

Beszámoló a 2011. évi Eötvös-versenyről

Radnai Gyula

2011. október 14-én délután 3 órai kezdettel került sor a háború utáni 63. Eötvös-versenyre Budapesten és a terv szerint 15, valójában csak 9 vidéki városban. Sajnos Sopronban nem sikerült megrendezni a versenyt, Békéscsabán, Egerben, Nyíregyházán, Székesfehérváron és Szombathelyen pedig egyetlen versenyző sem jelent meg a verseny meghirdetett helyszínén. Feltűnő volt a vidéki diákok érdektelensége; még olyan egyetemi városban is, mint Debrecen, csupán egyetlen versenyző akadt. Az Eötvös-verseny rendezője az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, amelynek helyi csoportjai adják a verseny helyi szervezőit. Az ő munkájuk veszett kárba az említett városokban. Szegeden és Pécsen 11-11 versenyző, Budapesten 67 versenyző indult, a többi helyszínen egyaránt 10-nél kevesebben voltak. Először fordult elő, hogy a vidéki helyszíneken együttvéve kevesebb versenyző (41) jelent meg, mint Budapesten.

Az összesen 108 versenyzőből 26-an voltak a két nagy budapesti egyetem (BME, ELTE) elsőéves hallgatói, és pontosan ugyanennyi diák jött a Fővárosi Fazekas Mihály Gyakorló Gimnáziumból. Az egyetemisták közül öten érettségiztek a Fazekasban, négyen az ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnáziumban. Innen további hat diák indult a versenyen. A vidéki középiskolák közül a szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnáziumból jött a legtöbb (8) versenyző. Külföldi versenyző egyetlen akadt, az ELTE egyik elsőéves hallgatója.

A feladatokat az Eötvös-versenybizottság tűzte ki, és a versenyzők dolgozatait is ugyanez a bizottság értékelte. (Tagjai *Honyek Gyula*, *Károlyházy Frigyes*, *Vigh Máté*, elnöke *Radnai Gyula*.) A feladatok megoldására 300 perc állt rendelkezésre.

Ismertetjük a feladatokat és azok megoldását.

1. feladat. *Pályafutásuk végén a sorsukra hagyott műholdak a sebesség négyzetével arányos légellenállási erő hatására fokozatosan veszítenek mechanikai energiájukból, és végül a légkör sűrűbb rétegeibe érve elégnék. Belátható, hogy az eredetileg körpályákon keringő műholdak a Föld felszínéhez közeledve mindvégig közelítőleg körpályákon haladnak, miközben a „körpályák” sugara lassan csökken.*

Tegyük fel, hogy egy $m = 500$ kg tömegű műholdat, amely az Egyenlítő síkjában, $h = 400$ km -es magasságban körpályán kering, magára hagynak! A műholdra ható légellenállási erőt az $F_{lég} = K\rho v^2$ alakban adhatjuk meg, ahol $K = 0,23$ m², ρ a levegő sűrűsége a műhold magasságában, v pedig a műhold sebessége.

a) Határozzuk meg a műhold sebességváltozását, miközben pályamagassága a felére csökken ($h \rightarrow h/2$)!

b) A légellenállási erő, valamint a műholdra ható két erő (gravitációs és légellenállási) eredőjének pályamenti (érintőleges) összetevője között egy egyszerű összefüggés állapítható meg. Hogy szól ez?

c) Mekkora a levegő sűrűsége $h/2 = 200$ km magasságban, ha itt egy fordulat alatt a műhold pályasugara 100 m-rel csökken?

A megoldáshoz szükséges további adatokat táblázatokból vehetjük.

(Honyek Gyula)

Megoldás. Adottak:

$$m = 500 \text{ kg}, \quad h = 400 \text{ km} = 4 \cdot 10^5 \text{ m},$$

$$r_1 = R + h, \quad r_2 = R + \frac{h}{2},$$

$$F_{lég} = K\rho v^2 \text{ (ahol } K = 0,23 \text{ m}^2), \quad \Delta r = -\varepsilon (= -100 \text{ m}).$$

Táblázatból vehető a Föld egyenlítői R sugara, M tömege és a gravitációs törvényben szereplő γ állandó:

$$R = 6378 \text{ km} = 6,378 \cdot 10^6 \text{ m},$$

$$M = 5,974 \cdot 10^{24} \text{ kg},$$

$$\gamma = 6,673 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2).$$

a) A feladatban megfogalmazott feltételek szerint „a műholdak a Föld felszínéhez közeledve mindvégig közelítően körpályán haladnak”, ezért jó közelítésben írhatjuk:

$$F_{\text{grav}} = ma_{\text{cp}}, \quad \gamma \frac{mM}{r^2} = m \frac{v^2}{r}.$$

Ennek alapján

$$v = \sqrt{\frac{\gamma M}{r}},$$

amelybe behelyettesítve r_1 és r_2 értékeit, megkapjuk a két sebességet:

$$v_1 = 7669,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad v_2 = 7784,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

A műhold sebességváltozása tehát

$$v_2 - v_1 = 115,7 \frac{\text{m}}{\text{s}} > 0.$$

A légellenállás következtében nőtt a műhold sebessége! Szokás ezt űrhajózási paradoxonnak is nevezni. A légellenállási, súrlódási erő munkája szükségképpen negatív, mégis nő a műhold mozgási energiája! Hogyan lehetséges ez? Erre kaphatunk választ a feladat b) és c) részének megoldása során. Érdekes lesz mindkét esetben abból indulunk ki, hogyan változik meg a műhold mechanikai összenergiája, vagyis a kinetikus és potenciális energia összege. Ez az, ami a légellenállási erő hatására csökkenhet.

b) A légellenállási erő teljesítménye:

$$\vec{F}_{\text{lég}} \cdot \vec{v} = -F_{\text{lég}} \cdot v < 0.$$

Ez egyenlő az összenergia változási sebességével:

$$(1) \quad -F_{\text{lég}} \cdot v = \frac{\Delta E_{\text{össz}}}{\Delta t}.$$

Az összenergia kinetikus és potenciális részből áll:

$$E_{\text{össz}} = E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}} = \frac{1}{2}mv^2 + \left(-\gamma \frac{mM}{r}\right).$$

E két rész azonban kifejezhető egymásból. Írjuk fel újra a dinamika alaptörvényét:

$$\gamma \frac{mM}{r^2} = m \frac{v^2}{r}, \quad \text{azaz} \quad \gamma \frac{mM}{r} = mv^2,$$

amiből kapjuk:

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\gamma \frac{mM}{r} = \frac{1}{2}(-E_{\text{pot}}).$$

Az összenergiát tehát így is felírhatjuk:

$$E_{\text{össz}} = E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}} = E_{\text{kin}} - 2E_{\text{kin}} = -E_{\text{kin}} < 0.$$

(Az, hogy az összenergia negatív, nem kell, hogy megijesszen senkit, az atomfizikában számos példát látunk erre.)

Most tehát (1) így írható:

$$-F_{\text{lég}} \cdot v = -\frac{\Delta E_{\text{kin}}}{\Delta t},$$

illetve

$$F_{\text{lég}} \cdot v = \frac{\Delta \left(\frac{1}{2}mv^2\right)}{\Delta t} = mv \frac{\Delta v}{\Delta t} = mv a_t.$$

A légellenállásra egy érdekes kifejezést kaptunk:

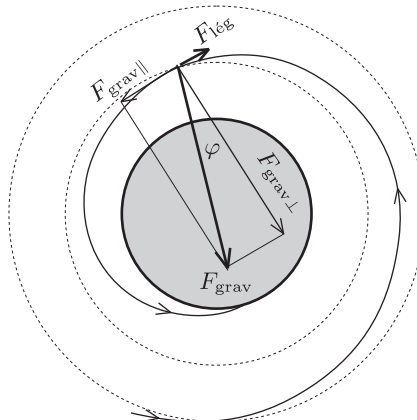
$$(2) \quad F_{\text{lég}} = ma_t.$$

Az ma_t kifejezés a tangenciális (pályamenti) eredő erőt adja, amely most a gravitációs erő pályamenti összetevőjének és a légellenállási erőnek az eredője (1. ábra), tehát

$$ma_t = F_{\text{grav}\parallel} - F_{\text{lég}}.$$

Ezt vessük össze (2)-vel:

$$F_{\text{lég}} = F_{\text{grav}\parallel} - F_{\text{lég}}.$$



1. *ábra.* A feladat számadataival: $F_{\text{grav}} = 4,6 \text{ kN}$, $F_{\text{lég}} = 5,6 \text{ mN}$,
 $\varphi = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ rad} = 0,25''$. A vázlatos ábra *nem méretarányos*

Az az egyszerű összefüggés tehát, amely a légellenállási erő, valamint a műholdra ható két erő (gravitációs és légellenállási) eredőjének pályamenti összetevője között fennáll az, hogy *e kettő nagysága egyenlő egymással*.

c) Ismét az összenergia változásából érdemes kiindulnunk, de az összenergiát most ne a kinetikus, hanem a potenciális energiával fejezzük ki, felhasználva az $E_{\text{kin}} = -E_{\text{pot}}/2$ összefüggést:

$$E_{\text{össz}} = E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}} = -\frac{E_{\text{pot}}}{2} + E_{\text{pot}} = \frac{E_{\text{pot}}}{2}.$$

$$\frac{\Delta E_{\text{össz}}}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta E_{\text{pot}}}{\Delta t},$$

ami Δr -rel szorozva és osztva így is írható:

$$\frac{\Delta E_{\text{össz}}}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta E_{\text{pot}}}{\Delta r} \frac{\Delta r}{\Delta t}.$$

Mit mondhatunk a sugár változási sebességéről? Ismert adat, hogy egyetlen fordulat során a pályasugár $\varepsilon = 100$ méterrel csökken, tehát

$$\frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{-\varepsilon}{T} = \frac{-\varepsilon}{\frac{2r\pi}{v}}.$$

Határozzuk meg a potenciális energia és a pályasugár változásának viszonyát:

$$\frac{\Delta E_{\text{pot}}}{\Delta r} = \frac{\Delta \left(-\gamma \frac{mM}{r} \right)}{\Delta r} = \gamma \frac{mM}{r^2}.$$

Most már felírhatjuk az (1) egyenletet, amelyben az összenergiát a potenciális energiával fejezzük ki:

$$-F_{\text{lég}} \cdot v = \frac{\Delta E_{\text{össz}}}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta E_{\text{pot}}}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta E_{\text{pot}}}{\Delta r} \frac{\Delta r}{\Delta t},$$

$$-F_{\text{lég}} \cdot v = \frac{1}{2} \gamma \frac{mM}{r^2} \frac{-\varepsilon}{\frac{2r\pi}{v}},$$

$$F_{\text{lég}} = \frac{1}{4\pi} \gamma \frac{mM}{r^3} \varepsilon,$$

$$K \varrho v^2 = \frac{1}{4\pi} \gamma \frac{mM}{r^3} \varepsilon.$$

Ebben az egyenletben már csak ϱ az egyetlen ismeretlen, éppen ezt kellett kiszámítanunk! De hogy még szebb, elegánsabb formulát kapjunk, használjuk fel újra a $v^2 = \gamma M/r$ összefüggést, így a következőt kapjuk:

$$\varrho = \frac{1}{4\pi K} \frac{m}{r^2} \varepsilon.$$

$r = r_2$, valamint ε megadott értékét behelyettesítve

$$\varrho = 4 \cdot 10^{-10} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

Kiegészítés: Az a) kérdésre $mg = mv^2/r$ felhasználásával is válaszolhatunk, ha figyelembe vesszük a gravitációs gyorsulás magasságfüggését: $g = g_0 \left(1 - \frac{h}{r} \right)^2$. Ezzel

$$v = \sqrt{gr} = \left(1 - \frac{h}{r} \right) \sqrt{g_0 r},$$

ahol g_0 az egyenlítői gravitációs gyorsulás, amely azonban a táblázatban adott egyenlítői nehézségi gyorsulásnál nagyobb! A különbség a Föld forgásából adódó „centri” gyorsulás.

2. feladat. Egy függőlegesen álló, henger alakú zárt tartály magassága legyen mondjuk 20 cm! Tegyük fel, hogy a tartály falának és belső tartalmának hőmérséklete huzamos ideje $T = 1^\circ \text{C}$! A tartalom pedig egy, a tartály alaplappját borító papírvékonyágú vízréteg és fölötte ennek a telített gőze, más semmi. Az oldalfalat hőszigetelőnek tekinthetjük, az alap- és fedőlap azonban igen jó hővezető vékony fémlemez, amelyeknek a hőmérsékletét kívülről szabályozhatjuk.

A lehetőséggel élve emeljük a fedőlap hőmérsékletét $T_f = 100\text{ °C}$ -ra, miközben az alaplapp hőmérsékletét $T = 1\text{ °C}$ -on tartjuk, és gondoskodjunk róla, hogy ezek az értékek elég sokáig így maradjanak! Várjuk meg, amíg az edényben kialakul a víz, illetve a gőz új stacionárius állapota, amely már nem változik tovább!

a) A korábbi egyensúlyi állapothoz képest megváltozott-e említésre méltó mértékben a gőzállapotban lévő vízmolekulák száma, és ha igen, akkor nőtt vagy csökkent?

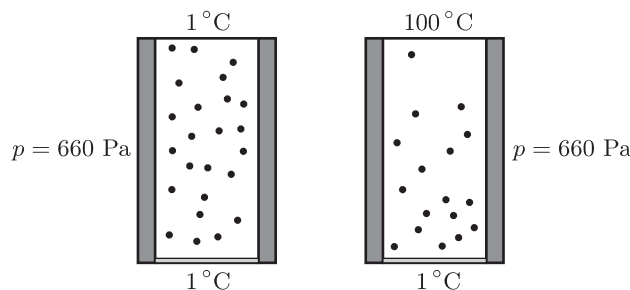
b) Vajon mi lenne a válasz, ha a kezdeti állapotban a vízréteg magassága 10 cm lenne?

(Károlyházy Frigyes)

Megoldás. Ha egy folyadék saját telített gőzével érintkezik, akkor a gőz nyomása csak közös hőmérsékletüktől függ. Az alul levő 1 °C -os víz felett a gőz nyomása tehát mindkét esetben ugyanannyi. (A táblázatból interpolációval leolvasható ennek aktuális értéke: 660 Pa.)

A gőznyomás az egész edényben ugyanakkora, de abban az esetben, ha a hőmérséklet felfelé emelkedik, a gőz sűrűsége felfelé csökken. (Szintén a táblázatból olvasható ki, hogy az 1 °C -os telített gőz sűrűsége $5,2\text{ g/m}^3$, amiből egy átlagosan $50,5\text{ °C}$ -os gőz sűrűségére „ideális gáz közelítésben” $4,4\text{ g/m}^3$ adódik.)

A gőz új stacionárius (időben állandó) állapotában tehát a gőz átlagos sűrűsége kisebb lett, vagyis a gőzállapotban lévő vízmolekulák száma *csökkent* (2. ábra)!



2. ábra

b) Ha a vízréteg magassága kezdetben 10 cm, a víz kitölti az edény felét. Felette azonban ugyanúgy 1 °C hőmérsékletű és 660 Pa nyomású telített gőz van, mint az a) esetben.

Amikor viszont a fedőlap hőmérsékletét 100 °C -ra emeljük, már nem mondhatjuk, hogy az egész víz 1 °C -os marad, ugyanúgy, mint amikor „papírvékonyaságú” volt. Azt se állíthatjuk persze, hogy jelentősen felmelegszik a víz felső rétege, mivel a víz sokkal jobb hővezető, mint a vízgőz. Mennyire melegszik hát fel?

Táblázatból kiolvasható, hogy a vízgőz hővezetési együtthatója

$$\lambda_{\text{gőz}} = 18,0 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m K s}},$$

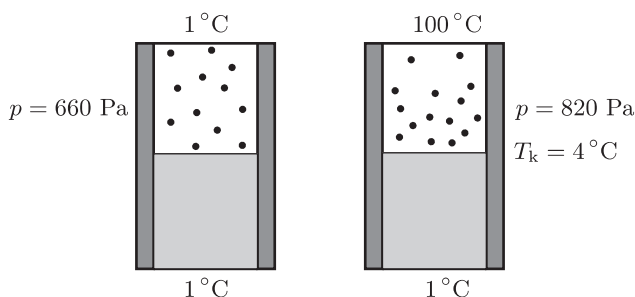
míg a víz hővezetési együtthatója

$$\lambda_{\text{víz}} = 0,587 \frac{\text{J}}{\text{m K s}} = 587 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m K s}}.$$

Mivel a vízréteg és felette a vízgőz ugyanolyan (10 cm) magas, és a kialakuló hőmérsékletkülönbségek fordítva arányosak a hővezetési együtthatókkal, ezért a víz tetejének és a vele érintkező vízgőznek a közös hőmérsékletét T_k -val jelölve felírhatjuk:

$$\frac{T_k - 1\text{ °C}}{100\text{ °C} - T_k} = \frac{\lambda_{\text{gőz}}}{\lambda_{\text{víz}}} = \frac{18 \cdot 10^{-3}}{587 \cdot 10^{-3}}.$$

Ennek alapján kapjuk T_k -ra a 4 °C -os értéket, amit már a 3. ábrán is feltüntettünk.



3. ábra

Ezek után a táblázatból extrapolációval kiolvashatjuk a 4 °C-hoz tartozó telítési gőznyomás nagyságát: 820 Pa. Ez is szerepel már az ábrán.

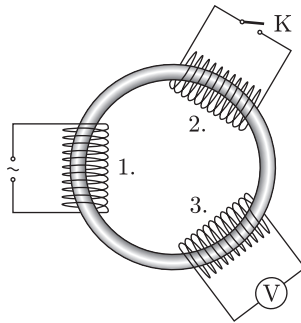
Hasonlóképpen kiolvashatjuk a telített vízgőz sűrűségének értékét 4 °C-on, ez 6,4 g/m³. A nyomás az egész gőztérben 820 Pa lesz, a gőz sűrűsége azonban csak legalul 6,4 g/m³, felfelé egyre kevesebb. Megbecsülhetjük az átlagos sűrűséget, újra csak ideális gáznak tekintve a vízgőzt, amely átlagosan 50,5 °C hőmérsékletű:

$$\varrho = \frac{274}{323,5} \cdot 6,4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} = 5,4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}.$$

Ez viszont még mindig több, mint az 1 °C-hoz tartozó 5,2 g/m³ érték, vagyis ebben az esetben a gőzállapotban levő vízmolekulák száma *nőtt!*

Kiegészítés: Számításunkban eltekintettünk a víz sűrűségváltozásától, amely persze elhanyagolható a vízgőz sűrűségváltozásához képest. Mégis okozhat egy kis galibát, ha figyelembe vesszük, hogy a 4 °C-os legfelső vízréteg sűrűsége nagyobb, mint az alatta levőké. Ezáltal a víz mechanikailag instabillá válik az edényben, s az egyensúlynak kis megzavarása is áramlásokat idézhet elő. Ha valamelyik versenyző erre is utalt volna a dolgozatában, a versenybizottság plusz pontokkal jutalmazta volna, de senkinek se jutott ez akkor eszébe. Hasonlóképpen figyelmen kívül hagyta mindenki a 100 °C-os felső lap hőszugárzásának hatását a vízréteg hőmérsékletére, azonban ez a hatás nem is olyan jelentős, hogy módosítaná a végső választ: az a) esetben csökken, a b) esetben nő a vízgőz molekuláinak száma.

3. feladat. Egy toroid (úszógumi) alakú „sovány” vasmagra szimmetrikus elrendezésben három egyforma, „kövér” elektromágneses tekercs van felfűzve a 4. ábra szerint. Az első tekercsre váltóáramú feszültségforrást kapcsolunk, a második tekercs kivezetéseit szabadon hagyjuk, a harmadik tekercs csatlakozóira pedig voltmérőt kötünk. Ekkor a voltmérő a feszültségforrás effektív értékének a felét mutatja.



4. ábra

Ezután a második tekercs kivezetéseit a K kapcsolóval rövidre zárjuk. Mit mutat ebben az esetben a voltmérő?

Útmutatás: A tekercsek ohmos ellenállása elhanyagolható, a feszültségforrást és a voltmérőt ideálisnak tekinthetjük. A vasmag mágneses permeabilitása nem függ a mágneses fluxustól.

(Honyek Gyula)

Megoldás. A könnyebb áttekinthetőség végett a tekercseket már a feladat ábráján megszámoztuk.

A szimmetrikus elrendezés miatt (a középiskolai képlettár jelöléseit követve) a tekercsek önindukciós és kölcsönös indukciós együtthatói között az alábbi összefüggéseket írhatjuk fel:

$$L_{11} = L_{22} = L_{33}, \quad \text{jelöljük } L\text{-lel};$$

$$L_{12} = L_{21} = L_{13} = L_{31} = L_{23} = L_{32}, \quad \text{jelöljük } M\text{-mel}.$$

Tekintsük az egyes tekercsekben indukált feszültségeket! Minthogy $I_2 = 0$, mert a kapcsoló nyitva van, valamint $I_3 \approx 0$, mert a voltmérő ellenállása nagyon nagy, csupán az I_1 áram változása indukál feszültséget.

Az 1. tekercsben $U_1 = L \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$, a 3. tekercsben pedig $U_3 = M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$. A feladat szövege szerint $U_3 = \frac{U_1}{2}$, vagyis $M = \frac{L}{2}$.

Zárjuk a kapcsolót! Ekkor már a 2. tekercsben is fog áram folyni, vagyis az egyes tekercsekben indukált feszültségek így írhatók fel:

$$U_1 = L \frac{\Delta I_1}{\Delta t} + M \frac{\Delta I_2}{\Delta t},$$

$$U_2 = M \frac{\Delta I_1}{\Delta t} + L \frac{\Delta I_2}{\Delta t},$$

$$U_3 = M \frac{\Delta I_1}{\Delta t} + M \frac{\Delta I_2}{\Delta t}.$$

Azt kell észrevennünk, hogy a rövidzár miatt $U_2 = 0$. Ezt felhasználva a két áramváltozási sebesség között adódik egy egyszerű összefüggés:

$$\frac{\Delta I_2}{\Delta t} = -\frac{M}{L} \frac{\Delta I_1}{\Delta t}.$$

Képezzük az $\frac{U_3}{U_1}$ hányadost:

$$\frac{U_3}{U_1} = \frac{M - \frac{M^2}{L}}{L - \frac{M^2}{L}} = \frac{1}{3}.$$

(Az utolsó lépésnél figyelembe vettük, hogy $M = L/2$).

Tehát a kapcsoló zárása után a voltmérő a feszültségforrás effektív értékének *harmadát* fogja mutatni.

Kiegészítés: A vasmag permeabilitásának állandóságát akkor használtuk fel, amikor feltételeztük a tekercsek induktivitásának és a kölcsönös indukciós együtthatóknak az állandóságát, vagyis hogy pl. $M = L/2$ akkor is fennáll, ha zárjuk a kapcsolót. Szokatlan volt a feladatban, hogy ebben a tipikusan transzformátoros összeállításban a feszültségek aránya lényegesen eltér a menetszámok arányától. A mindennapi gyakorlatban ez jól ismert jelenség, inkább az tekinthető idealizációnak, hogy az említett két arány megegyezik. A mágneses mező „kiszóródása” a vasmagból általában elkerülhetetlen, ha nem is olyan jelentős mindig, mint most, ebben a feladatban.

A verseny eredménye

Első díjat és 30 ezer forint pénzdíjazalmat vehetett át **Budai Ádám**, a BME fizika BSc szakos hallgatója, aki a miskolci Földes Ferenc Gimnáziumban érettségizett mint *Bíró István* tanítványa; olimpiai szakkörvezetője *Zámborszky Ferenc* volt.

Második díjat és 20 ezer forint pénzdíjazalmat hárman kaptak: **Jéhn Zoltán**, a BME fizika BSc szakos hallgatója, aki Pécsen, a PTE Babits Mihály Gyakorló Gimnáziumban érettségizett, tanára a gimnáziumban *Koncz Károly*, az olimpiai szakkörön *Kotek László* volt; **Kalina Kende**, a ELTE matematika BSc szakos hallgatója, aki a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnáziumban érettségizett *Horváth Gábor*, *Csefkó Zoltán* és *Szokolai Tibor* tanítványaként; **Szabó Attila**, a pécsi Leőwey Klára Gimnázium 11. évf. tanulója, tanára a gimnáziumban *Simon Péter*, az olimpiai szakkörön *Kotek László*.

Harmadik díjat és 15-15 ezer forint pénzdíjazalmat vehetett át két versenyző: **Bolgár Dániel**, a pécsi Leőwey Klára Gimnázium 12. évf. tanulója, tanárai *Almási László* és *Simon Péter*; **Kovács Péter**, az ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnáziumának 12. évf. tanulója, *Páko Gyula* tanítványa.

Hárman kaptak *dicséretet* és 10-10 ezer forint értékű könyvdíjazalmat: **Batki Bálint**, a BME fizika BSc szakos hallgatója, aki az ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnáziumban érettségizett mint *Zsigri Ferenc* tanítványa; **Forman Ferenc**, az ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Gimnáziumának 10. évf. tanulója, *Honyek Gyula* tanítványa; **Jenei Márk**, a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium 11. évf. tanulója, *Dvorák Cecília* és *Csefkó Zoltán* tanítványa.

Ünnepélyes díjkiosztás

2011. november 25-én délután 3 órai kezdettel került sor az ünnepélyes eredményhirdetésre és díjkiosztásra. A már jól bevált hagyományt követve először az 50, majd a 25 évvel ezelőtti Eötvös-verseny feladatainak felidézésére került sor. Az akkori nyertesek közül többen is eljöttek, szóltak néhány szót emlékeikről, azóta befutott pályájukról.

Zakariás László 1961-ben a piaristáknál érettségizett. Az Elektronikus Mérőköszülékek Gyárának dolgozójaként nyerte meg az Eötvös-versenyt, mivel a BME-re nem vették fel. Így emlékezett vissza a fél évszázaddal ezelőtti történetekre: „A Műszaki Egyetemre második próbálkozásra se vettek fel. Fellebbeztünk. A fellebbezést elutasították. A minisztériumi fellebbezéshez csatoltuk az Eötvös-verseny eredményét. Szeptember végén, a születésnapomon, levél érkezett a minisztériumból: Örömmel értesítjük, hogy felvételt nyert a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karára. Én voltam a világ legboldogabb embere. Tisztelettel és hálával gondolok *Kovács Mihály* tanár úrra.” *Fritz József* Mosonmagyaróvárról fizikusnak jelentkezett az ELTE-re, *Molnár Emil* a győri Révai Gimnáziumból matematika-fizika szakos tanárnak. Mindkettőjüket felvették. Fritz József ma már matematikus akadémikus, Molnár Emil a BME Geometria tanszékének vezetőjeként ment nyugdíjba. Mindhárman hálával emlékeztek vissza tanáraikra, akik megszerették velük a fizikát, a matematikát, felkészítették őket a versenyre.

A 25 évvel ezelőtti Eötvös-versenynek két első helyezettje volt: *Kaiser András* és *Kohári Zsolt*. Mindketten eljöttek, szóltak is a mai nyertesekhez. A többi díjazott közül *Drasny Gábor* és *Gyuris Viktor* az Egyesült Államokból levélben üdvözölték a sikeres versenyzőket és dicsérték egykori fizikatanárukat, *Horváth Gábort*. Leveleiket a versenybizottság tagjai olvasták fel.

Az idei Eötvös-verseny díjait *Kroó Norbert* akadémikus, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat elnöke, *Kürti Jenő* professzor, a Társulat főtákaré és a verseny lebonyolítását és díjait anyagilag támogató MOL képviselője *Csernik Kornél* adta át.

A díjazott versenyzők tanárai a Vince Kiadó és a Typotex Kiadó könyvei közül válogathattak, és jelentős kedvezménnyel vehetnek majd részt a 2012. évi Fizikatanári Ankéton.

Az ünnepélyes díjkiosztást követő, a RAMOSOFT Zrt. támogatásával lebonyolított, jó hangulatú állófogadás résztvevői között ott voltak nemcsak az idei, a 25 és 50 évvel ezelőtti díjazottak, de megjelent a 49 évvel ezelőtti Eötvös-verseny egyik nyertese is.

Remélhetőleg jövőre is találkozhatunk vele.