉSE	a	elveszti mágnesességét	83,9
	b	megtartja mágnesességét	82,6
4. INDOKOLÁS MÁGNESTŰRE	a	értelemszerűen	63,4
5. RAJZOK ÉRTELMEZÉSE	a	nagyobb menetszámú	86,3
6. VÁZLATRAJZ FELISMERÉSE	a	elektr. csengő	81,4
	b	működése rajzban	52,8
7. CSENGŐ	a	kapcs. jele	69,6
8. RAJZHOZ LÁGYVASAS MÉRŐMŰSZER RÉSZINEK BEÍRÁSA	a	rugó	32,9
	b	lággyvas	65,2
	c	skála	41,6
	d	tekeracs	78,3
9. FESZÜLTÉG-ÁRAMERŐSSÉG-MÉRŐ MÉRÉSHATÁRÁNAK VÁLTOZT.	a	29,8	← előtétellenállással
	b	23,6	← söntöléssel
10. VÁZLATRAJZ FELISMERÉSE, MŰKÖDÉSE	a	távbeszélő	85,1
	b	Ⓐ	78,3
	c	membrán	82,0
	d	Szénzemcsék	80,1
	e	értelemszerűen	81,4
	f	értelemszerűen	82,0
	g	34,8	← értelemszerűen
	h	értelemszerűen	50,3
11. VILL. KOCSIBAN AZ ÁRAM ÚTJA	a	← rajzolva,	6,8
12. IND. FESZ. FÜGG (RAJZ)	a	... menetszámától	67,7
13. MAGY. RAJZON LENZ-TÖRV ALKALM.	a	D, É	57,8
14. GENER-OK FORGÓ RÉSZÉNEK FORG.	a	35,4	← gőzturbinával
15. 1 PERIÓDUS ALATT ÁRAMERŐSSÉG VÁLTOZÁSA	a	nó	57,1
	b	max.	39,8
	c	csökken	44,1
	d	nulla	32,3
	e	nó	39,1
	f	max.	29,2
	g	csökken	27,3
	h	nulla	28,0
16. A VÁLT. ÁRAMÚ TEKERCS HATÁSA MÁGNESTŰRE	a	indokolás	41,6
	b	20,5	← indokolás
17. KÉRDÉS AZ ELEKTR. EN. SZÁLL-RA	a	28,0	← értelemszerűen

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

## A III/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. VASPOR ELHELYEZKEDÉSE	a	mágnestrúdon	60,8
2. ÁBRA ÉRTELMEZÉSE	a	yonzás	84,2
3. MÁGNESTŰ KETTÉ VÁGVA	a	sarkok berajzolása	77,2
	b	sarkok berajzolása	72,5
4. MÁGNESES TÉR	a	a tér azon része	52,6
	b	... mágneses hatás	52,6
5. RAJZOK ÉRTELMEZÉSE	a	nagyobb erősségű áram	66,7
	b	erősebb mágneses tér	66,1
6. KAPCSOLÁSI JELE	a	mikrofonnak	67,8
	b	vasmagos tekercsnek	60,8
7. VÁZLATRAJZ FELISMERÉSE	a	záró relé	78,4
	b	működése rajzban	70,8
8. 50 PERIÓDUSÚ HÁLÓZATI ÁRAM ÉRTELMEZÉSE	a	irány 100-szor	64,3
	b	100-szor nincs áram	50,3
9. ELEKTROMOTORRAL HAJTOTT ESZKÖZÖK	a	értelemszerűen	86,5
	b	értelemszerűen	82,5
	c	értelemszerűen	81,9
	d	értelemszerűen	70,2
10. RAJZHOZ ELEKTR. CSENGO RÉSZEINEK BEÍRÁSA	a	harang	69,0
	b	elektromágnes	67,3
	c	áramforrás	83,0
	d	nyomógomb	88,9
	e	érintkezőcsavar	44,4
	f	rugalmas lemez	49,1
11. IND. FESZ. FÜGG. (RAJZON)	a	29,2	... sebességétől
12. MAGY. RAJZON LENZ-TÖRV. ALK.	a	E, D	69,6
13. VÁLTAKOZÓ ÁRAMÚ GENERÁTOR RÉSZEI	a	állórész	34,5
	b	forgrész	35,7
	c	kefék	29,8
	d	gyűrűk	27,5
14. GRAFIKUS ÁBRA	a	váltakozó áram	55,0
b		42,7	egy periódusától
15. TRANSZFORMÁTOR MŰKÖDÉSÉNEK MAGYARÁZATA	a	14,0	váltakozó mágneses tér
	b	12,3	feszültséget indukál
16. SZÁMÍTÁSOS FELADAT TRANSZFORMÁTORRA	a	adatok	50,3
	b	27,5	menetszám arány
	c	22,8	feszültség arány
	d	25,7	eredmény

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Az eredmények témánként

### Mágneses alaptulajdonságok

A tanulók előző tanulmányaikból - elsősorban a környezet-ismeret c. tárgyból, az alsó tagozat olvasókönyvi anyagából, a földrajz anyagából, az applikációs mágneses tábla használatából, továbbá az uttörő mozgalomból - szabadban való tájékozódás iránytű segítségével -, mágneses természetű játékaikból, a mágneses ajtózárból számos olyan ismeretet hoznak, melyre az órákban építeni lehet. Ez az egyik magyarázata a magas - 80-90 % közti - standard értékeknek.

Hozzájárul az igen magas szintű tanulói teljesítményekhez az is, hogy országosan jól ellátottak az iskolák

- a tanári kísérletekhez szükséges mágnesrudakkal, mágnespatkókkal, iránytűkkel;

- de az iskolák nagy többsége rendelkezik a tanulói kísérletekhez szükséges anyaggal is.

Az általános iskolai reformtanterv által kötelezően bevezetett tanulói kísérletes oktatásban az első tanulókísérletes órák a mágneshez kapcsolódó órák voltak, mert kötőtűkből, kerékpárküllőkből, esernyővázakból, acélhuzalokból jó mágnesek készíthetők. Az iránytűkhöz is bőségesen begyűjthetők voltak az erre a célra kiválóan megfelelő használt borotvapengék, zsillett-pengék. Az ismeretszerzésben, a tanulásban pedig a tanulói aktív ismeretszerzésnek, a tanulói tevékenységnek fontos szerepe van.

A tesztek a tantervben elsajátítandó anyagot, annak tankönyvi feldolgozását, a követelményrendszerben jártassági szinten kívánt ismereteket tartalmazzák, melyek a 12. ábrában láthatók.

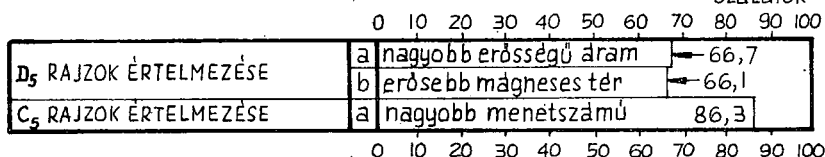
Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

B <sub>1</sub> MÁGNESEK ISMERT ALAKJA	a	rúd	86,7
	b	patkó	85,5
C <sub>1</sub> MÁGNESEZHETŐ ANYAGOK KIVÁLASZTÁSA	a	vas	86,3
	b	acél	80,1
A <sub>1</sub> ÁLLANDÓ MÁGNESEKET	a	acélból készítik	88,2
C <sub>3</sub> RAJZOK ÉRTELMEZÉSE	a	elveszti mágnességét	83,9
	b	megtartja mágnességét	82,6
D <sub>1</sub> VASPOR ELHELYEZKEDÉSE	a	mágnesrúdon	60,8
C <sub>2</sub> ÁBRA ÉRTELMEZÉSE	a	taszítás	91,9
A <sub>3</sub> ÁBRA ÉRTELMEZÉSE	a	rajzos válasz	82,0
D <sub>2</sub> ÁBRA ÉRTELMEZÉSE	a	vonzás	84,2
C <sub>4</sub> INDOKOLÁS MÁGNESTŰRE	a	értelemszerűen	63,4
B <sub>4</sub> SZABÁLY A MÁGNESES TASZÍTÁSRA, VONZÁSRA	a	egynemű...	84,4
	b	különnemű...	81,5
B <sub>2</sub> MÁGNESRÚD ERŐVONALAINAK	a	berajzolása...	43,4
D <sub>4</sub> MÁGNESES TÉR	a	a tér azon része	52,6
	b	... mágneses hatás	52,6
A <sub>5</sub> MÁGNESTŰ ELHAJLÁSÁNAK	a	30,3	magyarázata
D <sub>3</sub> MÁGNESTŰ KETTÉVÁGVA	a	sarkok berajzolása	77,2
	b	sarkok berajzolása	72,5
A <sub>4</sub> MAGY. KAPCS. RAJZON	a	áramkör zárva	91,6
B <sub>5</sub> ELEKTROMÁGNES MŰKÖDÉSEK LEÍRÁSA	a	áramzáraskor	66,5
	b	... mágneses lesz	64,2
B <sub>3</sub> ÁRAMJÁRTA TEKERCSEK É-1 SARKA	a	jobbkez...	73,4
	b	... hüvelykujj	66,5
A <sub>6</sub> ELEKTROMÁGNES „HÁZI” KÉSZÍTÉSE	a	Szig. tekercs	68,5
	b	időgyvas	70,8
	c	áramforrás	65,7

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100





Biztos a tanulók tudása a mágnes alaptulajdonságai közül

- az állandó mágnesek alakjában;
- a mágnesezhető anyagokban, s abban, hogy milyen anyagokra hat a mágnes;
- 82,6 - 83,9 %-a tudja a tanulóknak a lágyvas, illetve az acél viselkedését mágnesezés után;
- 81,5 - 91,9 % közöttiek a teljesítmények a mágneses sarkok közötti hatásban, a taszításban, a vonzásban.

Meglepő viszont a következő. Annak ellenére, hogy az állandó mágnessel egyidejűleg tanítjuk az elektromos áram, az áramjárta tekercs mágneses hatását, mégis itt közel 15-20 %-kal kisebbek - 65-75 % közöttiek - a tanulói teljesítmények.

Mivel magyarázható ez a jelentős teljesítménycsökkenés?

Az ismeretek egy részében nem csupán tényismeretekről van szó, mint az állandó mágneseknél, hanem tények közötti összehasonlításról, tényösszefüggésekről, függvényyszerű kapcsolatokról. Például a C<sub>5</sub>-ös és a D<sub>5</sub>-ös teszt-kérdésekben az után érdeklődünk: milyen tényezőktől függ az áramjárta tekercs mágneses hatása? Ez több, nehezebb feladat az előző, a régebbiről is ismert, könnyen megfigyelhető, megjegyezhető egyszerű mágneses jelenségekkel szemben.

A definíció még itt is nehéz a tanulók számára. A mágneses tér definiálásában csak 52,6 % teljesítményt értek el a tanulók.

Ennél is alacsonyabb - 43,4 % - a tanulók teljesítménye a mágnesrud erővonalainak berajzolásában. Ez meglepő, annál is inkább, mert nem léptünk fel azzal az igényvel, hogy az erővonalak irányát is berajzolják a tanulók. Valószínű, hogy nagy többségük csak tankönyvi ábrán találkozott ezzel a kísérletileg is könnyen bemutatható jelenséggel. Az írásvetítők elterjedésével a mágne-

ses erővonalak kivetítése minden bizonnyal javítani fog a helyzetet.

Legalacsonyabb a tanulók teljesítménye a mágnesű elhajlásnak magyarázatában. A 30,3 %-os teljesítmény az előzőkhöz hasonlóan azt bizonyítja, hogy az indokolás, a magyarázat a 13-14 éves koru gyerekek egy jelentős részénél még nem igény, illetve nehezen teljesíthető feladat. Neveléssel, szoktatással, az ilyen irányú igények növelésével biztosítható csak fejlődés ezen a területen.

### Az elektromágnes és alkalmazásai

A tanterv "Az elektromágnes és alkalmazásai" című alatt a teheremelő mágnes, a jelfogó, az elektromos csengő, az automata biztosító, a távbeszélő, a forgótekerces és lágyvasas elektromos mérőműszerek és az egyenáramu motor tanítását írja elő.

A tanterv nem jelöli meg, hogy mit tanítsunk

- az elektromágnesről,
- továbbá azt sem, hogy milyen mélységben tanítsuk a felsorolt eszközöket.

E hiányosságon nem segít a tantervi követelmény sem.

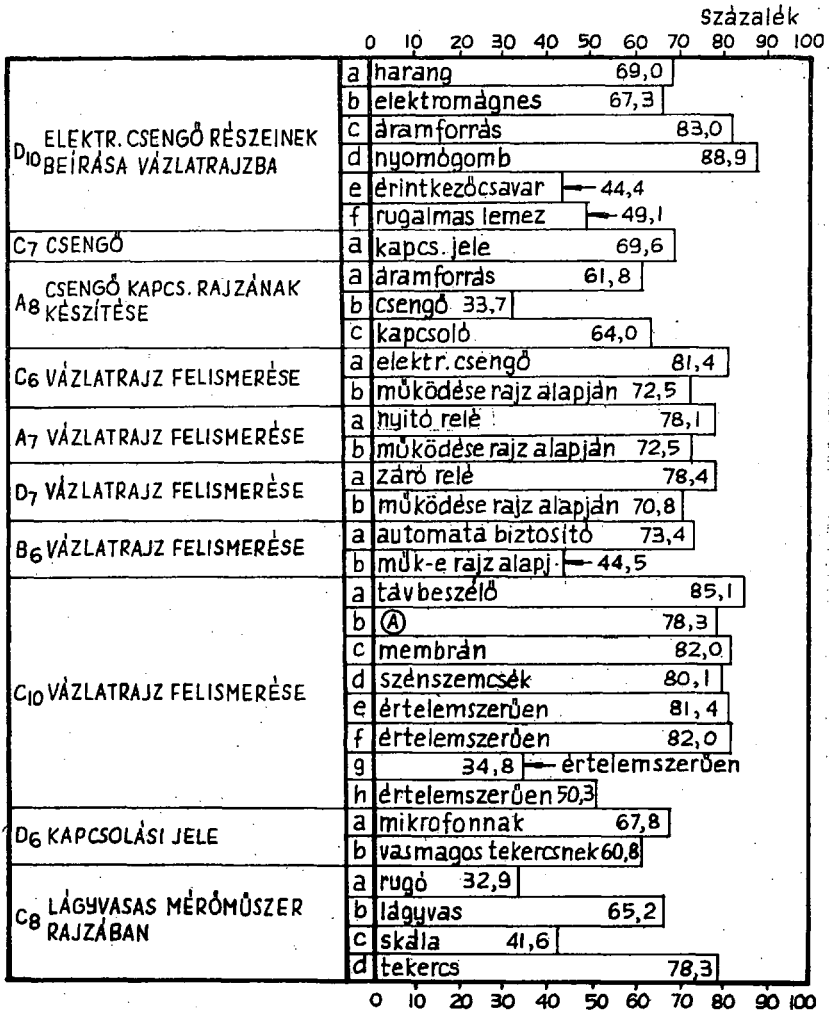
Eredménymérő tesztjeink így elsősorban a tankönyvi feldolgozáshoz, a tankönyvi "követelmények" teljesítéséhez készültek. Természetesen figyelembe vettük a 114/1973. /MK.9./ MM.számú utasítás idevonatkozó rendelkezéseit. Figyelembevettük az általános iskola általános jellegéből folyó reálisan teljesíthető igényeket is.

A tanítás során az egyes eszközöknél megtanítjuk

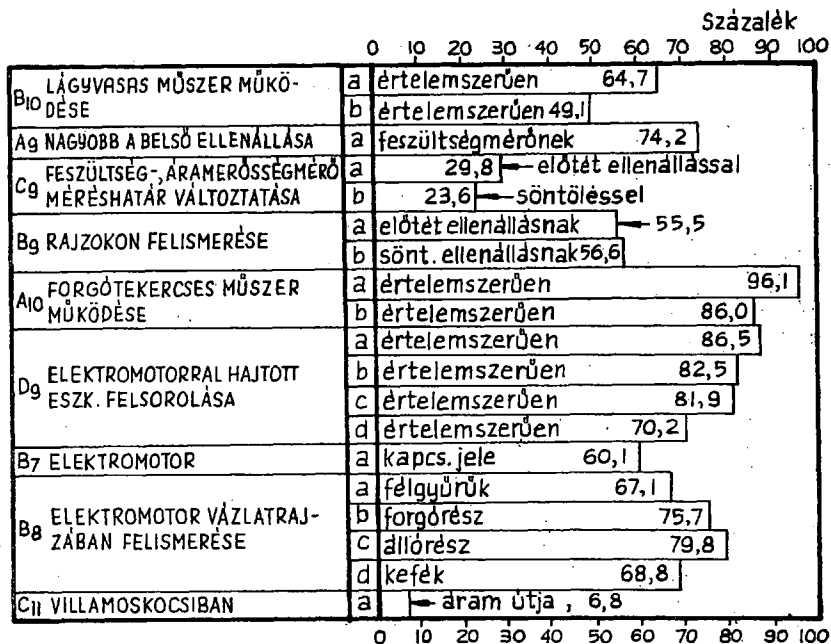
- az eszközök célját, rendeltetését;
- néhány eszközknél kapcsolási -, áramköri jelét;
- az eszközök szerkezeti felépítését, főbb részeit, benne az elektromágnes szerepét;
- az eszköz szerkezeti rajzáról - mely vázlatrajznak "speciális" kapcsolási rajznak is tekinthető - az eszköz felismerését;
- a vázlatrajznak, illetve magának az eszköznek felhasználásával az eszköz működésének, működési elvének ismeretét;
- végül gyakorlati hasznát, alkalmazását, szerepét.

A standard tesztek is ezeket az ismereteket mérik fel.  
A tesztekben található időtartozó feladatokat a 13. ábra tartalmazza.

13. ábra



13. ábra folytatása



A vázlatrajzok alapján az eszközök felismerése sikeres. A felismerési szint 73,4 % és 85,1 % között mozog.

Ugyancsak jónak mondható az eszközök főbb részeinek az ismerete, azok nevének feltüntetése a vázlatrajzokon. Általában 70 % körül mozognak itt a tanulók ismeretei. /67,1 %, 69,0 %, 75,7 %, 79,8 %./ Egy-két esetben előfordul 83,0 %-os, sőt 88,9 %-os, de vannak 44,4 %-os, 41,6 %-os, 32,9 %-os teljesítmények is. Ez utóbbiak a "rejtettebb" elemei az eszközöknek, pl. az elektromos csengőn a rugalmas lemez, lágvasas mérőműszeren a

rugó.

Ingadozó a tanulók tudása az eszközök működésében, a működési elv ismeretében. Itt találkozunk 72,5 %-os /nyitó relé/, de találkozunk 44,5 %-os /automata biztosító/ teljesítményekkel is. Az ingadozásban minden bizonynal szerepe van annak: mit láttak a tanulók modellek formájában, különösen működő modellek alakjában a tanítási órán. A tankönyvi, vagy kivetített, vagy táblai sztatikus ábrák, rajzok hatékonyság vonatkozásában messze elmaradnak a jelenségeket dinamikusan, mozgásukban is bemutató szemléltetési módokkal szemben.

Gyengék az eredmények a mérőműszerekkel kapcsolatos ismeretekben, különösen a lágyvasas műszer vonatkozásában. Indok található a gyenge eredményre, hiszen az iskolák nagy többsége csak a forgótekerceses tanszergyári demonstrációs V-A mérő műszerrel rendelkezik. Az is igaz azonban, hogy egy szigetelt tekerces, rugó /rugós erőmérő/ és lágyvasrud segítségével mindenhol bemutatható volna.

Sokak szemében érthetetlen a 6,8 %-os, a villamoskocsihoz kapcsolódó elfogadhatatlan eredmény. A való igazság: a vidéki - kisvárosi, falusi, tanyai - gyerekek jelentős része még nem látott villamost, így annak működését elképzelni nehéz számukra. Különös problémát jelent az áram útjának a berajzolása. Ehhez hozzájárul a tankönyv hibás ábrája is, melyen a felső vezetékről az áramszédőn át a villamoskocsiba, a kapcsolóberendezésbe, a motorba, majd a sinbe kerülő áram útja nem egyértelmű, sőt félrevezető, hibás. Ez a tény is igazolja a jó, szakmailag hibátlan tankönyv szerepét. A gyenge teljesítményben minden bizonynal benne van az is, hogy az elektromotor alkalmazásaira országosan külön órát nem szánnak, így ez rendszerint az óra végén "futtában", felszínesen kerül megbeszélésre.

Szükséges az erősítés a csengő /69,6 %/ és az elektromos motor /60,1 %/ kapcsolási, áramköri jelének ismeretében is. A tankönyv a motor kapcsolási jelét az elektromotor tanításánál nem is adja, csupán a IV. számú fizikai gyakorlat egy kapcsolási rajzában szerepelteti. Szükséges volna, hogy a tankönyv a kapcsolási, az áramköri jeleket ne az év első óráján mutassa be, amikor a tanulók azok fogalmát sem ismerik, hanem az aktuális tanítási egységekben. Ez minden bizonynal hozzájárulna az eredmények javulásához.

Elektromágneses indukció

Jellemző erre a témakörre, hogy olyan ismereteket szereznek a tanulók, melyek

- a mai elektromos energiatermelés lényegének megértését biztosítják;
- képet adnak az elektromos energia szállításának problémáiról, az elektromos hálózatról.

A témakör fontosságát "fémjelzik" az alábbi fogalmak, melyek tanítására - elsajátítására sor kerül: elektromos indukció, indukált feszültség és áram, Lenz törvénye, a változó áramu generátor, a transzformátor, a hálózati áram és tulajdonságai.

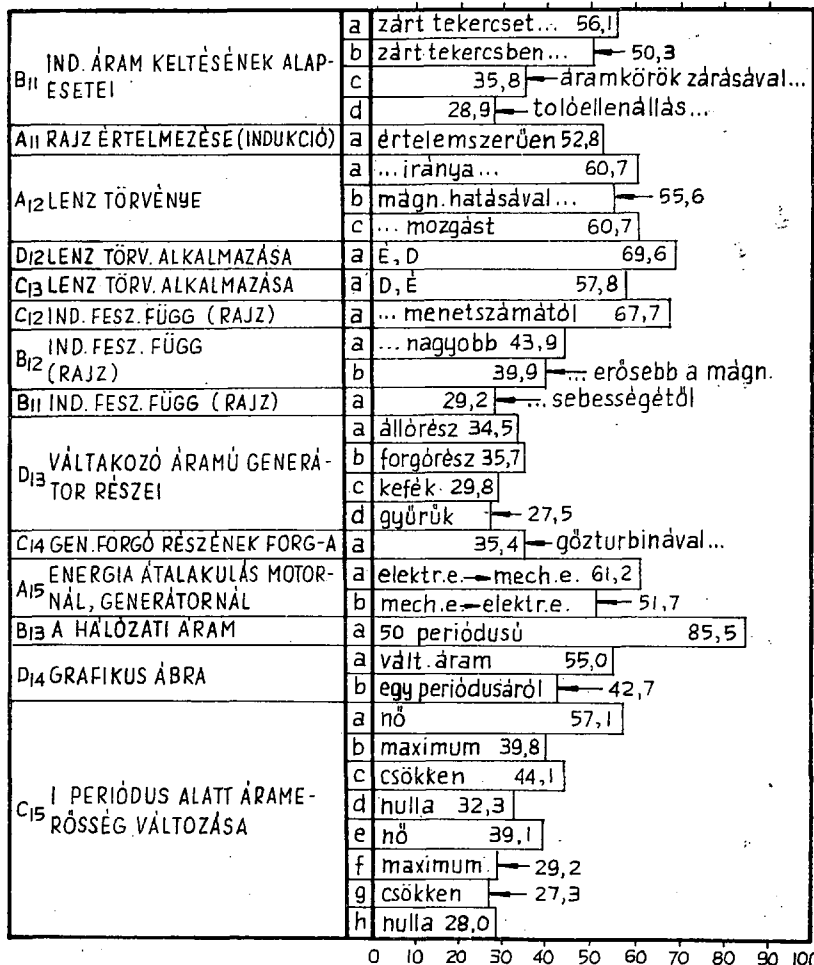
A tanítás, a feldolgozás módszerére jellemző, hogy minden eddiginél jobban igénylik a tanulók megfigyelő képességét, általánosító képességét, elvonóképeségét, absztraháló képességét. Az alkalmazott módszerekre jellemző, hogy főként bemutató tanári kísérletekkel, tankönyvi magyarázó ábrákkal és házilag készített magyarázó modellekkel dolgozzuk fel az anyagot.

A tananyag feldolgozásában a tanulókkal szemben támasztott fokozottabb igény, a megértéshez szükséges szemléltető anyag szélesebb skálája s ennek országosan jelentkező hiánya eredményezi a csökkent - néhány kivételtől eltekintve -, az 50 % alatti tanulói teljesítményeket, melyek helyenként 20 %-nál is alacsonyabbak.

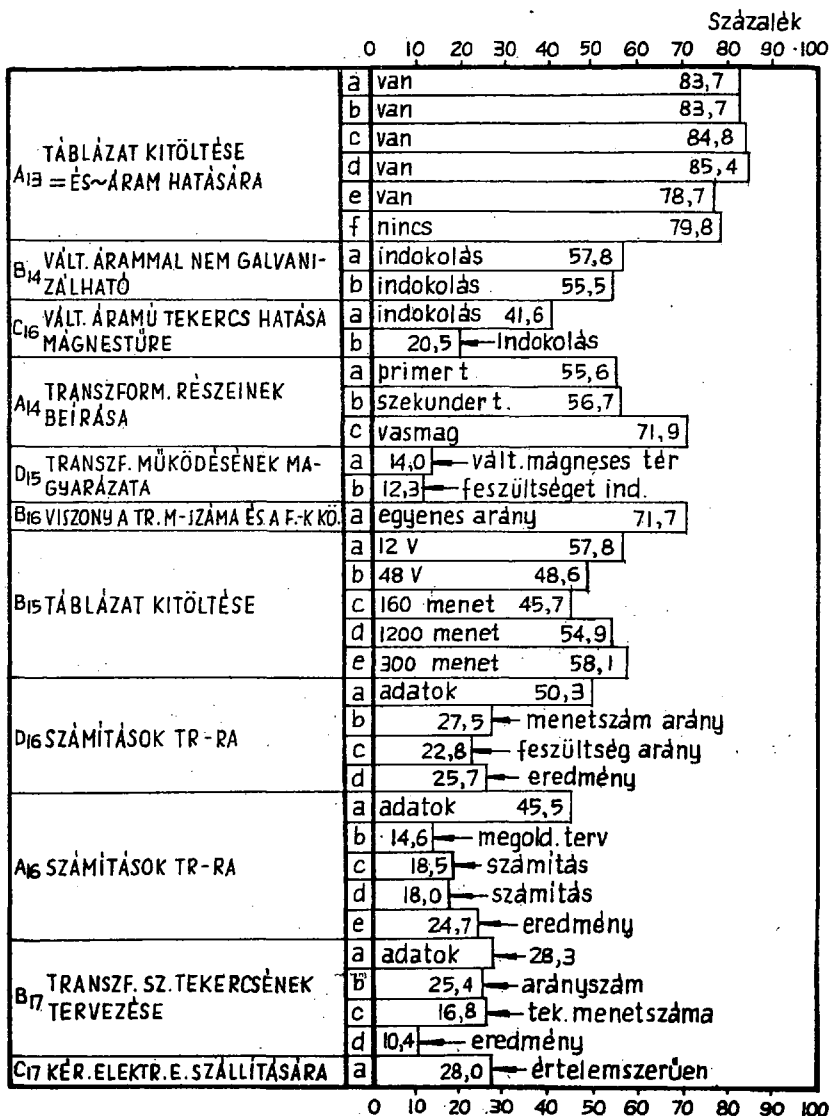
Az eredménymérés standard értékei a 14. ábrában találhatóak.

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100





Miután az egész témakör az elektromágneses indukció jelenlétének alapszik, nagyon lényeges, hogy a jelenség bevezetése körültekintően, gondosan, sikeresen történjék.

Sajnos a bevezetésnél, az indukált áram keltésének alapszeteinél is hiányosak már a tanulók ismeretei.

Az 56,1 %-os, az 50,3 %-os, majd a 35,8 %-os és a 28,9 %-os kezdő eredmények meghatározzák a későbbi anyagrészek feldolgozási szintjét is. Nem csoda tehát, hogy a transzformátor működésének magyarázatánál 14,0 %, illetve 12,3 %-os eredmények lesznek. Fokozottan törekedni kell tehát a bevezető óra hatékonyságának fokozására!

Ennél az anyagrésznél is jelentkezik az az eddigi tapasztalat, hogy amikor összetartozó fizikai mennyiségek közötti összefüggéseket vizsgálunk, ha azok egyszerű, könnyen áttekinthető, "fejben" kiszámolható számokból állnak, s rendszerint egy "táblázat" adatai, akkor ezek megoldási szintje 50-60 % körül mozog. Ez figyelhető meg B<sub>15</sub>-ös tesztfeladatnál is. Azonnal mélyre süllyednek azonban a megoldási szintek, mihamar az életből vett feladatokra és valószerű számszerű adatokra térünk át, pl. a D<sub>16</sub>, az A<sub>16</sub>, a B<sub>17</sub> tesztfeladatoknál, ahol 25,7 % és 10,4 % közöttiek a teljesítmények. Pedig azonos ismeretekről, azok felhasználásáról, alkalmazásáról van szó!

Érdemes volna mélyebben, gondosabban megvizsgálni ennek a kérdésnek szakmai, pedagógiai, pszichológiai hátterét. Csak reflexió-szerűen néhány erre vonatkozó hipotézist.

- A táblázat szerkezete, felépítése inspirálja a tanulókat a tanult ismeretek, összefüggések felhasználására. Nem így a szöveges számítási feladat, melynél a feladatot, a kérdést meg kell érteni, az ismert sok "összefüggés" közül egyet, az alkalmasat ki kell választani.

- A táblázat adatai a felhasznált fizikai mennyiséget olyan egységekben tartalmazzák, melyek átalakítás nélkül azonnal, a keresett ismeretlen mennyiség kiszámítására alkalmasak. Nem így a főként nem bevezető, hanem továbbvivő, összetett feladatok, melyek egyik buktatója a tanulók számára, hogy mértékegységek "összhangját" előbb biztosítaniuk kell.

- A táblázat adatai - melyek 2-3 fizikai mennyiség közötti összefüggésre vonatkoznak - egyértelműen felvetik a tanulóknál

a megoldandó kérdést, feladatot azzal, hogy az ismeretlen, a keresendő mennyiség helyét, oszlopát üresen hagyják. Ezzel koncentrálttá, irányítottá válik azonnal, akaratlanul is a tanuló figyelme. /És itt keresendő talán ennek a kérdésnek a pszichológiai háttere!/  
 - Végezetül jelentős szerepe van a táblázatban és a szövegesen adott számítási fizikai feladat megoldásában jelentkező 20-30 %-os eltérésnek, hogy tanulóink írásban

- nem tudnak hibátlanul számolni; sok az írásos számolásban a figyelmetlenségi hiba, de sok a matematikai szakmai bizonytalanságból származó számolási hiba is.
- nem tudnak fizikai mennyiségekkel - mérőszámokkal és mértékegységekkel együttesen - dolgozni.

Igen konzervensen és célirányosan kellene elindítani az erre vonatkozó kutatásokat és kísérleteket, mert a jelenlegi fizikatanításunk egy "nagy sebhelyének" feltárásáról és kikezeléséről van szó. Az, hogy tesztsjeink alapján a 6. osztálytól a 8. osztályig egyértelműen jelentkezik a tanulóknál a hiányosság a számolási fizikai feladatok megoldásában és ez a hiányosság ezen a szinten marad a középfoku, de még a speciális érdeklődésű hallgatóknál is a felsőfoku fizikaoktatásban, arra figyelmeztet - érdemes volna ennek a kérdésnek a megoldására időt, szakemberek tudását, összefogását, pénzt áldozni!

A mérési eredmények figyelmeztetőek abban a vonatkozásban is, hogy nagyon meggondolandó a tanításra kiválasztott anyag mélysége és annak tankönyvi feldolgozása. Pl. a váltakozó áram generátorról a tankönyv sokat, hasznosat kíván tanítani, s az eredmény: még a generátor főbb részeinek ismeretében is csak 27,5 - 57,1 %-os teljesítményeket tudunk elérni.

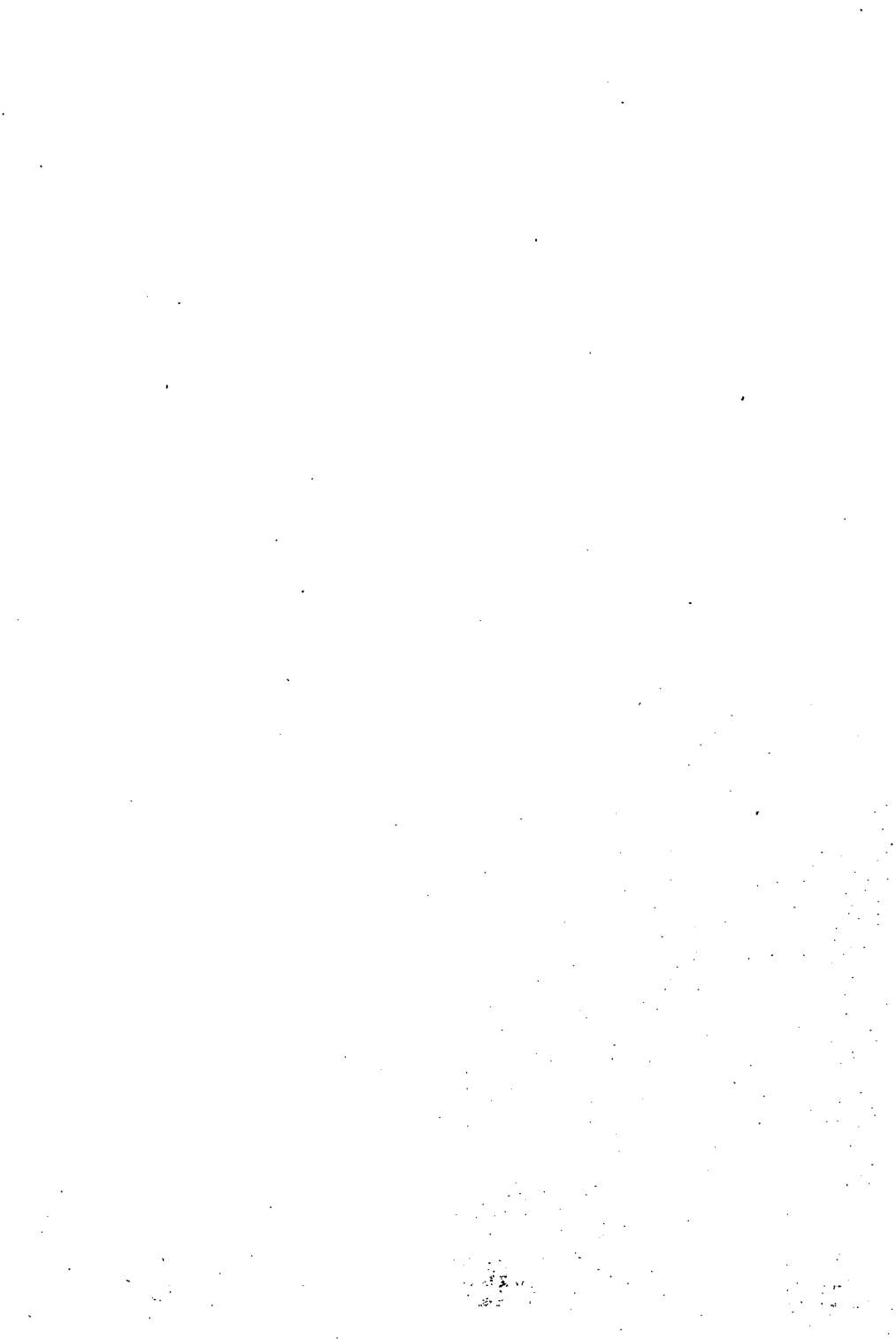
Hiányosak a tanulók ismeretei - 27,3 - 57,1 % közöttiek - a periódus fogalomban is. Jó filmekkel, trükkfilmekkel, mozgó ábrákkal kellene javítani az eredményeken.

I r o d a l o m

1. Tanterv és Utasítás az általános iskolák számára.  
Tankönyvkiadó, 1962.
2. Módosított tanterv a 114/1973. /M.K.9./ MM számú utasítása alapján, Tankönyvkiadó, 1973.
3. Ágoston-Orosz-Nagy: Mérésees módszerek a pedagógiában.  
Tankönyvkiadó, 1971.
4. Dr.Nagy József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései. Tankönyvkiadó, 1972.
5. Dr.Veidner János: Standardizált témazáró tesztek. Fizika.  
Általános iskola 6. osztály.  
Általános iskola 7. osztály.  
Acta Universitatis Szegediensis, 1974, 1975.
7. Dr.Kunsági - Dr.Vidáné: Standardizált témazáró tesztek.  
Kémia. Általános iskola 7. osztály.  
Acta Universitatis Szegediensis, 1973.
8. Dr.Orosz Sándor: Standardizált témazáró tesztek.  
Magyar nyelvtan. Általános iskola 5-6. osztály.  
Acta Universitatis Szegediensis, 1973, 1974.
9. Dr.Bayer István: Fizikai alapfogalmak - fizikai feladatlapok. Orsz. Pedagógiai Intézet, 1973.
10. A fizikatanítás eredményességének vizsgálata az általános iskola VII., VIII. osztályában.  
A Természettudományok Tanítása, 1959. 3.sz.  
1960. 3.sz.
11. Dr.Varga - Zátonyi: Az általános iskolai témazáró feladatlappal végzett vizsgálat eredményei I-III. rész. A Fizika Tanítása, 1974. 4-5.sz., 1975. 1.sz.
12. Dr.Balogh László szerkesztésében: Mérés-értékelés-osztályozás. Orsz. Ped. Intézet-Magyar Ped. Társaság, 1970.

13. Dr.Veidner János: Írásbeli beszámolók, feladatlapok, tesztválaszok. Köznevelés, 1970. 4.sz.
14. A Csongrád megyei általános iskolai fizikai szak-  
tárgyi verseny 1971. évi tapasztalatai.  
A Fizika Tanítása, 1971. 6.sz.
15. Témazáró mérőlap-kísérletek az általános iskolai  
fizikatanításban. A Fizika Tanítása, 1972. 2.sz.
16. Új koncepció az elektromos ellenállás 8. osztá-  
lyos tanításában. Módszertani Közlemények,  
1966. 4.sz.
17. A fizika tanítása. Főiskolai tankönyv.  
Tankönyvkiadó, 1976. /Nyomás alatt/
18. Gergely-Mezzei-Zátonyi: Tájékoztató az ált. iskolai fizika  
tananyagának csökkentéséhez.  
A Fizika Tanítása, 1973. 4.sz.
19. Gergely-Mezzei-Dr.Varga-Zátonyi: Követelményrendszer.  
Általános iskola. Fizika 6-8. osztály.  
Tankönyvkiadó, 1975.
20. Gergely-Mezzei-Dr.Varga-Zátonyi: Témaközi és témazáró fel-  
adatlapok. Fizika 8. osztály.  
Tankönyvkiadó, 1974.

F Ü G G B L É K



A témazáró mérőlapok használatának  
gyakorlati kérdései<sup>†</sup>

1. A mérésre való felkészülés és a mérés lebonyolítása

A témazáró mérés egy viszonylag nagy tematikus egység feldolgozása után értékeli a tanulók tudásszintjét. Ez semmiképpen nem jelentheti azt, hogy az óráról órára való készülés, a tanulás biztosítását elhanyagolhatjuk. A hagyományos eszközökkel továbbra is biztosítani kell, hogy a napról napra való tanulás fegyelme ne lazuljon meg. Egyébként ugyanis a tanuló a mérés előtti napokban nem lesz képes az egész tematikus egység anyagának elsajátítására. De a néhány napra koncentrált tanulás a többi tantárgyra való folyamatos készülést is akadályozná.

Régi didaktikai követelmény, hogy a tanulónak ne csak tanórákra szabdaltnak tudása legyen, hanem a témát végül is a maga egészében, összefüggéseiben, strukturájában lássa. Ezért a témazáró ismétlésnek, rendszerezésnek eddig is nagy szerepe volt. A témazáró tudásszintmérés fokozottan épít a témazáró ismétlésre és rendszerezésre.

Követelményként fogalmazhatjuk meg, hogy a tematikus egység feldolgozását követő alapos ismétlés és gondos rendszerezés nélkül nem szabad témazáró mérést végezni.

Minden tematikus egységhez legalább négy mérőlapváltozat készül. E változatokban azonos feladatok nincsenek. Ezért a változatok sakkasztászerű kiosztásával a közvetlen szomszédok mérőlapjairól való másolás kiküszöbölhető. De e módszer következtében az egyéb típusú puskázás is minimálisra csökken. Ehhez az is hozzájárul, hogy a szorgalmi feladatok lekötik a gyorsabban dolgozó tanulók idejét.

Komolyabb veszélyt csak akkor jelenthet a mérőlapok előzetes ismerete a tanuló által, ha a tanuló mindig ugyanazt a mérőlapvál-

---

<sup>†</sup> Kivonat dr. Nagy József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései /Tankönyvkiadó, 1972./ c. könyvből

tozatot kapja /pl. mindig az A/ változatot/. Egy mérőlapváltozatot tudásanyaga ugyanis viszonylag nem nagy, ezért fennáll a bema-golás veszélye.

A mérőlapok kiosztásakor ügyelni kell arra, hogy a vélet-lenen muljon: adott tanuló a mérőlapok melyik változatát kapja.

Itt szólnunk a hiányzó tanulókról. A témazáró mérések rend-szeres alkalmazása esetén - ha nem ügyelünk rá - előfordulhat, hogy a mérések napján megnövekszik a hiányzó tanulók száma.

A témazáró mérésekben minden tanulónak részt kell vennie. Nem tehetünk kivételeket. Ezért a mérés napján hiányzó tanulók számára biztosítani kell, hogy pótlólag oldják meg a mérőlap fe-ladatait. Javasoljuk, hogy az ilyen pótlólagos mérés a tanóra keretein belül történjék, külön ültetve az adott tanulót.

Nagyon fontos, hogy megakadályozzuk a mérés napján esetle-gesen bekövetkező nagyobb mérvű hiányzásokat, mert a pótlások miatt a tanuló állandó időzavarba, feszültségbe kerülhet. Ez pe-dig nevelési szempontból is káros lenne. De a nem kívánatos mér-téki pótlások az iskolai munka rendes menetét is zavarnák.

## 2. A mérőlapok javítása

A mérőlapon és a javítókulcsban arab számmal jelölt felada-tok vannak. Minden feladat ugynevezett alternatív elemekből áll. Ezeket az ábécé kisbetűivel jelöljük. A betűjelek az adott alter-natív elemeknek és a hozzá tartozó pontértékeknek az azonosítására szolgálnak.

Az alternatív elem a feladat olyan részlete, amelynek minő-ségéről csak alternatív döntés lehetséges: vagy kifogástalanul jó az adott alternatív elem megoldása, vagy teljesen rossz. A meg-oldatlan elem is hibának számít.

A javítást egyszerűen úgy végezzük, hogy a hibásan megoldott vagy megoldatlan alternatív elemek betűjelét és a betűjel alatt lévő pontértéket áthúzzuk.

A javítást nem tanulónként végezzük, hanem feladatonként. Ha ugyanis tanulónként javítanánk, akkor minden tanulónál újból és újból meg kellene nézni, hogy hogyan kell javítani az egyes fela-datokat. A következő tanulóhoz érve ugyanis újból és újból elfe-



lejtjük a szükséges adatokat. Mire valamennyi szükséges adatot megtanulnánk, a javítással el is készülnénk. A feladatonkénti javítás azt jelenti, hogy magunk elé vesszük az adott mérőlap-változat minden mérőlapját és megvizsgáljuk az 1. feladat javítási módját, és elvégezzük a javítást: áthúzzuk a hibás elemeket, és összeadjuk a hibátlan elemek százalékpontjait, az összeget beírjuk az üres négyzetbe. Ezután a következő tanuló 1. feladatán végezzük el ugyanezt a munkát és így tovább. Így lapozzuk a mérőlapokat, amíg valamennyin ki nem javítottuk az 1. feladatot. Majd ugyanezt tesszük sorban az összes feladattal. Mivel mindig csak egyetlen feladat javítási módját kell fejben tartani, a javítás gyorsan és csaknem mechanikusan végezhető.

A javítási eljárásnak két alapvető típusa van.

Az egyik esetben a javitást értelemszerűen végezhetjük.

Ilyenkor a javítókulcsban a megfelelő feladat sorszáma mellett gyakran "értelemszerűen" bejegyzés található. Ha adottak is az egyes alternatív elemek helyes megoldásai, azoknak csak az a szerepük, hogy a pedagógus emlékezetébe idézzék a helyes megoldást, vagy megszabadítsák az "utánaszámolástól". Az ilyen típusú feladatok esetében a javítókulcs pusztán tájékoztató jellegű. A pedagógus nélküle is el tudná végezni a javítást.

Ez azért lehetséges, mert a feladat úgy van megszerkesztve, hogy magában a feladatban az alternatív elemek betűjele kétszer fordul elő. Először a feladat alatti négyzetrácsban, másodszer a feladat megfelelő alternatív eleménél. Ily módon pontosan megállapíthatjuk, hogy melyik elemről van szó, és miután eldöntöttük, hogy az adott elem megoldása jó-e, a négyzetrácsban levő betűjelet és a hozzá tartozó pontértéket áthúzzhatjuk vagy áthúzatlanul hagyhatjuk.

A másik típusú feladatok esetében a fenti eljárás nem alkalmazható. Az ilyen feladatok jellege miatt ugyanis a mérőlapon nem lehet megadni az alternatív elem betűjelének azonosító párját. Ezért az ilyen feladatokat csak a javítókulcs segítségével lehet kijavítani.

A javitókulccsal javítható feladatok leggyakrabban definíciók, szabályok, törvények, felsorolások és operatív feladatmegoldások. Ezeknek a feladatoknak az alternatív elemei kötetlen

sorrendűek. Az adott definíció, szabály, törvény más szórenddel is megfogalmazható, a felsorolás más sorrendben is megadható, a feladatmegoldás menetét sem köthetjük meg. Ez az oka annak, hogy az ilyen feladatok javításakor a javítókulcs segítségével kell elvégezni az adott alternatív elemek és a nekik megfelelő pontértékek azonosítását.

Az ilyen feladatoknál a javítókulcsban adott helyes megoldásokat nem betű szerint kell értelmezni. Ha pl. a javítókulcsban az áll: "a/ kémiai folyamat", akkor nem szabad betű szerint ragaszkodni a két szóhoz. Értelemszerűen: a tartalom a mérvadó. Ezért, ha a tanuló azt írja, hogy "kémiai változás", "kémiai reakció", "reakció", az adott alternatív elem nyilvánvalóan jó. A javítókulcsban nem lehet felsorolni minden alternatív elem minden lehetséges megfogalmazási formáját. De nincs is erre szükség, hiszen a javítást szakember végzi, ezért félreértés általában nem adódhat.

Az alternatív elemekhez tartalmilag viszont ragaszkodni kell.

A javítókulcs segítségével javítható feladatok további sajátossága, hogy a megoldás akkor is rossz lehet, ha külön-külön minden egyes alternatív elem jó. Egyébként az ilyen eset viszonylag ritkán fordul elő.

Például az a feladata a tanulónak, hogy írjon fel egy adott kémiai egyenletet. A tanuló mindent rendben fel is ír, tehát valamennyi alternatív elem jó, de az egyenlethez hozzáír még egy vegyületet. Ezáltal az egészet elrontotta.

Vagy: a tanuló által leírt definícióban valamennyi szükséges jegy szerepel, vagyis minden alternatív elem külön-külön nézve jó. Mégis az egész definíció a jegyek viszonyainak összecserélése, teljesen oda nem illő jegyek beírása, a zavaros megfogalmazás miatt értelmetlen.

Az ilyen válaszok, megoldások esetén eltekintünk attól, hogy az egyes elemek külön-külön vizsgálva jók, és az összes elem pontértékét áthuzzuk.

Mint említettük, a feladatok egy része mellett a javítókulcsban az "értelemszerűen" kifejezés áll. Az ilyen feladatok javítása vagy annyira evidens, hogy az elemek tartalmát felesleges megjelölni, vagy pedig a feladatok egy sajátos típusát, az

ugynevezett nem teljes felsorolást /NTF/ igénylő feladatokat képviselik. Például: "Nevezd meg három olyan magyar várost, ahol konzervgyár van!"

Az ilyen kérdések mindig tartalmazzák, hogy a tanulóknak hány elemet kell felsorolnia. De, hogy a tanuló konkrétan mit fog felsorolni, azt nem tudhatjuk előre. Ezért a javítókulcsban a feladat sorszámával mellett csak ez állhat: "értelemszerűen" és az NTF jelzés.

E feladatok javítása az alábbi módon történik.

Ha a tanuló az előírt mennyiségnél többet sorol fel, azokat figyelmen kívül hagyjuk, függetlenül attól, hogy jók-e vagy rosszszak.

Az előírt mennyiségű elemek közül megszámláljuk a hibás elemeket, és a feladat alatt lévő négyzetrács utolsó betűiből /pontértékeiből/ annyit huzzunk át, ahány felsorolt elem hibás.

Ha a fenti kérdésre a tanuló azt írja, hogy "Szeged, Csongrád, Kecskemét", akkor az utolsó egy betűt huzzuk át, mivel egy válasz helytelen /Csongrádon nincs konzervgyár/.

Javitókulcsban: értelemszerűen, NTF!

a	b	c	2,5
1	1,5	2	

### 3. Az egyes tanulók tudásszintjének és érdemjegyének meghatározása

#### A százalékpontok összeadása

A javítás eredményeként a hibás alternatív elemeket áthúztuk. Az adott tanuló tudásszintjét úgy határozzuk meg, hogy az áthúzatlan alternatív elemek pontértékeit összegezzük. Az összegezés eredményeként a tanuló teljesítményét százalékban, százalékpontban kapjuk meg. A kötelező feladatok pontértékei összesen 100-at tesznek ki. Ezért ezeket a pontokat százalékpontnak nevezük.

A teljesen hibátlanul megoldott összes kötelező feladat 100 %-os /százalékpontos/ teljesítményt ad.

A százalékpontok összeadása két lépésben történik:

Az adott feladat javításakor nyomban összeadjuk a helyesen megoldott alternatív elemek százalékpontjait, és az összeget beírjuk az üres négyzetbe. Ha minden elem rossz, az üres négyzetbe nullát célszerű írni, vagy ajánlatos áthuzni.

A második lépésben az egyes feladatok után lévő üres négyzetekbe beírt százalékpontokat adjuk össze feladatonként. A végösszeget a kötelező feladatok alatt lévő megjelölt helyre írjuk be. A feladatonként összegezett százalékpontok összeadását néhány megbízható tanulóval is elvégeztethetjük. De megfelelő tanár-tanuló viszony esetén a javítási órán magukkal a tanulókkal is. Megadván az osztályzattá alakítás kulcsát, az osztályzattá alakítást is esetleg a tanulóval végeztethetjük. Mivel a pirossal végzett javítás és a feladatonkénti - tanár által beírt - százalékpont nem másítható meg, azért az összeadásban elkövetett esetleges csalás könnyen ellenőrizhető. Tapasztalatunk szerint a munkát a tanulók nagy élvezettel és becsülettel végzik. /Néhány perces munkáról van szó! / Mégis meg kell fontolnia a pedagógusnak, hogy saját maga végzi-e az összeadást, megbízható tanulókkal vagy az osztállyal végezteti-e.

A százalékpontban kifejezett teljesítményt át kell alakítani standard osztályzattá.

Az osztályzat meghatározása a kötelező feladatokra kapott százalékpontok összegéből indul ki. Ennek alapján olvassuk le az osztályzattá alakítási kulcsról a standard osztályzatot.

E kulcs a következő formában adott minden mérőlapváltozathoz külön-külön:

Jeles	90,8 - 100,0
Jó	90,7 - 69,5
Közepes	48,1 - 69,4
Elégséges	26,8 - 48,0
Elégtelen	0,0 - 26,7

Az osztályzattá alakítási kulcsok az adott mérőlapváltozat országos tudásszintjéhez alkalmazkodnak. Az országos tudásszint adatai alapján számítottuk ki azokat. Tekintettel arra, hogy vannak hátrányos helyzetben lévő iskolák, és vannak gyenge összetételű osztályok, az osztályzattá alakítás kulcsának alkalmaz-

zásában az alábbi kompromisszumhoz lehet folyamodni. Azokban a gyenge osztályokban, ahol a tanulók egyharmada vagy több kapna elégtelent a megadott kulcs alapján, javasoljuk az elégtelen osztályzat határának a leszállítását. Így megnövekszik az elégséges érdemjegyű tanulók száma, és ugyanakkor az elégséges tanulók osztályzatainak elvész az összehasonlíthatósága. A többi érdemjegy határa továbbra is érintetlen marad, ennél fogva az országban mindenütt azonos értéket képvisel a jeles, a jó és a közepes osztályzat.

Az osztályzattá alakítás a kulcsból való kikereséssel nem ér véget.

Meg kell vizsgálni a szorgalmi feladatokat, és azokat is figyelembe kell venni. Azt javasoljuk, hogy a szorgalmi feladatok fél osztályzatnyival emelhessék az érdemjegyet. Vagyis az a tanuló, aki az adott osztályzat intervallumának közepe felett teljesített, egy osztályzattal magasabbat kaphat, ha a jó szorgalmi feladatok százalékpontértéke legalább fél osztályzatnyit ér.

#### 4. Az osztály, az évfolyam tudásszintjének tartalmi elemzése

Tekintettel arra, hogy a mérőlapváltozatokban az adott tantervi tema teljes tudásanyaga szerepel, a mérőlapokon kapott eredmények hűen tükrözik a téma oktatásában elért eredményeket és problémákat.

Ha az adott évfolyamon csak egy tanulócsoportban tanítunk, akkor a tartalmi elemzést az alábbi becsléssel célszerű elvégezni.

Ezt a becslést úgy végezhetjük eredményesen, hogy az adott mérőlapváltozatot feladatonként újból és újból végiglapozgatjuk.

Tehát az adott mérőlapváltozatból vesszük az első feladatot, és minden mérőlapon megvizsgáljuk az adott feladathoz tartozó alternatív elemeket. Kíírjuk azokat az elemeket, amelyeket sok tanuló nem tudott megoldani. Nyomban megkíséreljük keresni az okot is. Vajon miért éppen az adott elemet nem tudják a tanulók? Feltévé-sünket is bejegyezzük, valamint a javításra, pótlásra és a következő tanévre utaló szándékunkat is.

Igy megyünk sorra a feladatokon, a mérőlapváltozatokon.

Ezenkívül érdemes az azonos típusu, jellegű feladatokat csoportosítani /pl. külön vizsgálni az operatív feladatmegoldásokat/, és megnézni, hogy melyik területen milyen eredményt értünk el.

Egy osztály mérőlapjai alapján végzett ilyen önvizsgálat általában 2-3 órás munkát igényel. Azt tapasztaltuk, hogy az ön-7. magukkal szemben igényes pedagógusok ezernyi más elfoglaltságuk ellenére is érdeklődéssel és szívesen végzik a tartalmi elemzést. A témazáró tudásszintmérés egyébként éppen ebben a vonatkozásban nyújthat a legkézzelfoghatóbb módon közvetlen segítséget a tanítás eredményességének javításához.

A pedagógus közvetlen és pontos visszajelzést kaphat saját munkájára vonatkozóan is. Ezeket a tapasztalatokat részben azonnal hasznosíthatja a dolgozat értékelésekor, amikor is a súlyosabb problémát az osztállyal közösen tisztázzák. Erre a munkára még akkor se sajnáljunk 10-20 percet fordítani, ha a téma elszámításának általános színvonala megnyugtató, és nincsenek alapvető hiányok a tanulók többségénél az egyes területeken. Ugyanis - miután a tanuló megpróbálkozott a feladat megoldásával - közvetlenül érdekelt a helyes megoldás megismerésében. A motiváció e régóta használt módjára ezuttal is érdemes felhívni a figyelmet. Az elemzés alapján gyűjtött tapasztalatok közvetlen felhasználásának lehetősége is igen fontos. Az alacsony színvonalon megoldott feladatok, alternatív elemek ismerete módszertani kultúránk fejlesztésének egyik fontos eszköze lehet.

Ha az adott évfolyamon több párhuzamos osztályunk van, külön-külön osztályonként értelmetlen tartalmi elemzést végezni. Hiszen nem az egyes osztályokban elért tartalmi eredmények és problémák megismerése a közvetlen cél, hanem a saját munkánké. Ezért miután valamennyi párhuzamos osztályban megtörtént a mérés, mérőlapváltozatónként csoportokba válogatjuk az összes osztály mérőlapjait.

Ily módon az egy adott változatot megoldó tanulók száma jelentősen megnövekszik, ezért következtetéseink is biztonságosabbak lehetnek. Ha minden osztályunkban baj van az adott elemmel, az adott feladattípussal, az adott témarészlettel, akkor ez igen fontos jelzés lehet számunkra.

Több párhuzamos osztály esetén is elvégezhetjük a fentiek-

ben leírt becsléssel történő tartalmi elemzést, az önelemzést. De több párhuzamos osztály esetén számításokat is végezhetünk.

Alternatív elemenként megállapíthatjuk, hogy hány tanuló oldotta meg jól az adott alternatív elemet. Meghatározzuk, hogy ez az adott mérőlapváltozatot megoldó összes tanulóhoz viszonyítva hány százalékot tesz ki. Így minden alternatív elemre megkapjuk, hogy hány százalékos teljesítményt értünk el az évfolyamon. E százalékok már pontosabban mutatják az eredményeket és problémákat. /Egy osztály alapján azért nem indokolt számításokat végezni, mert egy-egy mérőlapváltozatra igen kevés, 4-10 tanuló jut./

Az országos felmérés adatai alapján a megfelelő táblázatban adott, hogy az egyes alternatív elemeket a tanulók hány százaléka oldotta meg helyesen országos szinten.

Ennek következtében módunkban áll a saját évfolyamunkon elért eredményeket és a felmerülő problémákat az országos helyzettel összehasonlítani.

Ez a típusú tartalmi elemzés már több munkával jár. Háromosztálynyi mérőlap elemzése egy teljes délutánt is igénybe vehet. Egy-egy problematikus témával kapcsolatban mégis érdemes megfontolni az elemzés elvégzését.





## T A R T A L O M

	Oldal
ELŐSZÓ .....	3
BEVEZETŐ .....	5
<b>I. FEJEZET</b>	
Az elektromos áram .....	13
Az elektromos áram - mérőlapok .....	23
A mérőlapok összesített eredményei .....	47
Az eredmények témánkénti elemzése .....	59
<b>II. FEJEZET</b>	
Fogyasztók bekapcsolása az áramkörbe. Az elektromos áram hőhatása, teljesítménye és munkája .....	77
Fogyasztók bekapcsolása az áramkörbe. Az elektromos áram hőhatása, teljesítménye és munkája - mérőlapok .....	84
A mérőlapok összesített eredményei .....	107
Az eredmények témánkénti elemzése .....	117
<b>III. FEJEZET</b>	
Az elektromos áram mágneses hatása. Elektromágneses indukció .....	131
Az elektromos áram mágneses hatása. Elektromágneses indukció - mérőlapok .....	141
A mérőlapok összesített eredményei .....	165
Az eredmények témánkénti elemzése .....	175
IRODALOM .....	187
FÜGGELEK .....	189
TARTALOMJEGYZÉK .....	201



A

81269