Mindnyájan új erőre kaptunk a tűző nyári délutánon, miután a Meló-Diák Taneszközcentrum Kft. vendégeiként a színház melletti patinás századeleji vendéglő árnyas kerthelyiségében hideg üdítőt fogyasztottunk.

Hazafelé a madarasi csárdában hangulatos vacsorával ért véget tanulságos tanulmányi kirándulásunk.

Az utolsó nap is sok érdekességet kínált számunkra. *Geresdi István* (Pécs) napjaink egyik legveszélyesebb, legsürgetőbb problémájáról, a klímaváltozásról tartott gondolatébresztő előadást.

Ezt követően *Vinkó József* (Szeged) csillagász *Kozmikus hatások a földi éghajlat alakulásában* című előadásával ráhangolódhattunk a „Csillagászat évé”-re.

Az ankét zárása előtt a műhelyfoglalkozások vezetőinek és az eszközkiállítóknak köszöntük meg, hogy munkájukkal hozzájárultak az ankét sikeréhez.

A bírálóbizottság szavazatai alapján az eszközkiállítók közül a Knorr-Bremse-díjat Varga István (Ajak) kapta, 2. díjas a Varga Katalin Gimnázium (Szolnok) és 3. díjas *Pál Zoltán* (Tormás).

A résztvevők véleménye alapján a gyulai találkozó érdekes, hasznos tanácskozás volt. Bízunk benne, hogy a 2009 júniusában megrendezésre kerülő ankétnak még több résztvevője lesz. Sok szeretettel várunk mindenkit.

Horváthné Fazekas Erika, Ősz György, Szénási Istvánné

XI. SZILÁRD LEÓ NUKLEÁRIS TANULMÁNYI VERSENY

Beszámoló, II. rész

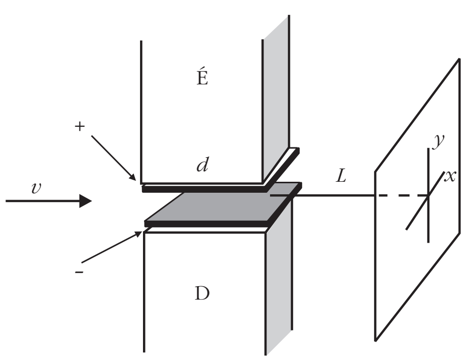
Sükösd Csaba
BME Nukleáris Technika Tanszék

I. kategória (11–12. osztályosok) utolsó két feladata

9. feladat (kitűzte: *Mester András*)

Joseph John Thomson 1912-ben kimutatta a neon két izotópját. Kezdeti módszeréből fejlődött ki a tömegspektroszkópia, az izotópokra és atommagokra vonatkozó ismeretek egyik fő forrása. A módszer lényege: ionsugarak keskeny nyalábját állítják elő, a nyaláb a részecskék sebességére merőleges, egymással párhuzamos irányú elektromos és mágneses mezőn halad át, nagy vákuumban. A részecskéket az elektromos és mágneses mezők eltérítik, majd ezután egy fotolemezre jutnak. A lemez síkja merőleges a sebességre (lásd *ábra*). Az azonos pontból induló, de különböző sebességű részecskék becsapódásai egy jellegzetes görbét rajzolnak a fotolemezre.

a) Határozd meg a fotolemezen kialakuló $y = f(x)$ görbét, feltételezve, hogy a mágneses mező által létrehozott irányváltozás szöge nem túl nagy! Hogyan lehet ezzel a módszerrel felismerni az izotópokat? A részecskék d hosszan haladnak az elektromos és mágneses mezőben, majd L távolságot tesznek meg az ernyőig. ($d \ll L$, és a gravitációs hatástól tekintsünk el!)



b) Milyen egyéb, atomfizikával kapcsolatos dolog fűződik J. J. Thomson nevéhez?

Megoldás: a) Az ionokat az elektromos tér függőlegesen, a mágneses tér vízszintesen téríti el. Ernyőre merőleges gyorsulásuk nincs. Egy v sebességű részecske $t = d/v$ idő alatt halad át az elektromos, illetve mágneses mezők tartományán. Ennyi ideig hatnak rá az erők. Az eredő erő x irányú komponense a mágneses Lorentz-erő: $F = evB$. Bár ez az erő mindig merőleges a sebességre, de a feladat szövege szerint a sebesség iránya csak kicsit változik az áthaladás során, ezért ennek az erőnek a nagyságát és irányát is állandónak vehetjük. Emiatt az x irányú gyorsulás

$$a_x = \frac{evB}{m}.$$

Ennek következtében t idő alatt a sebességnek lesz x irányú komponense is:

$$v_x = a_x t = \frac{evB}{m}\frac{d}{v} = \frac{eBd}{m}.$$

Az elektromos mező y irányban gyorsít, tehát a gyorsulás y komponense:

$$a_y = \frac{eE}{m}.$$

Emiatt az elektromos mező elhagyása után a részecskének lesz y irányú sebessége is:

$$v_y = a_y t = \frac{eE}{m}\frac{d}{v} = \frac{eEd}{mv}.$$

Hasonló háromszögekből:

$$\frac{y}{L} = \frac{v_y}{v} = \frac{eEd}{mv^2} \quad \text{és} \quad \frac{x}{L} = \frac{v_x}{v} = \frac{eBd}{mv}.$$

Itt a részecske becsapódási pontjának mindkét koordinátája függ a részecske sebességétől. A részecske sebességét ki kell küszöbölnünk ahhoz, hogy megkapjuk az y és x közötti összefüggést. A második egyenletből

$$\frac{1}{v} = \frac{m}{L\,e\,B\,d}\,x.$$

Ezt behelyettesítve az első egyenletbe kapjuk:

$$\frac{y}{L} = \frac{e\,E\,d}{m\,v^2} = \frac{e\,E\,d}{m}\left(\frac{m}{L\,e\,B\,d}\right)^2 x^2.$$

Végül egyszerűsítések után adódik:

$$y = \frac{m}{e}\,\frac{E}{L\,B^2\,d}\,x^2.$$

Az ernyőn megjelenő görbe tehát *parabola*.

Az x^2 előtti szorzótényezőben szerepel az m/e hányados, tehát az azonos töltésű, különböző tömegű ionok *más-más parabolát határoznak meg*.

b) J. J. Thomson volt az első atommodell, az úgynevezett pudingmodell megalkotója. Az ő nevéhez fűződik az elektron felfedezése is: 1897-ben kimutatta, hogy a katódsugárzás negatív elektromos töltésű részecskékből áll.

10. feladat (kitűzte *Szűcs József*)

Bergengócia „infravörös csillagászai” titokzatos, nagyméretű, hidrogénból álló, sugárzó, gömb alakú objektumot fedeztek fel távol a Bergenverzumban. A gömb átmérője 1 millió km. A felszín 300 K hőmérsékletű feketetest-sugárzása jelentősen kiemelkedik a 3 kelvines kozmikus háttérből. A csillagászok megfigyelései szerint a hidrogén-gömb átmérője nem csökken, ezért a sugárzási energia nem származhat gravitációs összehúzódásból. A titokzatos égi objektum felfedezésének hírét Bergengócia elméleti fizikusai nagy örömmel fogadták, mivel igazolva látják elméletüket, amely szerint Bergenverzumban az atomok tömege úgy marad állandó, hogy az elektronok tömege igen lassan növekszik, a protonok tömege pedig ugyanannyival csökken.

a) A hidrogénatom hullámmodellje segítségével értelmezzük a hidrogén-gömb sugárzását az elméleti fizikusok hipotézise alapján!

b) Becsüljük meg, hogy évszázadonként hány százalékos az elektronok tömegnövekedése, ha a csillagászok becslése alapján tudjuk, hogy a gömbben a hidrogénatomok átlagos sűrűsége 1 mól köbméterenként!

Megoldás: A gömb alakú H-felhő hőmérsékleti sugárzása:

$$P_s = \sigma\,T^4\,4\,R^2\,\pi =$$

$$= 5{,}67\cdot 10^{-8}\,\frac{\mathrm{W}}{\mathrm{m^2\,K^4}}\;300^4\ \mathrm{K}^4\;12{,}56\,\left(5\cdot 10^8\ \mathrm{m}\right)^2 =$$

$$= 1{,}44\cdot 10^{21}\ \mathrm{W}.$$

Ezt a felületi sugárzást térfogati energiafelszabadulás táplálja, amely – a hipotézis szerint – az elektronok tömegnövekedéséből ered. A térfogati teljesítmény sűrűség:

$$\frac{P_s}{\frac{4\,\pi}{3}\,R^3} = \frac{1{,}44\cdot 10^{21}\ \mathrm{W}}{\frac{4\,\pi}{3}\left(5\cdot 10^8\ \mathrm{m}\right)^3} = 2{,}75\cdot 10^{-6}\ \frac{\mathrm{W}}{\mathrm{m}^3}.$$

Így az egy H-atomra jutó teljesítmény:

$$P_{atom} = \frac{P_V}{N_A} = \frac{2{,}75\cdot 10^{-6}}{6\cdot 10^{23}} = 4{,}59\cdot 10^{-30}\ \frac{\mathrm{W}}{\mathrm{atom}}.$$

A H-atom alapállapotbeli energiája függ az elektron tömegétől:

$$E_0 = -\,m\left(\frac{k^2\,e^4}{2\,\hbar^2}\right).$$

Ha változik az elektronok tömege, változik az energia is.

$$\frac{\Delta\,E_0}{\Delta\,t} = -\,\frac{\Delta\,m}{\Delta\,t}\left(\frac{k^2\,e^4}{2\,\hbar^2}\right) = -4{,}59\cdot 10^{-30}\ \mathrm{W}.$$

Az elektrontömeg növekedésével az atomok egyre mélyebb energiájú állapotba kerülnek, ebből származik a felszabaduló energia. Az ismert konstansok behelyettesítésével kapjuk:

$$\frac{\Delta\,m}{\Delta\,t} = 1{,}926\cdot 10^{-42}\ \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{s}}.$$

Ez évszázadonként 0,66%-os relatív csökkenésnek felel meg.

II. kategória (9–10. osztályosok) utolsó két feladata

9. feladat (kitűzte *Ujvári Sándor*)

Rutherford a következő kísérlettel határozta meg, hogy milyen részecskékből áll az alfa-sugárzás: egy légritkított üvegballonba rádiumot helyezett, majd egy idő múlva az összegyűlt gázt kisülési csőbe sűrítette. A kisülés színképét elemezve megállapította, hogy a keletkezett gáz hélium. Két nap alatt mennyi (hány mól) hélium gyűlt össze, ha a ballonban elhelyezett rádium tömege két gramm volt? (A rádium leányelemeinek további bomlásától tekintsünk el.)

Megoldás: A rádium atomsúlya 226, így 2 g rádiumban lévő atomok száma:

$$N = \frac{2}{226}\,6\cdot 10^{23} = 5{,}3\cdot 10^{21}.$$

A rádium felezési ideje 1600 év = $50{,}5\cdot 10^9$ s. Az aktivitás tehát

$$A = \ln 2\,\frac{N}{T} = 7{,}27\cdot 10^{10}\ \frac{\mathrm{bomlás}}{\mathrm{s}}.$$

Két nap alatt a kezdeti aktivitás nem változik lényegesen, ezért a két nap alatt bekövetkező bomlások száma: $48\cdot 3600\cdot 7{,}27\cdot 10^{10} = 1{,}26\cdot 10^{16}$. Mivel minden bomlásból egy He atommag keletkezik, ezért

$$\frac{1{,}26 \cdot 10^{16}}{6 \cdot 10^{23}} = 2{,}1 \cdot 10^{-8}$$

mólnyi hélium gyűlt össze a ballonban.

10. feladat (kitűzte *Vastagh György*)

Egy E_1 kezdeti mozgási energiájú alfa-részecske centrálisan ütközött egy nyugvónak tekinthető atommaggal. A mozgási energiája az ütközés után E_2-re csökkent.

a) Határozd meg a két mag tömegeinek arányát!

b) Mi lehetett a második mag, ha E_2 az E_1-nek 25%-a?

Megoldás: A rugalmas ütközésnél a lendület és a mozgási energia megmarad: $p_1 = p_3 \pm p_2$, valamint $E_1 = E_2 + E_3$. Itt az 1-es index a bejövő alfa-részecskét, a 2-es index az ütközés utáni alfa-részecskét, és a 3-as index az ismeretlen tömegű (kezdetben nyugvó) atommagot jelöli. A kettős előjelre azért van szükség a lendületnél, mert a feladat nem rendelkezik arról, hogy az alfa-részecske „visszapattant", vagy továbbhaladt.

Figyelembe véve, hogy $p = \sqrt{2\,m\,E}$, az első egyenlet így írható:

$$\sqrt{2\,m\,E_1} = \sqrt{2\,M(E_1 - E_2)} \pm \sqrt{2\,m\,E_2}\,.$$

Osszunk végig $\sqrt{2\,m\,E_1}$-gyel:

$$1 = \sqrt{\frac{M}{m}\left(1 - \frac{E_2}{E_1}\right)} \pm \sqrt{\frac{E_2}{E_1}}\,.$$

Ebből a tömegek arányát már könnyen kifejezhetjük (a két különböző előjel esetére):

$$\sqrt{\frac{M}{m}} = \frac{1 - \sqrt{\dfrac{E_2}{E_1}}}{\sqrt{1 - \dfrac{E_2}{E_1}}}, \quad \text{illetve} \quad \sqrt{\frac{M}{m}} = \frac{1 + \sqrt{\dfrac{E_2}{E_1}}}{\sqrt{1 - \dfrac{E_2}{E_1}}}.$$

b) Mivel

$$\frac{E_2}{E_1} = 0{,}25, \quad \text{így} \quad \sqrt{\frac{E_2}{E_1}} = 0{,}5.$$

Behelyettesítve:

$$\sqrt{\frac{M}{n}} = \frac{1 - 0{,}5}{\sqrt{1 - 0{,}25}} = \frac{0{,}5}{\sqrt{0{,}75}}, \ \text{azaz} \ \frac{M}{m} = \frac{0{,}25}{0{,}75} = \frac{1}{3},$$

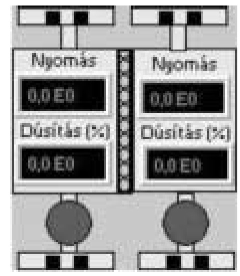
ha azt feltételezzük, hogy az alfa-részecske továbbhaladt. A másik esetben:

$$\sqrt{\frac{M}{n}} = \frac{1 + 0{,}5}{\sqrt{1 - 0{,}25}} = \frac{1{,}5}{\sqrt{0{,}75}}, \ \text{azaz} \ \frac{M}{m} = \frac{2{,}25}{0{,}75} = 3,$$

ha az alfa-részecske visszapattant.

Az első esetnek nincs megfelelő tömegű atommag ($M \sim 4/3$ u), a másodiknak megfelelő viszont van: a 12-es tömegszámú atommag, a ^{12}C.

Számítógépes feladat



A program diffúziós urándúsító építését és működésének szimulációját tette lehetővé. Kiinduláskor a szimulációs területen három „tartály" látható. Az egyik tartály tele volt természetes uránt tartalmazó UF_6 (uránhexafluorid) gázzal, a másik két tartály pedig üres volt. A szimulációs programban „diffúziós cellákat" lehetett elhelyezni (ld. *ábra*), és a cellák ki-, illetve bemeneteit csővezetékekkel összekötni.

Mindegyik cella két „oldalból" állt, amelyek között lévő porózus falon keresztül mehet végbe a gázdiffúzió. Mindkét oldal hőmérsékletét, és az átáramló gáz mennyiségét szabályozni lehet. A versenyzők (a program részletes ismertetőjén túl) a következő szövegű feladatlapot kapták:

Feladatok:

1) Ismerkedj meg a szimulációs programmal! A program használatát külön útmutató magyarázza el.

2) Hozz létre egyetlen dúsító cellát! Vizsgáld meg az egyes paraméterek hatását a dúsításra! Az észrevételeidet rögzítsd jegyzőkönyv formájában!

3) Vizsgálj egy kétcellás elrendezést! Vizsgáld meg, milyen hatásai lehetnek annak, ha visszavezeted a gázt egy korábbi fokozatra! Az észrevételeidet rögzítsd a jegyzőkönyvben!

4) Tapasztalataid alapján építs és üzemeltess egy diffúziós elven alapuló urándúsító telepet! Maximálisan 6 db dúsító cellát használhatsz. A jegyzőkönyvben írd le, hogy milyen szempontok alapján tervezted úgy az elrendezést, ahogyan megépítetted.

5) Vizsgáld a megépített urándúsító működését, és próbáld úgy beállítani a paramétereket, hogy 5 perc (300 s) alatt a lehető legtöbb, és legnagyobb dúsítású uránt tudj összegyűjteni.

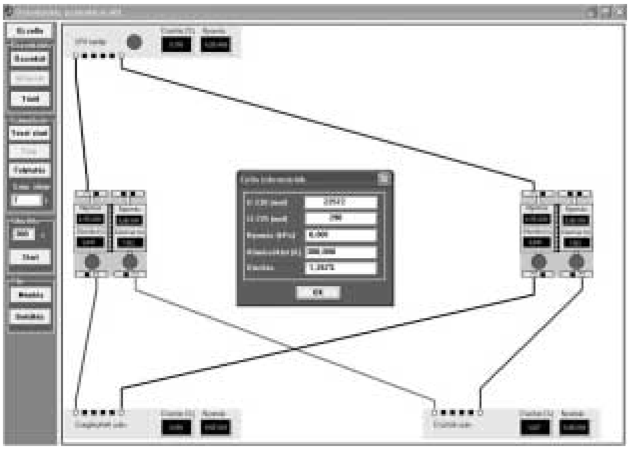
6) A rendelkezésedre álló idő utolsó 5 percében üzemeltesd a dúsítót 300 s-ra időzített üzemmódban. (A zsűri csak ennek az eredményét fogja látni.)

7) A futás befejezésekor mentsd el az eredményt. A fájl neve legyen az azonosítód. A fájlnévnek nem kell kiterjesztést adnod, a program automatikusan ad *.DIF kiterjesztést.

A zsűri a feladatot a következő szempontok alapján pontozza.

1) Score = $N \cdot (d/0{,}709 - 1)^8$, ahol N a 300 s idő alatt összegyűjtött ^{235}U mólok száma a „dúsított urán" tartályban, d pedig a dúsítás százalékban kifejezett értéke.

2) A „Score" alapján adja a zsűri a végső pontszámod 2/3 részét. A további 1/3 rész a számítógépes „kísérletről" készült jegyzőkönyv értékeléséből adódik.



Egy kétcellás elrendezés (demonstráció)

Figyelem! A számítógépes feladat elvégzéséről külön „mérési jegyzőkönyvet” kell beadni. A jegyzőkönyv tartalmazzon minden olyan adatot, amelyek a „kísérlet” megismétléséhez és az eredmények ellenőrzéséhez szükségesek! Fontos, hogy a levont következtetések, megfigyelések is legyenek rögzítve a jegyzőkönyvben. A zsűri azt is figyeli, hogy az elért eredmény mennyire logikus gondolkozás és tervezés eredménye. A jobb munkaszervezés érdekében célszerű a jegyzőkönyvet akkor véglegesíteni, amíg a 300 s-os, utolsó „futás” történik. (A kiértékeléshez és a jegyzőkönyv elkészítéséhez minden segédeszköz használható – beleértve a számítógépen rendelkezésre álló eszközöket, programokat is. Ezek használata esetén azonban a programok eredményét is el kell menteni, és a jegyzőkönyvben fel kell tüntetni a nevét, hogy a kiértékeléskor a zsűri belenézhessen.)

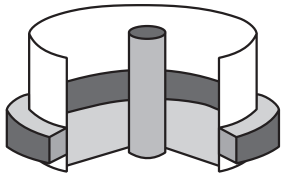
Kísérleti feladat

A mérési eszközök mellé a versenyzők a következő tájékoztatót kapták:

Elektromágneses keringető szivattyú modellje

*Szilárd Leó*nak és *Albert Einstein*nek közös szabadalma egy mozgó alkatrészeket nem tartalmazó, elektromágneses elven működő szivattyú. A találmány lényege az, hogy elektromosan vezető folyadékon (pl. folyékony fémen) áramot hajtunk át, és olyan mágneses mezőbe helyezzük, amely merőleges az áram irányára. Az elektromos és a mágneses mező együttes hatása a folyadékot mozgásba hozza. Ezt a találmányt akár folyékony fém (pl. folyékony nátrium) hűtésű atomerőművekben is fel lehet használni a hűtőfolyadék mozgásban tartására.

A mérés elve: A mérés során nem folyékony fémmel, hanem 0,3 mólos $CuSO_4$ oldattal végzünk méréseket. Az oldat vezeti az elektromos áramot, és ezzel „modellezi” a folyékony fémet. Az oldatot olyan hengeres edénybe öntjük (*ábra*), amelynek a szélén és a közepén egy-egy hengeres vezető van.



Ezeknek a sugarát jelöljük R_1, illetve R_2-vel ($R_1 < R_2$). R_1 = 2 mm, R_2 értékét mérd le. A két vezetőre U egyenfeszültséget kapcsolunk egy tápegységből, amelynek hatására a folyadékban sugárirányú áram indul meg. Ennek az erősségét jelöljük I_1-gyel. U a tápegységen beállítható. A feszültség és az áram aktuális értéke a tápegység beépített műszerén mérhető. A hengeres edényt olyan elektromágnes belsejébe helyezzük, ahol a mágneses mező iránya a henger tengelyével párhuzamos. Az elektromágnessel B indukciójú mágneses mezőt állítunk elő. Az elektromágnes adatai: menetszám: 200, belső átmérő 11 cm, a mágneses indukció kiszámításához szükséges egyéb adatokat mérd le (a folyadék relatív permeabilitását vegyük 1-nek). A tekercset egy másik tápegységből tápláljuk, a tekercsen átfolyó áram (I_2) beállítható, és a tápegység beépített műszerén leolvasható.

A sugárirányú áramra a rá merőleges mágneses tér erőt gyakorol, amelynek hatására a folyadék forgásba jön. A folyadék azonban nem merev testként forog! Elméleti számítások szerint a középponttól r távolságra lévő folyadékrétegek körülfordulási idejére jó közelítéssel fennáll a következő összefüggés:

$$T(r) = \frac{2\pi}{K} r^2 + T_0,$$

ahol T_0 és K egy állandó (mértékegységük s, ill: m^2/s).

Feladatok:

1) Állítsd össze a mérési elrendezést!

2) Igazold a fenti összefüggést, és határozd meg a K állandó értékét legalább 3 különböző mágneses térerősség mellett!

Tanácsok:

a) Az összefüggés igazolásához mérd meg a folyadék forgási sebességét (pl. a körülfordulási időt) több különböző sugár mellett!

b) Válassz olyan ábrázolási módot, hogy lineáris összefüggés legyen az ábrázolandó mennyiségek között!

c) Illessz egyenest a mérési pontjaidra (grafikusan, vagy számítással), és ennek alapján határozd meg a K állandó értékét!

3) A méréseid alapján rajzold fel, hogy hogyan függ a K állandó értéke a mágneses tér erősségétől!

A méréshez rendelkezésre áll:

- Műanyag edény, amelynek alján henger alakú, sárgaréz elektróda van;
- sárgaréz rúd, amelyet a henger közepébe be lehet lógatni Bunsen-állványon;
- 0,3 mólos $CuSO_4$ (rézszulfát) oldat;
- egyenáramú tápegység 3 kimenettel és 2 beépített mérőműszerrel (U és I);
- vonalzó,
- koncentrikusan rajzolt körök (a pályasugár méréséhez).
- Az idő mérésére használhatod a mobiltelefonod stopperóráját. (A mobiltelefont másra tilos használni!)

Fontos!

Beadandó a „Mérési jegyzőkönyv”, amely tartalmazza

– a mérést végző azonosítóját,
– a mérések minden fontos paraméterét,
– a mért nyers adatokat,
– az eljárást (lépésenként), amellyel a végeredményhez eljutottunk,
– a végeredményeket,
– a végeredmények hibáját és a hiba kiszámítási vagy becslési módját,
– az eredmények diszkutálását,
– valamint minden olyan információt, amely a mérés reprodukáláshoz szükséges.

A mérési jegyzőkönyvnek olyannak kell lenni, hogy annak alapján bárki a mérést megismételhesse, és (a mérési hibákon belül) hasonló eredményt kaphasson.

A verseny értékelése

A verseny döntőjének délelőttjén a tíz elméleti feladat megoldására 3 óra, délután a számítógépes feladatra másfél óra, a kísérleti feladatra szintén másfél óra állt a versenyzők rendelkezésére. Egy-egy feladat teljes megoldása 5 pontot, a számítógépes feladat teljes megoldása 25 pontot, a kísérleti feladat teljes megoldása 25 pontot hozhatott. Maximálisan tehát 100 pontot lehetett szerezni. A legkiválóbb I. kategóriás versenyző 82 pontot ért el (tavaly 70 pont volt a legjobb eredmény). A legjobb junior versenyző 63 pontot ért el (tavaly 76 pont volt a legjobb). Az elméleti feladatok közül legnehezebbnek az I. kategóriás versenyzők 9. és 10. feladata bizonyult, de minden feladatra – még ezekre is – érkezett helyes megoldás! Az elméleti feladatok megoldásában *Lovas Lia Izabella* (Leőwey Klára Gimnázium, Pécs), valamint *Nagy Viktor* (Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg) érték el a legjobb eredményt 43, illetve 41 pontot a maximális 50-ből. A mérési feladatban *Gubicza Ágnes* (Kazinczy Ferenc Gimnázium, Győr), valamint *Tolner Ferenc* (Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg) volt a legjobb 24, illetve 23 ponttal (a maximális 25-ből). A számítógépes feladatra a legtöbb pontot *Hartstein Máté* (Leőwey Klára Gimnázium, Pécs) kapta, aki a maximális 25 pontból 24 pontot tudott megszerezni. Különösen értékelendő, hogy Hartstein Máté Junior kategóriás versenyzőként érte el ezt a szép eredményt.

Az összesített pontszámok alapján 2008-ban a díjakat a következő diákok kapták.

I. kategória (11–12. osztályosok)

I. díj: NAGY VIKTOR (82 pont), Zrínyi Miklós Gimnázium (Zalaegerszeg), tanára *Pálovics Róbert,*

II. díj: GUBICZA ÁGNES (77 pont), Kazinczy Ferenc Gimnázium (Győr), tanárai *Nikházy Lászlóné* és *Berta Miklós,*

III. díj: ALMÁSI GÁBOR és LOVAS LIA IZABELLA (74–74 pont), Leőwey Klára Gimnázium (Pécs), tanáruk *Simon Péter.*

A kísérleti feladat megoldása közben

„Junior” kategória

I. helyezett: VARGA ÁDÁM (63 pont), SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium (Szeged), tanára *Kovács László,*

II. helyezettek: KOVÁCS BENJÁMIN (57 pont), Leőwey Klára Gimnázium (Pécs), tanára Simon Péter, és PÁSZTOR ÁDÁM (57 pont), Verseghy Ferenc Gimnázium (Szolnok), tanára *Pécsi István.*

A záróülésen a tanulói díjak és oklevelek átadása után került sor az idei *Delfin-díj* átadására, amelyet minden évben a tanárok pontversenyében a legjobb eredményt elért tanárnak ítél oda a versenybizottság. Ebben az évben a Delfin-díjat SIMON PÉTER, a Leőwey Klára Gimnázium (Pécs) tanára vehette át, aki már 2004-ben is elnyerte azt. Az ilyen esetekre tekintettel az alapítók a következőképpen módosították a Delfin-díj alapszabályát:

„5§. Az a tanár, aki a Szilárd Leó Tanári Delfindíjat egy alkalommal már elnyerte, második alkalommal emlékplakettet kap, amelyen feltüntetésre kerül a díj, és a díjazott neve mellett a díj elnyerésének évszámai. Harmadik és minden további alkalommal a korábban elnyert emlékplakettre az Alapítvány rávéseti a díj újabb elnyerésének évszámát. Az emlékplaketthez ugyanakkora összegű kutatási ösztöndíj is jár, mintha a díjazott a Díjat először nyerné el. Az emlékplakettel kapcsolatos szabályozás a 2008. évtől lép életbe.”

(A Delfin Díj Alapító Okirata a következő címen olvasható teljes terjedelemben:http://www.szilardverseny.hu/index.php?kp=orszagos-delfin-alapito.php)

A *Marx György Vándordíj*at – amelyet minden évben a pontversenyben legkiválóbb eredményt elért iskolának ítél oda a Versenybizottság – idén a *Leőwey Klára Gimnázium* (Pécs) nyerte el.

Az ünnepi beszédek után *Sükösd Csaba* köszönetét fejezte ki a versenyt támogató Paksi Atomerőmű Zrt.-nek és a paksi Energetikai Szakközépiskolának a verseny megrendezésében nyújtott segítségükért. A versenyt 2009-ban is megrendezzük változatlan tematikával. Ismételten *bátorítjuk a határon túli magyar tannyelvű iskolák* tanulóit is arra, hogy nevezzenek be az Országos Szilárd Leó Tanulmányi Versenyre. A nevezéseket a verseny megújult honlapjáról kiindulva lehet megtenni: http://www.szilardverseny.hu