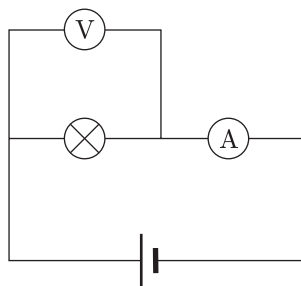


**Megoldás.** A teljesítmény mérését nyilván a zseblámpaizzón átfolyó áram erősségének és a rajta eső feszültségnek mérésére lehet visszavezetni. A mérést elvégző és beküldő versenyzők a műszereket (digitális vagy analóg ampermérőt és voltmérőt) kivétel nélkül az *ábrán* látható módon kapcsolták. Vajon miért pont így?



Erre *Haszpra Zsolt* (Budapest, Árpád Gimn., 9. évf.) válaszolt: „Az áramerősségmérő műszerek kis belső ellenállásúak, a rájuk eső feszültség általában elhanyagolható. Esetünkben azonban az izzó ellenállása is csekély, ezért van a feszültségmérő az izzóval párhuzamosan kapcsolva. Az ampermérő az egymással párhuzamosan kapcsolt izzón és voltmérőn átfolyó együttes áramot méri. A feszültségmérő ellenállása lényegesen nagyobb, mint az izzóé, így a rajta átfolyó áram az izzón átfolyó áramhoz képest jelentéktelen.”

„A mérés eléggé passzív volt, ugyanis miután az áramkört zártam, nem lehetett semmi különöset tenni, csak adott időközönként leolvasni az áramerősség és feszültség értékeket, utána pedig kiszámolni a teljesítményt és az energiát,” – vallja többekhez hasonlóan *Gyenis András* (Veszprém, Lovassy L. Gimn., 11. évf.).

Milyen időközönként? Volt, aki szabályosan, ugyanolyan időközönként (15 perc; 10 perc; 1 perc; 5 perc) olvasta le a mérőműszereket, de többen menet közben hosszabb időközökre váltottak. *Besnyő Márton* (Heves, Eötvös J. Gimn., 12. évf.) például – miután látta, hogy „itt bizony hosszú órákról lesz szó” – a 10 percenkénti leolvasást 30 percenkéntire váltotta.

Milyen hosszú ideig tartott a mérés? A legtöbben néhány óráig mértek, néhányan azonban 10 óránál is hosszabb ideig (*Besnyő Márton* 14, *Horváth Dóra* 15, *Illés Máté* 16, *Várad Bence* pedig 18 óra hosszan).

A tulajdonképpeni mérések és a kiértékelés első része nem okozott különösebb gondot a versenyzőknek. Az eredmények is hasonlóak: „eleinte exponenciálisan csökken a teljesítmény, majd egy egyenletesebb csökkenés következik”, summázza tapasztalatait többekhez hasonlóan *Gyenis András*. Dolgozatából tudjuk meg azt is, hogy a nagyobb névleges teljesítményű (kis ellenállású) izzók esetében az exponenciális csökkenés sokkal erőteljesebb, mint a kisebb névleges teljesítményű (nagyobb ellenállású) izzóknál, de azt is, hogy lassú csökkenés folyamán egyes izzóknál – érdekes módon – átmenetileg teljesítménynövekedés is előfordulhat.

„Az izzó ellenállása csökken a mérés során. Ennek az az oka, hogy egyre kevésbé világít, és lehűl,” – állapítja meg *Paulin Dániel* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn., 12. évf.). Habár nem volt feladat, többen is megvizsgálták az ellenállás változását az idő függvényében.

A mérési feladat második része nem hozott osztatlan sikert. Néhányan egyszerűen megfeledkeztek róla, többen félreértették. Akik jól értelmezték, azok számára „az izzó által felvett energia a teljesítmény idő szerinti integrálja”, – állapítja meg *Gyenis András*. Az integrálás módjáról legtöbben említést sem tesznek; néhányan, pl. *Mezei Márk* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Gimn., 12. évf.) és *Lantos Judit* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Ref. Gimn., 11. évf.) a numerikus integrálás (közelítő területszámítás) különböző módszereit használják.

Eredményként valamennyien azt kapták, hogy az égő által felvett energia az idő függvényében (érthető módon) nő, de nem egyenletesen (nem lineárisan); eleinte gyorsabb a növekedés, majd egyre gyengülő ütemben nő a felvett energia, a függvény „ellaposodik”.

Többen is tapasztalták, hogy ha valamilyen okból (pl. éjszaka) a méréseket megszakították, a mérés folytatásakor az elemek valamennyire regenerálódtak. Ilyen irányú megfigyelését írja le *Besnyő Márton* dolgozata végén:

„A mérés végén már túl fáradt voltam, hogy elpakoljak magam után, s így jó szokásomhoz híven elől hagytam mindent. Másnap este, amikor szedtem volna szét az áramkört, még szórakozásból bekapcsoltam utoljára. Megdöbbenve tapasztaltam, hogy az elemek 0,11 illetve 0,13 amperre visszatöltődtek. Ezt érdekes jelenségnek tartottam, ezért kíváncsiságból továbbra sem szedtem szét az áramkört, csak megszakítottam. Következő nap estéjére az elemek tovább töltődtek, s már 0,18, illetve 0,19 A-nél „jártak”, a harmadik nap pedig 1–1 század amper különbséggel teljesen visszaállt az eredeti áramerősség. Ezután elkezdtem az elemeket folyamatosan lemeríteni, s azt tapasztaltam, hogy a korábbinál jóval gyorsabban, látványos ütemben merülnek le. Sajnos idő hiányában nem tudtam a jelenségnek alaposabban utánajárni, de úgy gondolom, hogy az elemekben lejátszódó kémiai reakciók miatt volt ilyen látványos az elem töltődése. Talán egy erről szóló cikk a többi versenyzőt is érdekelné, de ha nincs rá hely az újságban, és valaki mégis utána néz, nagyon örülnék a jelenség magyarázatának! (Elektronikus címem: [besmarci@freemail.hu](mailto:besmarci@freemail.hu)).”