

ERDÉLYI MAGYAR MŰSZAKI TUDOMÁNYOS TÁRSASÁG

Körmöczi János Fizikusnapok

Marosvásárhely

2000. november 2-4.

Szervező:

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság – EMT
Fizika Szakosztály

Támogatók:

Marosvásárhelyi Polgármesteri Hivatal
Illyés Közalapítvány – Budapest
Iskola Alapítvány – Kolozsvár
Pro Technica Alapítvány – Kolozsvár

A konferencia szervezőbizottsága:

Csegi Sándor
Gaál Tünde
Horváth Erika
Jablonovszki Judit
Matekovits Hajnalka
Prokop Zoltán
Tibád Zoltán

A konferencia helyszíne:

Marosvásárhely,
Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Bolyai u. 3.
tel.: 065-164300
e-mail: bolyai@bolyai.ro

A konferencia programja

november 2., csütörtök

12⁰⁰ – 13⁰⁰ – regisztráció

13⁰⁰ – ebédszünet

16⁰⁰ – 18⁰⁰ – kísérlet-bemutatók

18⁰⁰ – 19³⁰ FIRKA-est

20⁰⁰ – vacsora

november 3., péntek

8⁰⁰ – reggeli

9⁰⁰ – megnyitó

9⁴⁵ – szünet

10⁰⁰ – előadások

13⁰⁰ – ebédszünet

14⁰⁰ – előadások, műhelygyakorlatok

18¹⁵ – kerekasztal megbeszélés

20⁰⁰ – vacsora

november 4., szombat

8⁰⁰ – reggeli

9⁰⁰ – zárandokhelyek meglátogatása

13⁰⁰ – ebéd

elutazás

Előadások

9¹⁵ – 9⁴⁵

Dr. Kötő József

A romániai tanügyi reform

9⁴⁵ – 10⁰⁰

kávészünet

10⁰⁰ – 10³⁰

Dr. Kovács Zoltán

Új irányzatok a fizika oktatásában

10³⁰ – 11¹⁵

Tellmann Jenő

Észrevételek néhány alternatív fizika tankönyv elolvasása után

11¹⁵ – 12⁰⁰

Gajzágó Mária

Atomfizika kísérletek a líceumban

12⁰⁰ – 12³⁰

Rend Erzsébet

Az ismétlő-felmérő fizika órák versenyszerű megszervezése

Előadások, műhelygyakorlatok

Sándor László

*A súrlódási együttható mérésének
módszerei*

Bíró Tibor

Kísérletek elektromágneses hullámokkal

Máthé Márta

*Vetített képernyős zsebszámológép
használata a fizika órákon*

László József

*Folyadékok relatív elektromos
permitivitásának mérése*

Szente Bálint

Ion hullám ... vagy talán mégsem?

Fülöp Lóránd

Alkáli kristályok elszínezése elektrolitokban

Vendégyáró, szubjektív városkép

Marosvásárhely a város, amely két és fél napra vendégül látja Önöket: jellegzetes, de ugyanakkor rendhagyó erdélyi város. A Maros középső szakaszán, nagyobbik felével a folyó bal partján fekszik. Régebbi történelme a dolgos, néha kicsinyes, néha merev kisiparos polgárok élete, harca, szórakozása, tele konkrétummal, legendával és a belőlük született anekdotákkal.

A XIII. századtól tudunk róla, nevezték már Novum Forum Siculorumnak (új Székelyvásárhely) Zekelwasarhel-nek, Szélyvásárhelynek, a románok Osorheinek, németül Neumarktnak, él a mai nevéig.

Egyéniesítve nevezték és nevezzük a Bolyaiak, Bernádi városának, a varga-béles hazájának, de flekkenfalvának, illetve „1990 fekete-márciusa” városának is.

Történelme során Nagy Lajos, Zsigmond és Mátyás királyaink, Báthory István, Bethlen Gábor és I. Rákóczi György erdélyi fejedelmek gyarapították vásárvárosi vagy városi jogait. Bethlen Gábortól szabad királyi-város rangot kap.

Vártemplomában választották Erdély fejedelmévé II. Rákóczi Ferencet, mely eseményről Csokonai Vitéz Mihály írt verset. Itt létesített európai hírű (köz) könyvtárat gróf Teleki Sámuel, A Bolyaikról írt drámájával Németh László bevitte az egyetemes magyar irodalomba. A megalkuvásra nehezen kapható Ady Endre nagyszerűen érezte itt magát Bernádi és a város vendégeként, élete talán legnehezebb időszakában. Az egyik legjelentősebb magyar nyelvemléket a „Marosvásárhelyi sorok és Gloszák”-at őrizi a város. Itt írta élete utolsó levelét Petőfi Sándor feleségéhez, Szendrei Júliához.

A szigorú, sokszor színtelen életviteli normák ellenére itt alkotott maradandót Bodor Péter, Aranka György, Bolyai Farkas pedagógus-matematikus és polihisztor, Bolyai János a nemeuklideszi mértan egyik megteremtője, Tolnai Lajos, Petelei István, Mentovich Ferenc, Molter Károly, Antalfi Endre az oneutalista, Berde Mária, Kemény János, Sütő András és még sokan mások.

Gaussnak is „Kénytelen” volt ismernie ezt az isten háta mögötti várat, hiszen ide címezte Bolyai Farkashoz írt leveleit.

Vajúdok időkben képes volt megszűlni legjobb vezetőit, városbíráit: Nagy Szabó Ferencet az „első magyar polgárkrónikus”-t és Borsos Tamást a várépítőt, Bethlen Gábor Konstantinápoly követét. És végül 1902-ben közfelkiáltással megválasztotta polgármesterének Dr. Bernádi Györgyöt, a város történetében a legnagyobbat: a modern Vásárhely megálmodóját és megalkotóját, akivel örökös harcban volt és akinek véget és minden javaslatát megszavazta. Azt az embert, aki mai szóhasználatlál élve tökéletesen menedzselte a várost. Szerepe és hatása mindmáig meghatározó.

A műszaki embert ösztönösen érdeklik a szakmájával kapcsolatos megvalósítások. Marosvásárhely ipari múltjának kezdete a céhes élet megszerveződése, fenntartása és megvédése volt. A XVI. század végén „tíz szervezett céh” működött; köztük kötélverők, szabók, lakatosok, mészárosok, vargák és tímárok.

A XVIII. és XIX. század két nagy egyéni megvalósítása a Bodor Péteré (fá-

ból ácsolt, faszeggel összeszerelt Maroshíd, zenélőkút, templomi orgonák, amelyek közül már csak az utóbbi pár példánya létezik és működik), illetve a Bolyai Farkas tervezte és kivitelezte kályhanemzedék, melynek magas hatásfoka ma is izgalomba tartja a szakembereket.

Kétségtelenül, a korszerű műszaki megvalósítások a Bernády korszakra tehetők. A városi villanytelep(-ek) beindulásával meghonosodott a „gépipar“, alapját képezve a még ma is működő iparágaknak.

A jó értelemben vett versenyképes ipar újkorosítása, a korszerű technológiai igényeknek való megfelelés, a megfelelő szakemberképzés a jelen és közeljövő nagy feladata kell legyen.

Kedves vendégünk, kedves kolléga!

Dr. Bernádi György korában egyórai sétával be lehetett járni a városnak azt a részét, amit – a még ma is erősen élő – vásárhelyi lokálpatriotizmus megmutatására érdemesnek tartott: a Kultúrpalota, a Városháza, a Teleki Téka és Bolyai múzeum, templomaink, a Vár, a Bolyai Farkas Líceum és a bennük rejlő, felbecsülhetetlen érték. A temetők, ahol a városhoz mindhalálíg hű nagyjaink, köztük a két Bolyai, Bernádi György, Molter Károly nyugszanak,

és ahová mostani nagyjaink szerte a nagyvilágból elzarándokolnak tiszteletüket tenni, erőt gyűjteni, alkotásra, kitartásra biztatva mindannyiunkat.

Ezt a sétát ajánljuk mi is kedves vendégeinknek marosvásárhelyi tartózkodásuk befejezéseként.

Csegzi Sándor

az EMT Fizika szakosztály elnöke

Előadások

Kísérletek elektromágneses hullámokkal

Bíró Tibor

Bolyai Farkas Elméleti Líceum
Marosvásárhely

Az elektromágneses mező, elektromágneses hullámok témáját a még éppen érvényes tantervnek megfelelő tankönyv hosszadalmasan (19 oldal terjedelemben) tárgyalja anélkül, hogy legalább egy konkrét kísérletet leírna, vagy arra utalna. Mindezek ellenére ez az „elvonttá tett” fejezet kísérletezéssel élményszerűvé válhat. Ennek bizonyítására szolgálnak a következő bemutatató kísérletek:

- Egy nagyobb teljesítményű nagyfrekvenciás generátor ($\nu=30$ MHz, $P=14$ W) bemutatása.
- Mágneses csatolás, rezgőkörhangolás, a rezonancia jelensége.
- Két rezgési módusú L-G áramkör.
- Hullámvezetők; állóhullámok létrehozása Lecher vezetékpáron.
- Az áram, feszültség, mágneses mező és az elektromos mező állóhullámainak kimutatása.
- Az E és B fázisviszonyainak szemléltetése elektromágneses állóhullám esetén (érdekes fotók).
- Az elektromos mező állóhullámának bemutatása fénycsővel (két detektálási lehetőség)
- Az elektromágneses hullám visszaverődésének tanulmányozása nyitott és rövidre zárt vonalvégeknél.
- Vonallézárása hullámmellenállással, haladó elektromágneses hullám létrehozása.
- Más hullámvezetők bemutatása:
 - hullámvezető ívben
 - helikoidális hullámvezető
 - zárt gyűrű alakú hullámvezetők
- Dipólus antenna; adó-vevő rendszer; árameloszlás a félhullámú dipólusantennánál; a sugárzás irányeloszlása.
- Az elektromágneses hullámok sarkított jellege.

Házi feladatnak szánt kísérletek

Cseh Gyopárka

Mezőgazdasági Iskola

Kolozsvár

*“Kísérlet nélkül semmit sem tudunk kellőképpen megismerni” – Roger Bacon
„... egy jó kísérlet többet ér, mint egy newtoni ész találékonysága” – Humphry Davy*

Minden fizikatanár tudja, hogy a kísérlet nagyon fontos a fizikai jelenségek megértésében és elsajátításában, mert amint azt a közmondásunk is mondja: *„Jobb egyszer látni, mint többször hallani.”*

Az is mindenki számára világos, hogy jobb a frontális kísérlet, amit a diákok maguk végeznek el, mint a tanár által végzett bemutató kísérlet, hiszen *„a legjobb iskola a tapasztalás”*. Sajnos a legtöbb iskolában nincs lehetőség, hogy egyszerre húsz-huszonöt diák végezhesse el a kísérletet, hiszen a szertárak legjobb esetben valami 10-20 éves régi, lassanként roncsnak tekinthető eszköz – maradványokkal rendelkeznek. A jó tanár az, aki bármilyen körülmények között megfelelő szemléltető eszközöket képes biztosítani. A kísérleti eszközöket könnyen elő lehet állítani házilag is a legegyszerűbb anyagokból, csak az ötlet kell hozzá. Az ilyen eszközök is lehetnek mutatók és nincs mit szégyellni, mert tudomásom van róla, hogy olyan fejlett országokban, mint Japán is használnak a fizikatanárok ilyen eszközöket. Buzdítani kell a diákokat ilyen kísérleti eszközök kivitelezésére, hisz akkor lesz eszköz az órán minden diáknak is, és otthon meg tudják ismételni a kísérletet, márpedig *„Az ismétlés a tudományok anyja”*. Ezáltal a diákok nemcsak a fizikát szeretik meg és sajátítják el, hanem a kreativitásuk is fejlődni fog idővel és már ők is képesek lesznek önállóan kísérletezni eszközöket tervezni.

Az itt bemutatott eszközöket csak ötletnek ízelítőnek szántam, és ki–ki saját elgondolása alapján mindig újabb és újabb eszközöket tud kigondolni és megvalósítani.

Sokszor ezek az egyszerű eszközök jóval hatékonyabbak, mint a bonyolult szerkezetek, éppen kézzelfoghatóságuk és kezelhetőségük miatt.

Próbáltam a kísérleteket úgy összeválogatni, hogy a fizika minden területén be lehessen mutatni egynéhányat. Így néhány fadarab és egy filctoll segítségével be lehet mutatni a mozgások viszonylagosságát, vagy egy egyszer használatos fecskendő és néhány darab perfúziós cső segítségével be lehet mutatni akár Pascal törvényét is. Néhány orvosságos doboz és egy vékony cső elég ahhoz, hogy Arkhimédész törvénye is látható legyen, de ugyanakkor egy fadarab és három hímzőtű elegendő a hőtágulás bemutatásához. Az áramkör hidraulikus modelljéhez nem kell egyéb csak egy fecskendő, két doboz, egy műanyag cső és egy darab gumitömlő. Mire jó egy közönséges leveses kanál? –egyszerre használható homorú tükörnek is, de domborúnak is. Egy egyszerű doboz elég a hold fázisainak a bemutatásához és magyarázatához.

Kísérletek egyszerű eszközökkel

Gündischné Gajzágó Mária
Széchenyi István Gazdasági Iskola
Hatvan

Bevezetés

Korábban 15 évig a Bolyai Farkas Líceumban dolgoztam, ahol BOLYAI FARKAS (1775-1856) tanított 47 éven át, és nevelte világhírű matematikus fiát, BOLYAI JÁNOST. Két éve, amikor német tanári diplomát szereztem, dolgozatomban CARL FRIEDRICH GAUß (1777-1855) és Bolyai Farkas levelezéséről írtam. Ezért engedjék meg, hogy a fiatal Gauß századfordulón (1799. december 16.) írt leveléből idézzek! *„Ilyen ünnepi alkalmakkor lelkem emelkedett hangulatba kerül, egy más szellemi világba, a tér választófalai eltűnnek, a mi sáros kicsinyes világunk, ..., amely oly boldogtalanná vagy boldoggá tesz bennünket, eltűnik, és mint halhatatlan tiszta lélek állok itt egyesülve mindennel, ami jó és nemes, és azokkal akik valaha is planétánkat díszítették, akiknek testét tér és idő választotta el tőlem, és élvezem a magasabb rendű életet, a jobb örömöket, melyeket áthatolhatatlan fátyol rejtett el szemünk elől ezen döntő pillanatig.”*

E kétszáz éve írt sorok most az ezredfordulón is időszerűek.

Kettős kúp

Egy paradox kísérlettel kezdem. Az ilyen kísérletek különösen alkalmasak az érdeklődés felkeltésére. Ez egy nagyon régi kísérlet, ami Bolyai Farkas fizikajegyzeteiben is megtalálható a következőképpen: *„a duplex conus apparens felmenése két szegeleltre tett planum inclinatumon, amidőn a centrum gravitatis lefele megyen”,* vagy más változatban: *„Szögre tett két hágólapon a fenekeikkel összetett két conus a tornyig felhághat, ha a szög s conus ahhoz vannak mérve.”*

Helyezzük a kettős kúpot a két élre! A két él bizonyos szöget zár be egymással és emelkedik is bizonyos szögben, mint egy lejtő. Figyeljük meg, mi történik! A kúp felemelkedik. Valóban felemelkedik? Csak látszólag. A test súlypontja valójában süllyed.

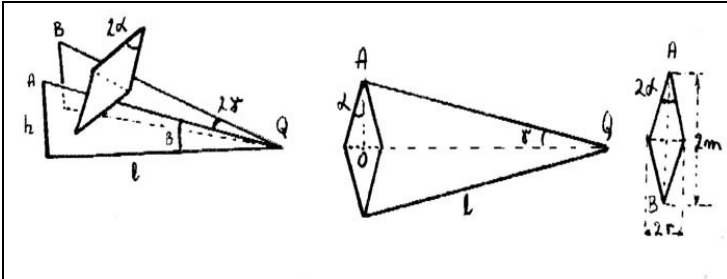
Növeljük a két él által bezárt szöget! Mi történik? A test még „szívesebben” emelkedik.

Csökkentsük a szöget! Mi történik a kettős kúppal? Nem emelkedik. Kimutatható, hogy a kettős kúp „felemelkedésének” feltétele:

$t\beta < t\alpha$ $t\gamma$, ahol 2α a kúp szögét, β lejtő szögét, 2γ az élek által bezárt szöget jelenti.

Bizonyítás: Legyen a kúpok alapkörének sugara r , egy kúp magassága m , a lejtőlapok magassága h , a lejtők alapjának hossza l , és a lejtőlapok legalsó, közös pontja Q , legfelső pontjai pedig, A és B . Helyezzük a kúppárt a Q pontba és téte-

lezzük fel, hogy a kúppár az AB helyzet felé gurul. A kúppár súlypontja eközben r magasságból h magasságba kerül, közben gravitációs helyzeti energiája csökken. Ezért $r > h$. Az ábra alapján megfigyelhető: $r = l \operatorname{tg} \alpha$; $m = l \operatorname{tg} \beta$; $h = l \operatorname{tg} \beta$. Ez utóbbi négy összefüggés alapján könnyen megkapható a már említett feltétel. (1. ábra)



1. ábra

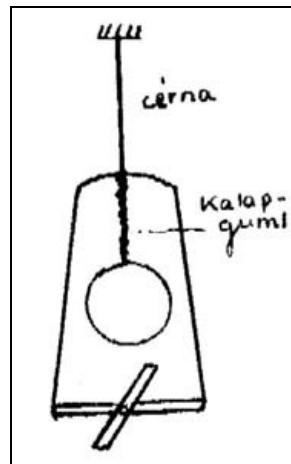
A perdület megmaradása

Forgassuk meg a gumiszálla kötött gömböt legalább 20-szor. Figyeljük meg a gömb és a fémvilla mozgását!

Megfigyelhető a gömb forgórezgése, 10-20 fordulatot tesz az egyik majd a másik irányba. A másik test, a fémvilla hasonlóképpen mozog, de mindig ellentétes irányba.

Frekvenciájuk különböző, mert tehetetlenségi nyomatékuk is különböző. Impulzusnyomatékuk viszont minden pillanatban megegyezik.

Cseréljük ki a gömböt egy fémhengerre! Ha a gumiszálla kötött hengert túl sokszor megcsavarjuk, zavaró jelenség léphet fel: a henger igyekszik a maximális tehetetlenségi nyomatéknak megfelelő, vízszintes helyzetet felvenni (2. ábra).



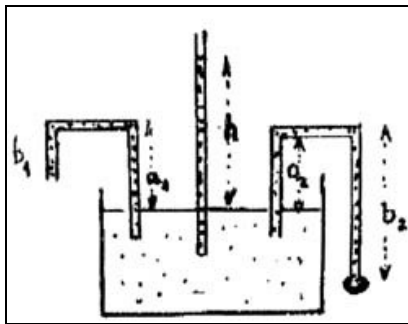
2. ábra

Mikor csepeg a meggörbített kapilláris?

A vékonyfalú hajszálcsöveket „házilag húztuk” láng fölött 3-5mm vastag üvegcsövekből.

Merítsünk különböző méretű, de azonos vastagságú meggörbített hajszálcsöveket pirosra festett vízbe! A méretektől függően három eset tapasztalható: a víz el sem éri a cső görbületét, a víz „átkúszik” a cső meggörbített részén de nem csepeg, a víz átkúszik és csepeg.

Magyarázat: A víz akkor tud a hajszálcső görbületéig felemelkedni, ha a kapilláris nyomás nagyobb az „a” ág hidrosztatikai nyomásánál. Ahhoz viszont, hogy csepegjen is az szükséges, hogy a „b” ágban lévő víz hidrosztatikai nyomása meghaladjon a kapilláris nyomás értékét. Jelölje h a kapilláris emelkedést az r sugarú csőben ($h = 2\alpha/r\rho g$). Megfigyelhető: (3. ábra)



3. ábra

- a) Ha $a > h$, a víz nem megy át a másik ágba.
- b) Ha $a < h$ és $b < h$ a folyadék átmegy, de nem csepeg.
- c) Ha $a < h$ és $b > h$ a folyadék csepeg.

Megfigyelhető még a következő:

ha a víz már csepeg a görbe kapillárisból, és ezután a csövet megemeljük úgy, hogy $a > h$, a folyadék tovább csepeg, ha b elég hosszú.

Bolyai Farkas jegyzeteiben olvasható: „*Felhágván a veres lé a hajszálcsövekben a tubarózsa a kerti álkörmös lében veress lesz. ...*”

A veresen festett víz két függélyi, szögre tett üvegtáblák között hyperbola alakban felemelkedik.”

A nS: Cu foszforeszcenciája és a TL-dózismérők

Tudománynépszerűsítő újságokból, sugárzásokról szóló oktató video-filmekből értesültünk arról, hogy magyar tudósok a KFKI-ban „Pille” elnevezésű termolumineszcens dózismérőt fejlesztettek ki. A Pille az elmúlt 20 évben óriási fejlődésen ment át. Egész csapat elektronikai, dozimetriai, informatikai stb. szakember (Apáti István, Deme Sándor, Bodnár László, Csöke Antal, Fehér István, Rigó László, Detre Ingeborg) vett részt a fejlesztésben az OMF, Magyar Űrkutatási Iroda, MTA támogatásával. A Pille közben mindvégig jelen volt az űrkutatásban.

Az első példány Farkas Bertalan űrrepülésére készült el (1979). A szovjet űrhajósok a Szaljuton használták. 1984-ben Sally Ride, az USA első női űrhajósa a NASA űrrepülőgépen használta. 1995-ben a német Thomas Reiter ESA űrhajós az újabb Pille-változattal automata méréseket indított be.

Érdekes eredményekre jutottak. Például a 90-es évek űrállomásain nagyobb dózisteljesítményeket találtak, mint a korábbiakban - valószínű azért, mert ezek magasabb pályákon repültek, és mert az újabb űrállomásoknak vékonyabb volt a fala. A Dél-atlanti Anomáliát (a déli 30. szélességi fok magasságában, Dél-Amerika és Dél-Afrika között a föld mágneses terének torzulása miatt fokozott sugárzásintenzitás tapasztalható) is kimutatták.

Egy NASA programban Jerry Lininger egy újabb Pillével meghatározta az űrséta járulékos dózist.

1999-től a legfrissebb Pille állandó, ún. szolgálati műszer a Nemzetközi Űrállomáson.

Mi a TL KRISTÁLY és miért használható a dózismérőkben?

A TL anyagok széles tiltott sávval rendelkező szigetelő kristályok, melyek kis mennyiségben aktivátort tartalmaznak. Például: $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$, $\text{CaF}_2:\text{Mn}$.

Ha a TL kristályt ionizáló sugárzás: β -, γ -, Röntgen- vagy neutronsugárzás éri, annak nagyszámú atomja ionizálódik. A rekombináció és az azzal együtt járó fénykibocsátás szobahőmérsékleten csak nagyon kis valószínűséggel következik be, ugyanis az elektronok a szennyező atomok magas energiájú „csapdáiba” kerülnek. Ha viszont több 100 C fokra felmelegítjük a TL kristályt, az elektronok kiszabadulnak a „csapdákból” és a kristály fényt bocsát ki. **A kibocsátott fényenergia az elnyelt ionizációs energiától függ.** Ez teszi alkalmassá a TL kristályokat az ionizációs energia, a sugárdózis mérésére.

A **dózismérő** golyóstoll-méretű tokba zárt TL anyag. Ezt az űrhajós vagy a sugárlaborban dolgozó személy ruhájára tűzik. A **dózisleolvasás** céljára szolgáló készülék a TL anyagok gyors felmelegítésére alkalmas egységből és a fénymennyiséget mérő fotoelektron-sokszorozóhoz kapcsolt számítógépből áll.

A TL dózismérőben végbemenő folyamatok iskolai kísérletekkel nem vizsgálhatók. Viszont a **foszforeszkáló anyagokat** tartalmazó tanszerrel hasonló jelenségeket mutathatunk be.

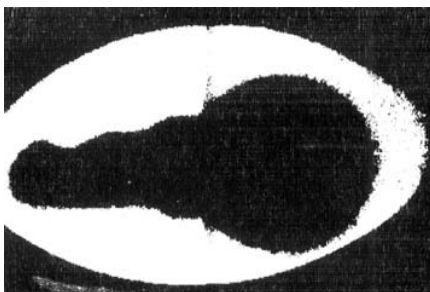
– Világítsuk meg fél percen át a foszforeszkáló anyagokat. A megvilágító

lámpa lehetőleg ultraibolya fényt is sugározzon. Az utóvilágítás a cinkszulfidos (ZnS:Cu) ablaknál a leghosszabb, 20-30 percig is eltart a zöldes-sárga fénykibocsátás.

– Érdekesebb a látvány, ha a sötétben kinyitott doboz ablakaira gerjesztés előtt lakatkulcsokat teszünk. Az árnyékkép a cinkszulfidos ablakon 10 perc múlva is látszik (4. ábra).

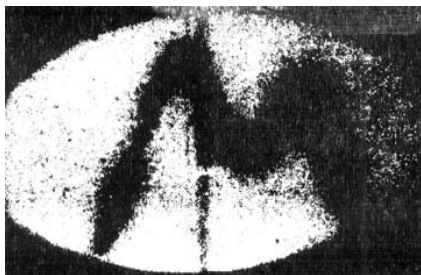
Most vizsgáljuk meg, hogyan befolyásolja az utóvilágítás időtartamát a melegítés illetve a lézerceruza vörös fénye !

– A cinkszulfidos ablakot jól megvilágítjuk, majd sötétben vízfürdőn felmelegített fémtárgyat (pl. lakatkulcsot) helyezünk rá néhány másodpercre. Nagyon rövid időre megjelenik a forró tárgy világos képe, majd a sötét kép. Ez a sötét kép percekig látható. A cinkszulfidos ablakot újból jól megvilágítjuk, majd sötétben a lézermutatóval egy betűt írunk. Jól kiolvasható a sötét betű (5. ábra).



5. ábra

– E két utóbbi kísérletet egy levelezőlap nagyságú cinkszulfidos ernyővel megismételjük (6. és 7. ábra).



6. ábra

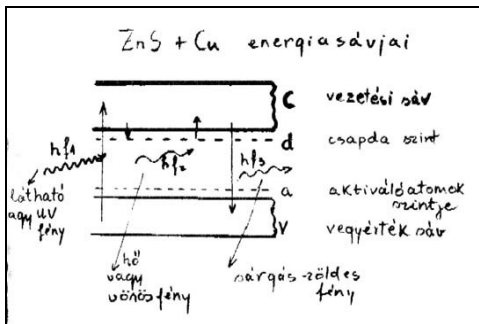


7. ábra

Az előbb előállított sötét kép bármelyike „konzerválható” néhány órára, ha a lezárt dobozt vagy a gondosan becsomagolt cinkszulfidos ernyőt mélyhűtőbe (-15C fok) helyezzük. Amikor a fagyasztóból kivesszük, 1-2 perc alatt szobahőmérsékletre melegszik és sötétben újra látható lesz a kép.

Ezek a jelenségek a ZnS:Cu energiasávjainak szerkezetével magyarázhatók (8. ábra).

Összehasonlítva a TL kristályok és a ZnS:Cu fénykibocsátását, észrevehető a folyamatok hasonlósága, de alapvető különbségek is:



8. ábra

A TL kristályokat 200-300 C fokra kell felfűteni ahhoz, hogy a bennük tárolt energiát kibocsáthassák. A ZnS:Cu-nál ez már 70-80 C fokon, sőt szobahőmérsékleten is bekövetkezik. A TL kristályok szobahőmérsékleten hónapokig-évekig képesek tárolni a bennük felhalmozott energiát, információt. A gerjesztés is másként történt: a TL kristályoknál ionizáló sugárzással, a ZnS:Cu-nál látható vagy ibolyán túli fénnel.

Új módszerek a fizika oktatásában

Kovács Zoltán

Babeş-Bolyai Tudományegyetem

Kolozsvár

Közismert, hogy a fizika nem tartozik a legkedveltebb tantárgyak sorába, sőt, a fizika iránti érdeklődés még csökkenő tendenciát is mutat. De ugyanilyen közismert tény az is, hogy a műszaki-gazdasági haladás egyre inkább a fizikától is függő folyamat. Tehát, fontos lenne a fizika területén, vagy a fizikával kapcsolatos ágazatokban dolgozó szakemberek képzéséhez már az iskolában megteremteni a feltételeket. A jelenlegi oktatási reform Romániában még ez irányban nagyon keveset tett (alternatív tankönyvek), inkább úgy tűnik, hogy éppen az ellenkező irányban halad a fizikatanítás ügye (lásd óraszámcsökkentés, a felvételi nélküli bejutás a fizika karra stb.). Az utóbbi évtizedekben világszerte számos próbálkozás történt az oktatásban a fizika iránti érdeklődés fokozására, a fizikatanítás hatékonyságának növelésére. Ezek a próbálkozások részint a tananyag átstrukturálásával (mint amilyen a karlsruhei oktatási koncepció, amelyet 1996-ban a Körmöczy János fizikusnapokon már ismertettünk), részint a tanítási struktúra és módszerek egyidejű megváltoztatásával (Waldorf-oktatás), vagy csak éppen a tanítási módszerek változtatásával tételével kapcsolatosak (a kritikai gondolkodás módszerei). Ez alkalommal csak röviden szólnunk a Waldorf iskolák fizika oktatásmódjáról, inkább a kritikai gondolkodás módszereinek a fizika oktatásában történő alkalmazásáról kívánunk részletesebben beszámolni.

A kritikai gondolkodás gyökereit a 2500 évvel korábban megszületett szókratészi kérdésmódszerben kell keresni. A zavaros jelentés, a nem eléggé világos dolgok, az önellentmondás rendszerint üres frázisokhoz vezet. Szókratész felismerte az alapvető kérdések jelentőségét, amelyekkel a nyilvánvaló dolgokat felkutatjuk, közelebről megvizsgáljuk a gondolatmeneteket, feltevéseket, az alapvető fogalmakat, illetve azok következményeit nemcsak gondolatban, de a gyakorlatban is kinyomozzuk. A kritikai gondolkodás egyik módszere a szókratészi kérdezőmód, amely a világos és logikus gondolkodásra helyezi a hangsúlyt.

A történelem folyamán a kritikai gondolkodásmód jeles képviselőinek sorából a Középkorban kiemelkedik Aquinói Szent Tamás tevékenysége, a felvilágosodás korában Erasmus, Morus Tamás, Francis Bacon, Descartes, Machiavelli, az Újkorban pedig Hobbes és Locke, Robert Boyle és Newton (aki Galilei, Kopernikusz és Kepler munkásságát fejlesztette tovább) tevékenysége jelentős. De folytatni lehetne a sort Montesquieu, Voltaire és Diderot, Adam Smith és Kant (A tiszta ész kritikája) és mások munkásságával. A 19. században a kritikai gondolkodást Marx, Darwin, Freud neve fémjelzi. Századunkban a szociológia, az antropológia kifejlesztői kihangsúlyozták az emberi gondolkodás társadalomcentrikus jellegét, hogy az iskola kritika nélkül belenevel a társadalmi elvárásokba.

Dewey az emberi gondolkodás pragmatikus jellegét, a célok elérése érdeké-

ben történő gondolkodásmódot hangsúlyozta, Wittgenstein nemcsak a fogalmakra épülő gondolkodásmódot, hanem azok vizsgálatát, érvényességi területük és hatásuk felmérését is fontosnak tartotta. Piaget az emberi gondolkodás egocentrikus és szociocentrikus törekvéseit vizsgálta, fontosnak tartotta a különféle álláspontokat mérlegelő kritikai gondolkodásmódnak a kialakítását, amelyet a tudatosság szintjéig kell felfejleszteni.

A kritikai gondolkodás módszerei a történelem folyamán felhalmozott tapasztalatok kiaknázásán alapulnak. Természetes jellege folytán a kritikai gondolkodás megköveteli annak felismerését, hogy a gondolkodás a vizsgált terület keretei és szempontjai közepette valósul meg, indítéka célok elérésében áll, információs alapja van, amelynek adatait a gondolkodási folyamat során egyenként értelmezni kell, az értelmezéshez pedig fogalmakra van szükség, a fogalmak, hipotézisek felállítását feltételezi. Mindezek tényezők a gondolkodási folyamatban alapvető szerepet játszanak.

A kritikai gondolkodás módszereit néhány évtizede fejlesztették ki az irodalomelemzés területén, ennél fogva a módszer teljes megnevezése: *a kritikai gondolkodás módszerei az írás és olvasás érdekében*. Mi egy csoporttal a kolozsvári Babeş-Bolyai Tudományegyetemen megkíséreltük ezeknek a módszereknek egy részét a fizika oktatásában adaptálni. Ennek eredményeképpen született meg egy tanári segédkönyv anyaga, amelyben mintegy 20 témában mutatunk be fizikalecke-felépítéseket.

Folyadékok elektromos permittivitásának mérése

(középiskolai mérési gyakorlat)

László József

Bolyai Farkas Elméleti Líceum

Marosvásárhely

A középiskolai fizika tananyag elmélyítése elképzelhetetlen tanulói kísérletek, mérési gyakorlatok elvégzése nélkül. Az ilyen jellegű tevékenységek megtervezése, logikus felépítése, a felhasznált eszközök elkészítése, a mérések elvégzése és az eredmények kiértékelése a többsikú tanulási folyamatot teszik lehetővé, az ismeretek megszerzése mellett a tanulók munkaszeretetét, munkafegyelmét, kitartását, az új iránti kíváncsiságát erősítik.

A címben megjelölt gyakorlat az iskolai tananyag bővítésére is alkalmat teremtet.

Feltöltött síkkondenzátor fegyverzeteihez közelítsünk dielektrikumot. A kondenzátor által keltett elektromos tér hatására a dielektrikum polarizálódik. Abban a tartományban, amelyben a kondenzátor tere inhomogén (a fegyverzetek széleinél), a térintenzitás vektorának (\vec{E}) van egy, a fegyverzetekkel párhuzamos összetevője (\vec{E}_t), melynek következtében a dielektrikum lapjain (a polarizáció eredményeképpen) megjelenő töltésekre a kondenzátor belseje felé mutató elektromos erő hat. Ennek hatására a szigetelő behúzódik a fegyverzetek közé.

A jelenség látványosan szemléltethető, ha dielektrikumként folyadékot használunk. A folyadék felemelkedésének függvényében, sűrűségének, valamint a kondenzátorra kapcsolt feszültség és a fegyverzetek közti távolság ismeretében

kiszámítható relatív elektromos permittivitása: $\epsilon_r = 1 + \frac{2\rho_g d^2}{\epsilon_0 U^2} \Delta y$

A viszonylag egyszerűen elkészíthető eszközök segítségével kapott értékek jó egyezést mutatnak a táblázatokban feltüntetettekkel. Ezt szemléltetik a következő kísérleti adatok: petróleumra 2,1859; műszerolajra 2,5118; motorolajra 1,525; főzőolajra 2,1858 relatív permittivitás adódott. Táblázatokban a petróleumra megadott érték közelítőleg 2.

Az eredmények harmonizálása a hivatalos értékekkel a gyakorlat sikerének biztos garanciáját hordozza.

Vetített képernyős zsebszámítógép használata a fizika órákon

Máthé Márta

Bolyai Farkas Elméleti Líceum

Marosvásárhely

A számítógép képernyője túlságosan kicsi ahhoz, hogy a rajta megjelenített ábrákat egy egész osztály követni tudja.

A Texas Instruments cég TI 83-as grafikus kalkulátora (zsebszámítógépe) írásvetítőn kivetíthető folyadékkristályos ernyőhöz csatlakoztatható, így az osztályokban jól használható a matematika és fizika tanításában egyaránt.

Néhány lehetséges alkalmazása: függvények ábrázolása, nemlineáris egyenletrendszer megoldása, kísérleti adatok feldolgozása.

Ezek közül a rezgőmozgásban lehetséges alkalmazások (mozgástörvény ábrázolása, párhuzamos és merőleges rezgések összetétele, lebegés) kerülnek bemutatásra.

Az ismétlő – felmérő fizika órák versenyszerű megszervezése

Rend Erzsébet

Margittai Általános Iskola

Az oktatási reform során bevezetett tanévszerkezet felvételi mellett az oktató – nevelői folyamat nélkülözhetetlen részének, a felmérésnek és kiértékelésnek igen megnőtt a jelentősége.

A felmérési módszerek, változatossága hozzájárul a tanítási folyamatban elért eredmények kiértékelésének hitelességéhez, mivel lehetőséget nyújt a tanulók sokoldalú megnyilvánulására. Minél változatosabbak a felmérés során alkalmazott módszerek, a kapott eredmények annál hűebben tükrözik a tanulók tudásszintjét, valamint a kialakult készségeket és képességeket.

Az ismert hagyományos és alternatív felmérési módszerek alkalmazása mellett érdemes számon tartani a fizikaversenyt és annak kiértékelését, mint egy olyan módszert, amely változatosan megfogalmazott kérdések és feladatok révén számos felmérési technikát tömörít magába.

Az emberek versenyző kedve már ősidők óta megnyilvánult. A történelem jegyzi, hogy az ókori görög civilizáció legjellemzőbb vonása a versenyszellem, mely ösztönzőleg hatott a politikára, filozófiára, művészetekre és a tudományra, a fejlődés magas fokára juttatva az akkori görög társadalmat. A versenyző kedv megnyilvánulásai napjainkban is gyakran találkozunk: folyóiratokban, a televízió műsoraiban, különböző rendezvényeken.

Ezt a fajta hozzáállást és érdeklődést próbáltam meg kamatoztatni a fizika tanításában annak ellenére, hogy a szakirodalom a versenyszellem bátorításának bizonyos veszélyeire is felhívja a figyelmet, miszerint a gyerekekben ellenségeskedő magatartást válthat ki és ellenséges hangulatú helyzeteket teremthet.

A negatívumok ellenére sem vitatható, a versenyszellem által ösztönzött tevékenységeknek a résztvevőkre gyakorolt pozitív hatása.

A módszer előnyei

A verseny által megvalósított ismétlés – felmérés kimondottan aktív módszer, mivel az osztály minden tanulója bevonható a tevékenységbe, még a félénk vagy gyenge tanulók is.

Olyan játékos, ösztönző, vonzó módszer, mely az ismeretek ellenőrzése mellett próbára teszi a tanulók ügyességét, leleményességét, hozzáértését is. Ugyanakkor kiküszöböli a felméréssel járó stresszt, feszültséget és ezáltal ösztönzi a tanulók kreatív, gyors, logikus gondolkodását.

A verseny alkalmával az osztály tanulóit általában csoportokba szervezzük, így megszokják a csapatmunkát és azt, hogy együtt dolgozzanak egy közös cél

eléréseért. Ezzel hozzájárulnak az interperszonális kapcsolatok ápolásához, amelyek egymás megismerésén, megértésén, a kölcsönös tiszteleten és a tolerancián alapulnak.

A verseny lehetőséget nyújt arra, hogy a tanulók megtanulják legyőzni féltelmeiket, hogy növeljék önbizalmukat, hogy megtanulják uralkodni érzéseik felett. A győzteseknek sikerélményt nyújt. A vetélkedők szervezésével a gyerekek versenyzési vágya, győzni akarása a szelleme vetélkedés síkjára terelhető. Megtanulják, hogy törekedni kell a sikerre, de nem bármilyen áron, csak a szabályok betartásával.

Mivel a versenyeknek vesztesei is vannak, a gyerekek megtanulnak veszíteni is, és megtanulják elfogadni és feldolgozni a sikertelenséget, amellyel mindenki szembesül az élete során.

Az eredmények kielemezése és a hiányosságok megállapítása kiindulópontot képeznek a tanár további munkájához.

A verseny feladványainak összeállítása

A célok rögzítése után meghatározható az a tudás, amelynek a mérését el kívánjuk végezni és rögzíthetők azok a készségek, amelyek kialakulását ellenőrizni akarjuk.

A kiválasztott tantárgy minden lényeges elemének (pl. fizikai jelenségek, mennyiségek, mértékegységek törvények, kísérletek, eszközök, stb.) olyan kérdéseket, feladatokat feleltetünk meg, amelyek érdekesebb változatosak és kihívást jelentenek a tanulók számára. A feladványoknak nemcsak a tartalma, hanem a formája is változatos kell, hogy legyen.

A kérdéseket úgy kell kiválasztani, hogy ne csak a tudásszintet legyenek hivatottak mérni, hanem azt is, hogy a tanulók az ismereteiket hogyan használják fel új összefüggésekben és a gyakorlatban, és ezáltal hozzájáruljanak a fizikában használt fogalmak rögzítéséhez és az ismeretek megszilárdításához.

A feladványok összeállításával szem előtt kell tartani, a gondolkodás készségének, a kreativitásnak, az intellektuális képességeknek a fejlesztését, a személyiség sokoldalú kiművelését.

Beszámoló egy versenyről

Az 1999 – 2000-es tanév I félévének felmérő heteiben a Margittai I - VIII Osztályos Iskola egyik VIII. osztályában versenyként szerveztem meg. Az elektromos áram c. fejezet átismétlését és kiértékelését.

Az osztályt 5-6 tagú csoportokra osztottam, melyek egy-egy fizikus nevét viselték: Ampère, Joule, Ohm, Volt és Watt nevét, amelyek említésre kerültek a fejezet tanulmányozása során. Az osztály három legjobb tagját neveztem ki a zsűri tagjainak, ezzel biztosítva, hogy az amúgy is homogén osztály nagyjából egyforma tudásszintű és képességű csoportokra oszoljon. Ennek megvalósítása a tanulók addigi eredményeinek és intellektuális lépességeinek ismeretében történt. Egy

tanuló feladatul kapta a csapatok eredményeinek felírását a táblára minden forduló után. Egy másik tanuló a rendelkezésre álló időt mérte és a magnót kezelte: amikor letelt a kérdésekre szánt idő, kikapcsolta a munka közben felcsendülő Beethoven muzsikát a kellemes hangulatot hivatott megeremteni, és amely az elektromos árammal kapcsolatos jelenségek tanulmányozásának kezdeti időszakában született. Minden csapat választott magának egy csapatkapitányt, aki átvette az előre ki-nyomtatott feladványokat, majd a megoldásokat átadta a szűrinek.

Az egészséges verseny légkör hamar kialakult. A csapatokon belül egy –egy kérdés körül heves viták bontakoztak ki, de minden alkalommal sikerült meg-egyezniük. A gyerekek megünnepeltek minden, a táblára felkerülő pontszámot, és számon kérték a zsűritől a pontok levonását. A zsűri minden alkalommal megvédte az álláspontját, nem volt szükség tanári közbelépésre.

Kiértékelés

A versenyt a Watt nevű csapat nyerte meg, amely a lehetséges maximális pontszám 86 %-át valósította meg, az osztály egésze pedig a 74 % - át.

Az egyes kérdésekre adott válaszok elemzése rávilágított a hiányosságokra (pl. a mérőműszerek jelzéseinek helytelen leolvasása, az egyes fizikai mennyisé-gekhez tartozó mértékegységek felcserélése, a mérőműszerek soros illetve párhuzamos kapcsolásának felcserélése). Többnyire ezek képezték a következő ismétlő óra anyagát.

A verseny után kitöltött kérdőívekre adott válaszok közül figyelemre méltó, hogy a tanulók 36 % - a nyilatkozta azt, hogy általában nem készül a fizika órákra, de a versenyre készült.

Következtetés

Az eredmények és a visszajelzések megerősítették, hogy a verseny szerve-zése az ismeretek ismétlésének és felmérésnek egy hatásos módja. Mozgósító hatá-sa nyilvánvaló.

A tanár dönti el, hogy a tőle függetlenül létező versenyszellemet használja-e és mikor használja motivációként, és megpróbálja-e értékesíteni ennek pozitív hatásait, vagy inkább mással helyettesíti.

A súrlódási együttható mérése energetikai megközelítéssel

Sándor László, Dr. Kolozsváry Zoltán

Plasmaterm Rt.

Marosvásárhely

A csúszósúrlódás vizsgálatára, bár a szakirodalom bővelkedik empirikus, az egyedi eseteknek megfelelő megközelítésekkel, napjainkban is a Coulomb által javasolt leírás a legelfogadottabb. A súrlódási együttható meghatározásának klasztrikus módszerei, a mérési hibák csökkentése érdekében, viszont már régen fejlesztésre szorulnak. Ennek az igénynek próbál az itt bemutatandó, energetikai alapokra támaszkodó módszer és a megfelelő készülék, egy szerény lépéssel eleget tenni. Az eljárás a száraz súrlódás esetére ajánlott. A fejlesztés során a maximális pontosság elérése volt a cél. Próbatestként a Faville le Vally féle henger és „V” formájú ellentestekből álló elrendezés került felhasználásra.

A módszer ismertetése

A felületkezelési eljárások példánélküli fejlődése megköveteli a vizsgálati módszerek megfelelő feljavítását. A szakirodalomban közölt súrlódási együtthatók mérési pontossága enyhén szólva lemarad az elvárásoktól. A kinematikai elveken alapuló eljárások továbbfejlesztése a próbálkozásaink során, nem vezetett áttörő javuláshoz. Mivel a jelenség fizikai alapja energetikai jellegű, kézenfekvőnek tűnt az ilyen irányú megközelítés. A fémvizsgáló laboratóriumokban az ütőmunka mérésére használt elv (Charpy kalapács) adta az ötletet.

A kísérleti berendezés fő része, egy elenyésző súrlódású, vízszintes tengelyű inga, amely a hengeres próbatestet forgásra készíti. A meghajtó inga és a henger között csak egy irányban van kapcsolat, így a munkavégzés könnyen kiértékelhető a szögelfordulás mérésével. Az inga kezdeti állapotát a függőlegestől számított 45o-ra rögzítettük. A mérés során a kilengés az átellenes oldalon a súrlódási erópárok által kifejtett fékezés révén, a kiindulási magasság alatt marad, a végállapotot egy index jelzi.

A függőlegest véve alapul, a kezdeti szög α_0 míg az átellenes oldalon α . Ha az inga tömege m , redukált hossza R , a próbatest átmérője D , P a két „V” formájú ellentestet összeszorító erő, g a gravitációs gyorsulás, akkor az inga helyzeti energia csökkenését, a súrlódási erő által képviselt fékezőnyomaték munkájával egy lengésre kiegyenlítve, a súrlódási együttható:

$$\mu = \frac{m}{P} \cdot \frac{R}{D} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\cos \alpha_0 - \cos \alpha}{\alpha - \alpha_0} \cdot g \quad (1)$$

Ha az inga szögelfordulása egy fok pontosságon belül kerül leolvasásra, a

súrlódási együtthatóra adódó mérési pontosság, az ezrelék nagyságrendjébe esik, ami minden elvárast messzemenően kielégít.

Az elérhető mérési pontosság érzékeltetésére szolgál a mellékelt táblázat, ahol a hengeres próbatest szögelmozdulásának függvényében a kiszámolt súrlódási együtthatót adjuk meg, a fejlécben rögzített α , m , R , D és P értékeinek megfelelően. Az inga tömegének (m) és a sugarának (R) előnyös megválasztásával a végső szög könnyen a maximális érzékenységnek megfelelő tartományba hozható.

Súrlódási együttható

$$m = 0,2826 \text{ kg}$$

$$P = 140 \text{ N} \quad R = 0,2 \text{ m} \quad D = 0,008 \text{ m} \quad \alpha = 45^\circ$$

alfa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
110	0.33	0.33006	0.33009	0.3301	0.33	0.33	0.3299	0.3297	0.3295	0.3293
120	0.3291	0.32878	0.32846	0.3281	0.3277	0.3273	0.3268	0.3264	0.3258	0.3253
130	0.3247	0.32407	0.32342	0.3227	0.322	0.3213	0.3205	0.3197	0.3188	0.3179
140	0.317	0.3161	0.31513	0.3141	0.3131	0.312	0.311	0.3098	0.3087	0.3075
150	0.3063	0.30508	0.30382	0.3025	0.3012	0.2999	0.2985	0.2971	0.2957	0.2942
160	0.2928	0.29128	0.28976	0.2882	0.2866	0.285	0.2834	0.2818	0.2801	0.2784
170	0.2767	0.275	0.27325	0.2715	0.2697	0.2679	0.266	0.2642	0.2623	0.2604
180	0.2585	0.25661	0.25467	0.2527	0.2507	0.2487	0.2467	0.2447	0.2427	0.2406
190	0.2386	0.23648	0.23439	0.2323	0.2302	0.228	0.2259	0.2237	0.2216	0.2194
200	0.2172	0.21503	0.21282	0.2106	0.2084	0.2062	0.2039	0.2017	0.1994	0.1972
210	0.1949	0.19266	0.19039	0.1881	0.1858	0.1836	0.1813	0.179	0.1767	0.1744
220	0.1721	0.16981	0.16752	0.1652	0.1629	0.1606	0.1583	0.156	0.1538	0.1515
230	0.1492	0.1469	0.14462	0.1423	0.1401	0.1378	0.1355	0.1333	0.131	0.1288
240	0.1266	0.12433	0.12211	0.1199	0.1177	0.1155	0.1133	0.1111	0.1089	0.1068
250	0.1046	0.10249	0.10036	0.0982	0.0961	0.094	0.092	0.0899	0.0878	0.0858
260	0.0838	0.08174	0.07973	0.0777	0.0758	0.0738	0.0719	0.0699	0.068	0.0661
270	0.0643	0.06239	0.06054	0.0587	0.0569	0.0551	0.0533	0.0516	0.0498	0.0481
280	0.0464	0.04473	0.04306	0.0414	0.0398	0.0382	0.0366	0.035	0.0335	0.032
290	0.0305	0.02898	0.02752	0.0261	0.0247	0.0233	0.0219	0.0205	0.0192	0.0179
300	0.0166	0.01534	0.0141	0.0129	0.0117	0.0105	0.0093	0.0082	0.0071	0.006
310	0.005	0.00392	0.00291	0.0019	0.0009					

Észrevételek néhány alternatív tankönyv elolvasása után

Tellmann Jenő

Kolozsvár

- I. A régi fizika könyvek összehasonlítása néhány mostani alternatív könyvvel az előforduló hibákra való tekintettel.
 1. Olyan téma, amely ugyanannak a könyvnek két különböző fejezetében ellentmondásos
Ez a hiba újra megjelenik egy ma már használatban levő könyvben is.
 2. Fogalomzavarokban vezető régi és új hibák
 3. Zavarok a mechanikai munka körül
 4. A megmaradási tételek megsértése
 5. Az algebrai összeg hibás alkalmazása régen és ma is
 6. Az ok és okozat felcserélése
 7. A módszertani megközelítésekben származó hibák (pl. Relatív sebesség fogalma)
 8. A romániai és magyarországi könyvekben alkalmazott elnevezések és értelmezési különbségek

- II. Konkrét hibák az általam tanulmányozott román nyelven megjelent alternatív könyvekben

Lakatos

IX. oszt.

- Ismétlődő hibák a vektorokkal végzett műveletekben
- Az algebrai mennyiségek és abszolút értékek következtelen alkalmazása és ennek következményei
- Hibák a hómóznásnál fellépő erők értelmezésénél
- Ok és okozat felcserélése

Lakatos

X. oszt.

- A gömbkondenzátor kapacitásának megállapításánál alkalmazott kettős hiba (hiba + hiba = jó eredmény)
- Ellentmondás a törvény megfogalmazása és annak matematikai kifejezése között. (Kirkoff első törvénye stb.)
- Fogalmak rossz használata (mágneses fluxus, mágneses indukciófluxus)
- Régi fizikakönyvekből átmenekített hibák (indukciófluxus, tekercsfluxus).

Ebből adódó matematikai hibák:
$$e = \frac{S\Delta B}{\Delta t} = NS \frac{\mu N}{l} \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

- Hibásan felírt képletek, amelyek sajtóhibák is lehetnek (pl. $\Delta\Phi_i = B_i \overline{\Delta S_i}$ vagy $\overline{\Delta S} = \overline{\Delta S_i} \cdot \overline{n_i}$)
- A Curie-hőmérsékletnek hibás leírása

IX. o

- - Kísérletek leírásánál alkalmazott hibák
- - Zavaros megfogalmazások (Az erőhatások függetlenségének elvéhez kapcsolódik)
- - A gravitációs mezőben mozgó testek gyorsulásának hibás értelmezése
- - Homogén gömbök excentrikus ütközése???
- - A megmaradási tételek semmibe vétele

III.

Az általam írt IX-es tankönyv rövid ismertetése

Lakatos, Rodica Ionescu Andrei (IX.)

A Bolyai Farkas Líceumról

Kozma Béla,
nyugalmazott tanár
Bolyai Farkas Elméleti Líceum,
Marosvásárhely

A Bolyai Farkas Elméleti Líceum őse, a marosvásárhelyi schola particula (résziskola, azaz a kollégiumra, a főiskolára előkészítő, a mai középiskolának megfelelő iskolatípus) a reformáció hajnalán született, 1557-ben. 1557-től 1602-ig a vártemplom északi oldalához ragasztott, korábbi ferencendi kolostor termeiben működik. Schola particula-jellegét 161 évig őrzi. Oktatási, nevelési szintjét rektorának műveltsége, személyisége határozza meg. 36 ismert rektora közül 16 (45%) akadémista, külföldi egyetemet végzett, 13-an (közülük 3 nyomtatásban megjelent) a külföldi művelt világ által ismert művek szerzői. Tudomány-plántáló, emberformáló tevékenységükben a diákság soraiból kinevelt szeniorok, preceptorok, praeseselek, kontraszkribák segítenek nekik. Az 1651-1715 közötti időszakban 40 szenior, 49 kontraszkriba és 82 preceptor tevékenykedik. Kész hadsereg, a tanítva-tanulás, a nevelve-nevelés, hatékony iskoláját járnak ki valamennyien. Soraikból verbuválódik a falusi iskolák rektorainak legjava. 1651-1715 között összesen 79 rektora van. Laskói Csák Péter, a második ismert rektor évszázadokra megalapozza a skóla, sőt a jövődöbéli református kollégium szellemiségét, melyben a hit-magyarország/erdélyiség-európaiság nemcsak megfér egymás mellett, hanem kölcsönösen feltételezi erősíti egymást. A 36 ismert rektor közül a többség „fény-emberi” szinten teljesíti rektori hivatását, s kivívja nemcsak városa, Erdély, de a művelt Európa elismerését is. Baranyai Decsi Címor Jánost, a harmadik ismert rektort a „humanizmus magvetőjének” nevezi egy külföldi kortárs. Böjthi Veres Gáspárból később Bethlen Gábor fejedelem történetírója lesz. Erdőbényi Deák János, rektor az erdélyi puritanizmus egyik főharcosa, a karteziánus Kézdivásárhelyi Péter Apáczai hollandiai tanuló társa. Apáczai szellemiségét hozza be az iskolába, ezt mélyítik tovább az Apáczai-tanítványok, akik közül korszaknyitó szerepet játszik Fogarasi Mátyás. Megszervezi a marosvásárhelyi skólában az órarend alapján működő differenciált, osztályonkénti oktatást, győzelemre juttatja Apáczai szellemét. A skóla diákjai karddal cserélik föl a tollat, amikor II. Rákóczi Ferenc zászlót bont a hazáért és szabadságért. Többen életüket áldozzák. Hat diáknak a nevét máig őrzi az emléküknél tisztelgő utókor. A partikula életét íratlan és írott törvények irányítják. Ezek féltve őrzik az iskolai társadalom belső rendjét, védik, és erősíteni kívánják a kormányzati jellegét.

1718-ban a marosvásárhelyi schola particula életének új korszakába lép; 1718. április 30-án egyesül az ellenreformáció egyik áldozataként otthonából kiűzött, és Marosvásárhely skólájától menedéket kérő sárospataki református kollégium diákjaival és professzoraival. Az egykori schola particula kollégiummá, azaz főiskolává válik, Marosvásárhelyi Református Kollégium megnevezéssel.

A diákok száma az egyesüléskor 110, a professzoroké három.

A felvilágosodás eszméi termékeny talajra találnak a kollégiumban. Jelentős az iskola életében a „marosvásárhelyi 1769. tanterv és utasítás”, amely a felvilágosodás szellemében született, az erdélyi felsőbb iskolák tanítási rendjét szabályozza. E korszerű tanterv kidolgozásában oroszlánrészre van Kovásznai Tóth Sándor kollégiumi tanárnak. Kovásznai kollégiumi kollégája a világhírű Fogarasi Pap József, aki 1772-1784 között 11 pályamunkával vesz részt külföldi egyetemek pályázatain, ötten arany-, eggyel ezüstdíjat, hárommal dicséretet nyer. A kollégium teremtette szellemiségnek is része van abban, hogy épp Marosvásárhelyen alakul meg 1793-ban az olyan rég áhított Tudós Társaság; az Erdélyi Magyar Nyelvművelő Társaság. A kollégium teljes tanári kara tevékenykedik a Társaságban, ill. annak tagja. Így, a Társaságnak legállandóbb, legszilárdabb alapja maga a kollégium.

A kollégium főiskolai jellegét a teológiai, bölcsészeti és jogi tanszékekkel nyeri. A teológiai 1854-ig működik, tehát 136 éven át. A bölcsészeti tanfolyam sz. 1883. évi középiskolai törvény eredményeképpen szűnik meg, amikor a kollégium lényegében középiskolává válik. A jogi tanszéket 1794-ben szervezték meg, ehhez járulnak nemsokára a klasszika-filológiai és természettudományi tanszékek. A jogi tanszék rövidesen négy éves jogi akadémiává válik, és 76 évi virágzás után szűnik meg, a kolozsvári egyetem megnyílásakor.

Az 1848/1849-es forradalmat és szabadságharcot lelkesen üdvözli a kollégiumi tanári kar, és diákság. Legtöbbje fegyverrel a kézben harcol, mások a tehetőségüket állítják a haza szolgálatába. Világos után a szenvedés, a megpróbáltatás vár a kollégiumra, letartóztatások, vizsgálati fogságok hosszú sora, majd a Makkféle Habsburg-ellenes összeesküvés miatt sújt le az elnyomó hatalom a kollégiumra: 1852-ben, január 24-én letartóztatják Török János professzort, július 13-án, vasárnap, hajnali 4 órakor az osztrák katonaság körülrja a kollégiumot. 11 diákot letartóztatnak, közülük hármat egy ill. kéthavi hosszú vasban, de együtt töltendő börtönre ítélnek, négyet előbb Szebenbe, majd Josefstadtbba szállítanak, ötévi láncal súlyosbított várfogságra ítéelve. Török Jánost 1854. március 10-én kötél által kivégzik.

A kollégium szellemisége fáklyavivői közül, olyan tudós-tanár személyiségek nevét őrzi az utókor, mint Basa István teológiai professzor, rektor az 1848-as forradalom idején, Csernátoni Vajda Sámuel a filozófia és mennyiségtan professzora, Zilai Sámuel a filológia és történelem, Dósa Gergely jog, Borosnyai Lukács János a természetrajz professzora, a Kanti kritizmus elveit a kollégiumban meghonosító köteles Sámuel, az anyanyelvi oktatás kollégiumi úttörője, a mindenkori professzorátus legnagyobb alakja, Bolyai Farkas, Molnár Sámuel teológiai, Péterfi Károly filozófiai, Dósa Elek jogi professzor, valamennyien külföldi egyetemek végzettjei, valamennyien nyomtatásban megjelent művek szerzői, kik újat hoztak tudományuk területén. A Bolyai utáni korszak nagy tanár egyéniségei: Mentevich Ferenc, Koncz József, Szabó Sámuel, Lakatos Sámuel, Szász Béla, Elekes Károly, Gyulai D. Kálmán, Bedőházi János. Ez utóbbi 1901-ben, a bentlakás mellé megalakítja a kollégiumban a konviktust (ami rendszeres étkezde).

1908. szeptember 10-én ünnepélyesen lerakják a kollégium új, mai impozáns épületének alapjait. Az avatási ünnepségre 1911. június 6-án kerül sor (noha az építkezés 1909. szeptemberére elkészült). Az első világháború véres hullámai

már-már az új épület falait ostromolják.

A két világháború között a kisebbségi iskolák nehéz helyzetét éli diák, tanár egyaránt.

Hírnevét, tekintélyét, hagyományait 1945 után is őrzi, igaz, egyre nehezebb feltételek között. Történetében negatív határátkelő 1948, az államosítás, a tanügyi reform, az a döntő első lépés, amely kiszakítja a kollégiumot az egyházi keretben, védettségben megtestesülő önálló magyar iskolarendszerekből, és kiszolgáltatja a kollégiumot a későbbi, máig tartó eseményeknek.

1956-tól a Bolyai Farkas nevét viseli. Az 1956/57-es tanévtől vegyes – fiú-leány iskola. Az 1960/61-es tanévben, felsőbb parancsra, vegyes iskolává alakítják, román tagozattal. Az 1960/61-es tanévben az osztályok létszáma 37, ebből magyar 26 (70,27%), 11 román (29,72%), magyar osztályba jár 933 tanuló, román osztályba 393. A tanulók száma: 1326.

1989 után a Bolyai Farkas Líceum és az Al. Papiu Ilarian Líceum magyar tagozatának diákjai, tanárai, a szülők, Marosvásárhely és környékének magyar lakosai hiába követelték, hogy a kollégium ismét nyerje vissza egykori státuszát, váljék magyar tannyelvű iskolává.

A követelés – egyelőre – teljesítetlen maradt.

Az 1999/2000. tanévben az osztályok száma 44, ebből magyar 30, román 14.

E tanévtől kezdve Református kollégium működik, külön tanintézményként, évfolyamonként egy-egy osztállyal, az iskola épületében.

Résztvevők névsora

- Balogh Deák Anikó** Mikes Kelemen Líceum
4000 Sepsiszentgyörgy;
Krizsa János 1.;
tel: 067-351416
- Bíró Tibor** Bolyai Farkas Líceum
4300 Marosvásárhely;
Bolyai u. 3.;
e-mail: bolyai@bolyai.ro
- Csegzi Sándor** Fizika Szakosztály elnöke
4300 Marosvásárhely;
Cornesti 68/A;
tel: 065-250179;
e-mail: scsegzi@netsoft.ro
- Cseh Gyopárka** Al. Borza Általános Iskola
3400 Kolozsvár;
Actorului 57.
tel: 064-146636
- Darvai Béla** Brassai Sámuel Líceum
3400 Kolozsvár;
19181 december 1 u. 14.;
tel: 064-187034
- Dávid László Dr.** Petru Maior Egyetem
4300 Marosvásárhely;
Nicolae Iorga u. 1.
- Fülöp Lóránd** Bolyai Farkas Líceum
4300 Marosvásárhely;
Bolyai u. 3.;
e-mail: bolyai@bolyai.ro
- Gündischné Gajzágó Mária** Széchenyi István Gazdasági Iskola
3000 Hatvan;
Bajcsy-Zsilinszky u. 6.;
tel: 00-36-37-341594;
e-mail: g_m@freemail.hu
- Gündisch György** 3000 Hatvan;
Bajcsy-Zsilinszky u. 6.;
tel: 00-36-37-341594;
e-mail: g_m@freemail.hu

- Hajdú Erzsébet** Mihai Eminescu Pedagógiai Líceum
4300 Marosvásárhely;
Cuza Voda 83.;
tel: 065-163692;
e-mail: zoli@netsoft.ro
- Haracsek Klementina** Szent László Gimázium
3700 N agyvárad
Canonicilor 13.
tel.: 059-413677
e-mail: LICROMICAT@rdsor.ro
- Király Melánia** Unirea Nemzeti Kollégium
4300 Marosvásárhely;
Aleea Cornisa 30/29;
tel: 065-211193
- Klementisz János** Bolyai Farkas Líceum;
4300 Marosvásárhely;
Bolyai u. 3.;
e-mail: bolyai@bolyai.ro
- Kopcsa József Dr.** Vermes Mikolós Tehetségápoló
Alapítvány
4025 Debrecen
Piac u. 77.2/7
tel.: 36-52-320056
e-mail: vertse@tigris.klte.hu
- Kötő József Dr.** Tanügyminisztérium
Bukarest
- Kovács Zoltán Dr.** Babes-Bolyai Tudományegyetem
3400 Kolozsvár;
Kogalniceanu 2;
e-mail: kovzoli@hera.ubbcluj.ro
- László József** Bolyai Farkas Líceum
4300 Marosvásárhely;
Bolyai u. 3.;
e-mail: bolyai@bolyai.ro
- Máthé Márta** Bolyai Farkas Líceum
4300 Marosvásárhely;
Bolyai u. 3.;
e-mail: bolyai@bolyai.ro
- Meltzer Imola** Vajdaszentiványi Általános Iskola
4300 Maros megye;
Padurii 14B

- Nagy Csilla** Báthory István Elméleti Líceum
3400 Kolozsvár;
Godeanu 8/2;
tel: 064-153135
- Nagy-Korodi László** Aurel Mosora Áll. Gim.
3050 Segesvár;
Crizantemelor 36/6.;
tel: 065-771040;
e-mail: nklaszlo@yahoo.com
- Péterffy Csaba-Ákos** Ioannes Kajoni Szakközépiskola
4100 Csíkszereda;
Aleea Narciselor 1/A/4;
tel: 066-123683
- Puskás Ferenc Dr.** Babeş-Bolyai Tudományegyetem
3400 Kolozsvár;
Kogalniceanu u. 2.
- Ravasz József** Mikes Kelemen Líceum
4000 Sepsiszentgyörgy;
Hársfa sét. Bl.4/B/11. ;
tel: 067-325373
- Rend Erzsébet** Margittai Általános Iskola
3775 Margitta;
Crinului, nr.5, sc.E, ap.6
- Sándor László** PLASMATERM Kft.
3400 Marosvásárhely
- Simo Edit** Mircea Eliade Líceum
3050 Segesvár;
Mihai Viteazul 95/13
tel: 065-773906 o.;
065-771375 isk.
- Szakács László** Mircea Eliad Líceum
3050 Segesvár;
Mihai Viteazul 95/13;
tel: 065-773543;
e-mail: szakacs@freemail.hu
- Szente Bálint** Bolyai Farkas Líceum
4300 Marosvásárhely;
Bolyai u. 3.;
e-mail: bolyai@bolyai.ro
- Tellmann Jenő** 3400 Kolozsvár
Micus u. 6/9;
tel: 064-165363

Hasznos tudnivalók

A Fizikusnapok titkárságának működési ideje és helyszínei:

csütörtök, november 2.,

12⁰⁰ – 20⁰⁰ Bolyai líceum

Bolyai u. 3., tel: 065-164300

péntek, november 3.,

8⁰⁰ – 14⁰⁰ Bolyai líceum

Bolyai u. 3., tel: 065-164300

Az előadások, kísérletek helyszínei:

Bolyai Farkas Elméleti Líceum előadó termei

Szálláshely:

Bolyai Farkas Líceum bentlakása

Bolyai u. 3., tel: 065-164300

Étkezések:

Bolyai Farkas Líceum étterme

Bolyai u. 3., tel: 065-164300

Taxi telefonszámok:

Cornişa taxi: 943, 211211

Tico taxi: 163333, 143333

Venus taxi: 160444