

Mindhárom feladat helyes megoldásáért I. díjban részesült **Elek Péter**, a BME fizika BSc. szakos hallgatója, a Debreceni Református Kollégium Dóczy Gimnáziumának érettségizett tanulója, *Tófalusi Péter* tanítványa.

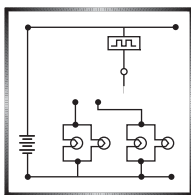
Két feladat hibátlan megoldásáért, illetve mindhárom feladat kisebb hibákkal való megoldásáért II. díjban részesült **Bokor Endre**, a Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium 11. osztályos tanulója, *Schrámek Anikó* tanítványa, **Fajzsi Bulcsú**, a Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium 12. osztályos tanulója, *Horváth Gábor* tanítványa, valamint **Fitos Bence**, a BME fizika BSc. szakos hallgatója, a Budapesti Németh László Gimnázium érettségizett tanulója, *Szászvári Irén* és *Dégen Csaba* tanítványa.

Két feladat lényegében helyes megoldásáért III. díjban részesült **Csépányi István**, a BME fizika BSc. szakos hallgatója, az Egri Szilágyi Erzsébet Gimnázium érettségizett tanulója, *Szabó Miklós* tanítványa, **Máth Benedek Huba**, a BME fizika BSc. szakos hallgatója, a Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium érettségizett tanulója, Horváth Gábor és *Nagy Piroska Mária* tanítványa, **Olosz Adél**, a BME építőmérnöki BSc. szakos hallgatója, a PTE Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium érettségizett tanulója, *Koncz Károly* tanítványa, valamint **Svastits Domonkos**, a BME fizika BSc. szakos hallgatója, a budapesti Piarista Gimnázium érettségizett tanulója, *Chikán Éva* tanítványa.

Egy feladat hibátlan megoldásáért dicséretben részesült **Kondákor Márk**, a BME fizika BSc. szakos hallgatója, a Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium érettségizett tanulója, Horváth Gábor és Nagy Piroska Mária tanítványa, **Magyar Róbert Attila**, a BME fizika BSc. szakos hallgatója, az Egri Dobó István Gimnázium érettségizett tanulója, *Hóbor Sándor* tanítványa, valamint **Pácsonyi Péter**, a Zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium 12. osztályos tanulója, *Pálovics Róbert* tanítványa.

Az első díjjal a verseny plakettjén kívül az *NKFI Hivatal* által nyújtott támogatásból 70 ezer, a második díjjal 50 ezer, a harmadik díjjal 30 ezer, a dicsérettel 20 ezer forint pénzjutalom járt, a díjazottak tanárai és az országos verseny szervezői pedig a *Typotex Kiadó* könyveit kapták. A verseny megszervezését az Eötvös Loránd Fizikai Társulat ebben az évben szintén az *NKFI Hivatal* által az *Eötvös 100 emlékévk* alkalmából nyújtott támogatásból fedezte.

Tichy Géza, Vankó Péter, Vigh Máté



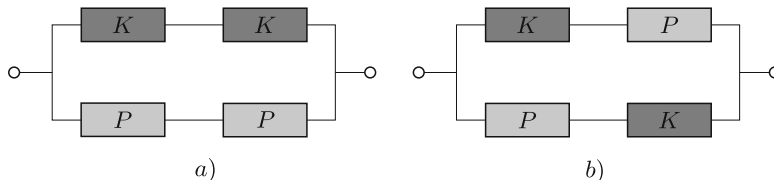
## Fizika gyakorlatok megoldása

**G. 683.** Van két egyforma (piros) ellenállásunk és másik két egyforma (kék) ellenállásunk. Melyik kapcsolásban nagyobb az eredő ellenállás, ha

- a két pirosat és a két kékét is sorba, majd ezeket párhuzamosan kapcsoljuk;
- egy-egy piros és kék ellenállást sorba, ezeket pedig párhuzamosan kapcsoljuk?

(4 pont)

**Megoldás.** Legyen  $K$  a kék,  $P$  a piros ellenállás nagysága!



Az  $a)$  esetben a két kék ellenállást sorba kapcsoltuk, így az eredőjük  $2K$ , a két sorba kapcsolt piros ellenállás eredője pedig  $2P$ . A két ág egymással párhuzamos kapcsolású, az eredőjük tehát

$$X = \frac{1}{\frac{1}{2K} + \frac{1}{2P}} = \frac{2KP}{K + P}.$$

A  $b)$  esetben mindkét ágban egy-egy kék és piros ellenállás van sorba kapcsolva, így az eredőjük egyenként  $K + P$ . Ezen két – párhuzamosan kapcsolt – ág eredője:

$$Y = \frac{1}{\frac{1}{K+P} + \frac{1}{K+P}} = \frac{K + P}{2}.$$

Hozzuk közös nevezőre ezt a két kifejezést:

$$X = \frac{4KP}{2(K + P)}, \quad Y = \frac{(K + P)^2}{2(K + P)}.$$

Az a tört nagyobb, amelyiknek a számlálója nagyobb, hiszen a közös nevező pozitív. Vonjuk ki  $Y$  számlálójából  $X$ -ét:

$$K^2 + 2KP + P^2 - 4KP = K^2 - 2KP + P^2 = (K - P)^2 \geq 0.$$

$K = P$  esetén nyilván  $X = Y$ , de minden más esetben  $Y > X$ . Tehát a  $b)$  kapcsolásban lesz nagyobb az eredő ellenállás.

*Egyházi Hanna* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn., 10. évf.)

*Megjegyzés.* Az  $a)$  eset eredő ellenállása  $K$  és  $P$  harmonikus közepe, a  $b)$  kapcsolásnál pedig a számtani közepe. Ismert, hogy a harmonikus közép nem lehet nagyobb, mint a számtani közép, ebből már következik, hogy a  $b)$  kapcsolásban nagyobb (vagy esetleg a másikéval egyenlő) az eredő ellenállás.

74 dolgozat érkezett. Helyes 37 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 12, hiányos (1–2 pont) 16, hibás 5, nem versenyszerű 4 dolgozat.

**G. 684.** Egy repülőgép – légi térképészeti célból – állandó sebességgel és viszonylag kis magasságban hosszú ideig repül az Egyenlítő fölött. A földi irányítók azt észlelik, hogy a gép 48 óránként halad át a kiindulási pontja fölött. Mennyi idő telik el a napnyugta és a napkelte között a repülőgépen, ha a gép

- a) kelet felé repül,  
b) nyugat felé repül?

(A repülőgépet időnként a levegőben töltik fel üzemanyaggal.)

(4 pont) Zétényi Gergő (Óbudai Harrer Pál Ált. Isk.) kérdése alapján

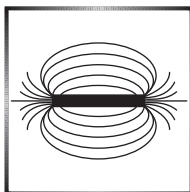
**Megoldás.** Ha a repülő a Földön állna, akkor 48 óra alatt 2 napfelkeltét és 2 naplementét látna a rajta utazó utas, hiszen ennyi idő alatt a Föld kettőt fordul.

a) A repülőgép 48 óra alatt egyszer kerüli meg a Földet. Ha a gép kelet felé, vagyis a Föld forgási irányával megegyező irányba repül, akkor az utasok (a  $2 + 1 = 3$  fordulatnak megfelelően) 3 napfelkeltét és 3 naplementét látnak 48 óra alatt. Így a napnyugta és a napkelte között a repülőgépen  $\frac{48}{6} = 8$  óra telik el.

b) Ha a repülőgép nyugat felé, vagyis a Föld forgási irányával ellentétes irányba halad, akkor 48 óra alatt az utasok (a  $2 - 1 = 1$  fordulatnak megfelelően) csak 1 napkeltét és 1 napnyugtát látnak. Ennek megfelelően a napnyugta és a napkelte között a repülőgépen  $\frac{48}{2} = 24$  óra telik el.

Sebestyén József Tas (Budapest, Baár-Madas Ref. Gimn., 8. évf.)

54 dolgozat érkezett. Helyes 26 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 6, hiányos (1–2 pont) 18, hibás 4 dolgozat.



## Fizika feladatok megoldása



**P. 5122.** Egy autó fékútja száraz, vízszintes aszfalton 50 km/h sebességnél legalább 13 méter, azaz ennyi utat tesz meg az autó a fékezés megkezdésétől a megállás pillanatáig. (A fékút definíciójában nem szerepel sem az ember, sem az autó reakcióideje.)

Mekkora ugyanennek az autónak a minimális fékútja 20 km/h sebességnél egy szokatlanul meredek,  $30^\circ$ -os hajlás-

szögű (kb. 58%-os!) lejtőn? \* Vizsgáljuk a felfelé és a lefelé haladás esetét is!

(4 pont)

Közli: Széchenyi Gábor, Budapest

**Megoldás.** A teljes rendszerre felírhatjuk a munkatételt. Ha a lejtő dőlésszöge  $\alpha$ , a fékút hossza  $s$ , az autó és terhelésének együttes tömege  $m$ , a nehézségi

\* A világ legmeredekebb utcája az Új-Zélandon, Dunedin városában található, 350 méter hosszú Baldwin Street, ami  $38^\circ$ -os, tehát 78%-os meredekségű.