

S Z E M L E

Egy érettségi feladat általános iskolában

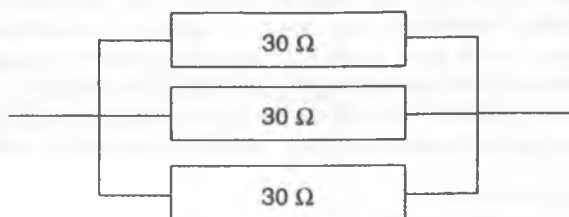
Az 1991. évi írásbeli érettségi vizsgafeladatok között szerepelt az alábbi: 30 ohmos ellenállásokból – hármat-hármat felhasználva – kétféle kapcsolást állíthatunk össze úgy, hogy az eredő ellenállás mindkét esetben kisebb legyen 30 ohmnál.

- készítse el a két kapcsolás vázlatát és számítsa ki az eredő ellenállást;
- 240V feszültségre kötve a kétféle kapcsolást, mekkora az áramerősség az egyes ellenállásokon az egyik és másik esetben?

Általános iskolai fizikatanárként rendszeresen gyűjtöm tanulóimnak a középiskolák felvételi feladatait, s a fenti feladatot is általános iskolai szemmel vettem elemzés alá. Így az alábbi gondolatmenettel oldható meg a feladat:

- A kapcsolási vázlat lényegében 7. osztályos ismeretekkel is megoldható:
 - A könnyebb változat, ha a három 30 ohmos ellenállást párhuzamosan kapcsoljuk, így az R_e kisebb lesz 30 ohmnál.

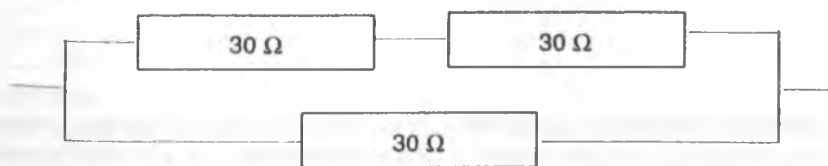
A 7. osztályos tankönyv alapján azt tanulják meg, hogy a "párhuzamosan kapcsolt



fogyasztók eredő ellenállása mindig kisebb mint az összekapcsolt fogyasztók bármelyikének ellenállása". (1) Ezzel a gondolatmenettel a feladat előírásainak megfelelően 30 ohmnál kisebb eredő ellenállással állítottuk össze a kapcsolást.

– Kissé nehezebb az a változat, amikor két párhuzamos ágba helyezzük el az ellenállásokat, s az egyikben kettőt sorbakötünk.

A 7. osztályban tanultak alapján az eredő ellenállást 30 ohm alattinak állapítják



meg. Bár a vegyes kapcsolást nem tanulják, azonban azt meghatározzák, hogy a rajzon a felső ágba lévő két 30 ohmos ellenállás helyettesíthető egy darab 60 ohmossal. A vegyes kapcsolásra a kézikönyvben (3) található egy ábrát, a párho-

zamos tankönyv is tartalmaz ilyen ábrát (4) és a fakultációs tankönyv (5) dolgozza fel röviden a témát.

Az eredő ellenállás pontos értékének meghatározását csak a feladat b. pontjának megoldása után tudják elvégezni a mi tanulóink. Az áramerősség meghatározása csupán az Ohm törvény ismeretét igényli:

– az első kapcsolási vázlat alapján: $I = \frac{U}{R} = \frac{240V}{30} = 8A$ a mellékágakban

– a második kapcsolási vázlat alapján:

– a felső ágban: $I_1 = \frac{240V}{60} = 4A$

– az alsó ágban: $I_1 = \frac{240V}{30} = 8A$

Az általános iskolai tanuló most tér vissza az eredő ellenállás kiszámítására, hiszen nem ismeri az $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ összefüggést.

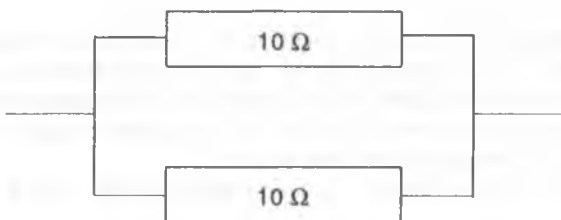
Azt azonban tudja, hogy a "párhuzamosan kapcsolt fogyasztók eredő ellenállása kiszámítható az áramforrás pólusain mért feszültség és a főágban mért áramerősség hányadosaként". (1) Ez jelenik meg követelményként is alkalmazási szinten: "Az eredő ellenállás kiszámítása az áramforrás feszültségéből és a főágban folyó áramerősségéből." (2)

– az első vázlat alapján: $R_e = \frac{U}{I_e} = \frac{240V}{24A} = 10\Omega$

– a második vázlat alapján: $R_e = \frac{U}{I_e} = \frac{240V}{12A} = 20\Omega$

A gondolkodás fejlesztése, az ismeretek elmélyítése szempontjából azonban célszerű a tanulókat megtanítani arra, hogy – megfelelő számadatokat választva – *képlet alkalmazása nélkül* és az áramforrás feszültségének hiányában *is meg tudják állapítani a párhuzamosan kapcsolt fogyasztók eredő ellenállását.*

Bevezetésül azonos értékű ellenállások párhuzamos kapcsolását adhatjuk feladatként. Határozzuk meg két párhuzamosan kapcsolt 10 ohmos ellenállás eredőjét:



Tekintsük a két ellenállást egységnyi hosszúnak (azonos hosszúságú, anyagú és keresztmetszetű huzalt tekercseltünk fel a kerámiatestre). Ha a 10 ohm ellenállású mellé párhuzamosan kötünk egy másik, azonos méretű ellenállást, akkor a keresztmetszet kétszeresére nőtt, ezért az eredő ellenállás a felére csökken, azaz 5 ohm lesz. Megállapíthatjuk, *ha azonos értékű ellenállásokat párhuzamosan kötünk, akkor annyira részére csökken az eredő ellenállás, ahány darabot kötöttünk be*, hiszen az elektronok számára annyiszor nagyobb keresztmetszet áll rendelkezésre.

Néhány példa:

párhuzamosan kötött ellenállások	keresztmetszet növekedés	eredő ellenállás az egy db ellenállás
3 db 30 ohmos	3-szoros	harmadrésze: 10 ohm
2 db 50 ohmos	2-szeres	fele: 25 ohm
10 db 1 ohmos	10-szeres	tizede: 0,1 ohm
6 db 1,2 ohmos	6-szoros	hatodrésze: 0,2 ohm

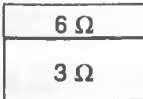
Nem egyenlő értékű ellenállások párhuzamos kapcsolása esetén olyan értékeket kell a feladatban választani, amelyeknél egyik ellenállás számértéke a másikkal osztható, vagy hányadosuk véges tizedestört.

Kapcsoljunk egymással párhuzamosan egy 6 és egy 3 ohmos ellenállást. Ábrázoljuk ezeket úgy, hogy a keresztmetszetük az ellenállásukkal arányos legyen és a hosszukat vegyük egyenlőnek.

6 Ω

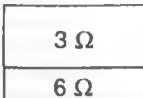
3 Ω

A nagyobb ellenállásnak a keresztmetszete feleakkorának rajzolható, hiszen jobban akadályozza az elektronok áramlását. Ha a 6 ohmos mellé párhuzamosan kötjük a 3 ohmosat, akkor háromszorosára nő az összkéretmetszet, az eredő ellenállás pedig harmadrésze csökken, azaz 6 ohm: $3 = 2$ ohm.



Az összkéretmetszet háromszorosára nő, az ellenállás harmadrésze csökken.

Természetesen a gondolatmenet fordítva is igaz: ha a 3 ohmos mellé párhuzamosan kötjük a 6 ohmosat, akkor a keresztmetszet 1,5-szörösére nő, az ellenállás 1,5 részére csökken, 3 ohm: $1,5 = 2$ ohm.



az összkéretmetszetet 1,5-szörösére növelt, az ellenállás 1,5 részére csökken.

Számítsuk ki hasonló módon a párhuzamosan kötött 20 és 80 ohmos ellenállások eredőjét!

ábrázolás	keresztmetszet aránya
20 Ω	1 rész
80 Ω	$\frac{1}{4}$ rész

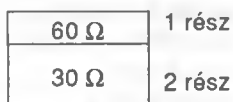
következtetés
a keresztmetszet 1,25-szörösére nőtt, ezért az ellenállás 1,25 részére csökken
20 ohm: $1,25 = 16$ ohm

Megfordítva:

80 Ω	1 rész
20 Ω	4 rész

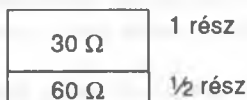
a keresztmetszet 5-szörösére nőtt, ezért az ellenállás 5-öd részére csökken
80 ohm: $5 = 16$ ohm

A hivatkozott írásbeli feladatban szereplő 60 és 30 ohmos ellenállások eredője párhuzamos kapcsolás esetén:



a keresztmetszet 3-szorosára
nőtt, ezért az ellenállás har-
madrészére csökken
60 ohm: 3 = 20 ohm

Megfordítva:



a keresztmetszet 1,5-szörösére
nőtt, ezért az ellenállás 1,5 ré-
szére csökken
30 ohm: 1,5 = 20 ohm

Az előzőekben leírt módon elmélyíthetjük tanulóinkban az ellenállás és a keresztmetszet közötti összefüggés megértését. Egyszerűbb esetekben egyéb adatok ismerete nélkül is meg tudják határozni a párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredőjét. A módszer a gondolkodás fejlesztését segíti, a képletek mechanikus alkalmazása helyett.

IRODALOM

1. Dr. Kövesdi Pál – Bor Pál – Dr. Halász Tibor – Kovács László – Szántó Lajos: *Fizika 7.* Munkatankönyv az általános iskola 7. osztálya számára. Bp. Tankönyvkiadó, 1979.
2. Zátanyi Sándor: *Félszletes követelmény- és taneszközrendszer.* Fizika 7. o. Bp. OPI, 1979.
3. Bor Pál – Dr. Halász Tibor – Miskolci Józsefné – Szántó Lajos: *Hogyan tanítsuk a fizikát a 7. osztályban.* Bp. Tankönyvkiadó, 1979.
4. Csákány Antalné – Károlyházy Frigyes – Sebestyén Zoltán: *Munkatankönyv az általános iskolák 7. osztálya számára.* Bp. Tankönyvkiadó, 1989.
5. Smidéliusz Zsuzsa – Dr. Zátanyi Sándor: *Fizika 8.* Fakultatív tankönyv az általános iskola 8. osztálya számára. Bp. Tankönyvkiadó, 1988.

VESZTRÓCZY LÁSZLÓ

Vermes Miklós

Staar Gyula Megszállottak című, öt magyar fizikussal készített interjúkötetének egyik riportalánya Vermes Miklós

Vermes Miklós 1905-ben született Soporonban. Középiskolai tanulmányait a jóhírű soproni evangélikus liceumban végezte, mindvégig jeles bizonyítvánnyal. Anyagi helyzete nem tette lehetővé, hogy vágyait követve mérnök legyen, ezért a tanárjelöltek számára otthont jelentő Eötvös Kollégiumban helyezkedett el, a Pázmány Péter – ma Eötvös Loránd Tudományegyetem, matematika-fizika-kémia tanár szakokat végezte el.

Az oktatás színvonaláról vallott nézetei Bay Zoltán véleményét tükrözik. Az interjú során megemlékszik arról, hogy Fehér Lipót tanította a matematikát, Tangl Károly a kísérleti fizikát, Fröhlich Izidor az elméleti fizikát. Idézzük Vermes Miklóst: "A sokat szidott Fröhlich Izidor nem fertőzött meg" bennünket a modern fizikával, ... Nem, a mi egyetemi éveink nem teltek az elméleti fizika nagy felfedezéseinek jegyében." De Fröhlich Izidor az alapokat, a klasszikus elméleteket jól megtanította. A kémiai előadásokat Buchböck Gusztáv tartotta (remekül), a laboratóriumi gyakorlatokat Schulek Elemér vezette (maximális önállóságot megengedve). Vermes Miklóst szíve legmélyén a kémia érdekelte. Pedagógiát nem tanítottak. S most ismét idézzük őt. Frappáns véleménye: "A jó tanár: 1. szeresse és értse a a tantárgyát, 2. legyen jó idegzete." "Az ókori nevelés története", meg a "filozófiatörténet" szerinte nem fontos tantárgyak.