

akkor csökkentjük a hőteljesítményt és megvizsgáljuk, hogy vajon kisebb teljesítmény esetén stabil állapotba kerül-e rendszerünk. Így megkapjuk, hogy mi az a legkisebb teljesítmény, ahol a rendszer instabil állapotba kerül, illetve mi az a legnagyobb teljesítmény, ahol a rendszer még stabil állapotban van. Ezután a légáram-intenzitást megváltoztatjuk és előlről kezdjük az egész tesztelési eljárást, majd a rácspozíciót is változtatjuk és így ismétljük meg az eljárást; a végén megkapjuk a rendszer stabil és instabil állapotait elválasztó határgörbét.

Az algoritmus implementálása C++ nyelven történt. A stabilitási határértékek kiszámítására szolgáló algoritmus vázlata a 3. ábrán látható. Ha termoakusztikus rendszerünk a modell alapján gerjeszthetőnek mutatkozik, akkor a pontosabb számítások érdekében még frekvenciaanalízist is végzünk. Ennek a leírására egy későbbi cikkben szeretnénk visszatérni.

A stabilitási határértékeket 4 különböző rácspozíció esetén teszteltük az eljárás segítségével. A numerikus eredményeket összehasonlítottuk a kísérleti eredményekkel és az egyszerűsített modell értékeivel is (4. ábra).

Megállapíthatjuk, hogy a továbbfejlesztett modellekből elméletileg kapott adatok jóval pontosabbak. Az egyszerű modellünk alapján számolt stabilitásigörbe-értékek gyakran csak feleakkorák voltak, mint a kísérletileg kapott görbe értékei. A továbbfejlesztett modell alapján sokkal jobb egyezést kaptunk; közepes hőteljesítmény és légáram-intenzitás mellett a kísérletekből kapott és a modell alapján számított görbe között jóval kisebbek az eltérések, mint az egyszerű modell esetén, ezért ez a továbbfejlesztett modell inkább alkalmas a valós fizikai rendszer leírására. Túlzottan magas, illetve túlzottan alacsony hőteljesítmény és légáram-intenzitás esetén mindkét modell torzít, hiszen itt már olyan fizikai effektusok is felléphetnek (pl. örvényképződés), amellyel egyik modellben sem számoltunk.

Összegzés

Ebben a cikkben egy továbbfejlesztett termoakusztikus modellt mutattunk be, amely alkalmas arra, hogy segítségével a Rijke-csőben lezajló folyamatok esetén a stabilitást az instabilitástól elválasztó határgörbét pontosabban meghatározzuk. A modell alapján kiszámított stabilitási görbéket a kísérletekből kapott stabilitási görbékkel összehasonlítva azt mondhatjuk, hogy a rendszer paramétereinek középső tartományában a modell elfogadható pontossággal írja le a valós termoakusztikus rendszert a stabilitás szempontjából; alacsony és magas légáram-intenzitások és hőteljesítmények esetén viszont a modellünk már kevésbé pontos.

Köszönetnyilvánítás

Az írás a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Karán Fizika PhD-program (A közép- és a felsőfokú fizika oktatásának fejlesztésére irányuló kutatások) keretében készült. Külön köszönetem szeretném kifejezni témavezetőnek, Papp Katalinnak, aki hasznos információkkal és adatokkal segített a cikk megírásában.

Irodalom

1. P. L. Rijke: Notiz über eine neue Art, die Luft in einer an beiden enden offenen Röhre in Schwingungen zu versetzen. *Annalen der Physik* 107 (1859) 339–343.
2. Beke T.: Termoakusztikus projekt feladat Rijke-cső vizsgálatára. *Fizikai Szemle* 59/7–8 (2009) 253–257.
3. Beke T.: Termoakusztikus jelenségek vizsgálata iskolai projekt feladatban. *A fizika tanítása* 17/4 (2009) 7–14.
4. T. Beke: Observation of thermoacoustic phenomena in school project. *Physics Education* 44/5 (2009) 536–548.
5. T. Beke: Thermoacoustic school project. *Acta Didactica Napocensia* 2/2 (2009) 9–24.
6. K. I. Matveev: *Thermoacoustic Instabilities in the Rijke Tube: Experiments and Modeling*. PhD thesis. (2003) California Institute of Technology, Pasadena, CA.
7. F. E. C. Culick: Nonlinear behavior of acoustic waves in combustion chambers, Parts I and II. *Acta Astronautica* 3 (1976) 714–757.
8. F. E. C. Culick: A note on ordering perturbations and insignificance of linear coupling in combustion instabilities. *Combustion Science and Technology* 126 (1997) 359–379.
9. Budó Á.: *Kísérleti fizika I.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.

A XX. ÖVEGES JÓZSEF FIZIKAVERSENY ORSZÁGOS DÖNTŐJE

Juhász Nándor, Szeged, Rókusi Általános Iskola
Ősz György, Ács, Jókai Mór Általános Iskola
Vida József, Eger, Eszterházy Károly Főiskola

A XX. Öveges József Fizikaverseny kiírója és rendezője az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Általános Iskolai Oktatási Szakcsoportja. A verseny fővédnökei Göncz Árpádné (akinek nagybátyja volt Öveges József) és Giovan Battista Campagnola az Olasz Köztársaság magyarországi nagykövete (a fizikatörténeti modul a 400. évforduló kapcsán Galileo Galilei munkásságáról szól).

Győr nyolcadik éve adott otthont az Öveges József Fizikaverseny döntőjének. Jelentős szerepet vállalt a megrendezésben társrendezőként Győr-Moson-Sopron Megye Közgyűlése, Pedagógiai Intézete, Győr Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala és a Kazinczy Ferenc Gimnázium.

A háromfordulós versenybe 1113 tanuló nevezett, a második fordulóra 580-an jutottak tovább. A dön-



A megnyitőünnepély elnöksége

többe bekerült 74 hazai versenyző mellett meghívást kaptak a *határainkon túl fizikát magyar nyelven tanuló diákok legjobbjai* is. Erdélyből (Romániából) 4, Csallóközből (Szlovákiából) 3, Vajdaságból (Szerbiából) 2 és Kárpátaljáról (Ukrajnából) 1 versenyző érkezett.

Az országos döntő a *diákok számára* ebben az évben is *tértésmentes volt*.

A verseny krónikája

A versenyzők 2010. május 28-án (pénteken) érkeztek. A regisztráció színhelyén tablón láthatták az elmúlt 20 év legérdekesebb versennyel kapcsolatos dokumentumait és az Öveges József halálának 30. évfordulójára készített, 10 tablóból álló poszter-kiállítást.

Az ünnepélyes megnyitóra a győri városháza impozáns dísztermében került sor. A díszelnökségben foglalt helyet: *Kádár György*, az ELFT főtitkára, *Turbók Arnold Bertalan*, a Győr-Moson-Sopron Megyei Pedagógiai Intézet igazgatója, *Kiss Gyula*, az ELFT Általános Iskolai Oktatási Szakcsoportjának elnöke, *Poócza József*, a győri Kazinczy Ferenc Gimnázium igazgatóhelyettese, *Hadházy Tibor*, a Nyíregyházi Főiskola főiskolai tanára, a zsűri elnöke és *Vida József*, az egri Eszterházy Károly Főiskola főiskolai tanára, a versenybizottság elnöke.

A megnyitőünnepély programját *Ősz György*, a versenybizottság titkára vezette, aki köszöntötte az elnökség tagjait, a határon túlról érkezetteket, a versenyzőket és felkészítő tanáraikat. Külön is gratulált *Erdősi Katalin* tanárnőnek (Budapest, Veres Péter Gimnázium) és *Tófalusi Péter* tanár úrnak (Debrecen, Református Kollégium), akik négy-négy tanítványukat juttatták el az idei döntőre.

Kiss Gyula elnök köszöntötte a résztvevőket, majd *Fülöp Viktorné* megyei szaktanácsadó, helyi főszervező felolvasta Göncz Árpádné diákokhoz intézett levelét. Őt követte Kádár György, aki beszédében hangsúlyozta, hogy az országnak igen nagy szüksége van a tetre kész, tehetséges fiatalokra. Reményét fejezte ki, hogy a mostani versenyre való felkészülési munkát

folymatni fogják a középiskolában is, és négy év múlva az egyetemek fizika szakára, vagy a műszaki egyetemre jelentkezők között is találkozunk majd a nevükkel. Turbók Arnold Bertalan nyitotta meg hivatalosan is a versenyt, s a kerek évforduló kapcsán rávilágított az egyetemes és magyar történelem Galilei korabeli eseményeire is.

A szellemi erőfeszítést igénylő versenyzés kísérő eseményeként *több érdekes és hangulatos programot* szerveztek a rendezők az ország minden részéből érkező fiatalok és felkészítők számára. A programok között szerepelt a megnyitó utáni városnézés, sétát tettek a történelmi belvárosban, megtekintették a Káptalan domb épületegyüttesét és a bazilikát, a Czuczor Gergely Bencés Gimnáziumban a *Jedlik-kiállítást*. A Széchenyi téren, Czuczor Gergely és Jedlik Ányos kettős szobránál *Weisz Vivien* és *Tana Boglárka* a Győrszabadhegyi Oktatási Központ tanulói ismertették Jedlik Ányos győri munkásságát és a versenyzők koszorút helyeztek el a szobor talapzatára. Este a gyönyörűen felújított zsinagógában *Jenei Zsigmond* ütős hangversenyén és tárlatlátogatáson vettek részt *Grászli Bernadett*, a győri Művészeti Múzeum igazgatója vezetésével.

Május 29-én (szombaton) 8 órakor kezdődött a verseny. A döntő feladatait a feladatkitűző bizottság *Vida József* elnök vezetésével *Csákány Antalné* (Budapest), *Gyimesi Éva* (Budapest), *Janóczki József* (Debrecen), *Ősz György* (Ács) és *Pál Zoltán* (Gödre) készítette.

A délelőtt folyamán a gondolkodtató (teszt jellegű) és a számítást igénylő feladatok megoldására került sor. Amíg a versenyzők a feladatok megoldásán dolgoztak, addig Kiss Gyula és Ősz György a felkészítő tanárokkal beszélgetett a verseny jövőjéről, a következő évek versenyeinek terveiről, lebonyolításáról. A megbeszélésen részt vett *Füstöss László* a BME Természettudományi karának docense, a *Fizikai Szemle* szerkesztője is.

Ebéd után folytatódott a verseny a fizikatörténeti, a kísérleti és a kísérletelemző feladatokkal. A verseny befejezése utáni kötetlen program alatt volt lehetőség megtekinteni a feladatok javítókulcs szerinti megoldásait, majd a *Kételkedem, tebát vagyok* című, áltudományt leleplező filmet.

A vacsorát követően *Molnár Miklós* ny. egyetemi docens *Látványos fizikai kísérletek Öveges professzor nyomdokain* című kísérleti bemutatóján a versenyzők és kísérők is elcsodálkozhattak az ötletes játékok, érdekes jelenségek fizikáján.

Az eseménydús nap végére a zsűri is befejezte munkáját. Számítógépes adatrögzítéssel, feldolgozással elkészült a ranglista a másnapi ünnepélyes eredményhirdetésre és díjkiosztásra.

Május 30. (vasárnap). A díszelnökségben foglalt helyet *Németh Judit* akadémikus, az ELFT tiszteletbeli elnöke; *Göncz Kinga* EP képviselő, az Öveges-család képviselőjeként, Turbók Arnold Bertalan, a Győr-Moson-Sopron Megyei Pedagógiai Intézet igazgatója, *Schmidt Péter*, Győr Megyei Jogú Város képviselőtél-

ben, *Németh Tibor*, a Győri Kazinczy Ferenc Gimnázium igazgatója, Hadházy Tibor, a zsűri elnöke és Kiss Gyula, a szakcsoport elnöke.

Bevezetőként Ősz György méltatta a Galilei évfordulót. *Horváthné Fazekas Erika* tanárnő felolvasta Giovan Battista Campagnola, az Olasz Köztársaság magyarországi nagykövetének köszöntő levelét és *Salvatore Ottore*, a Budapesti Olasz Kulturális Intézet igazgatójának üdvözlő sorait.

Ezt követően a Kazinczy Ferenc Gimnázium tanulói részletet mutattak be Németh László: *Galilei* című drámájából (Galilei és Torricelli párbeszédét). Németh László író lánya, Németh Judit professzorasszony meghatottan köszönte meg az előadást, majd örömmel adta át – édesapjára emlékezvén – az általa dedikált Németh László könyveket a szereplőknek.

A verseny értékelésében Hadházy Tibor részletesen szólt a javítás tapasztalatairól, kiemelve a pozitívumokat és a típushibákat. Kiss Gyula a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem különdíjával nyitotta a díjátadást, bejelentette, hogy az egyetem a döntő versenyzőit szeptemberben egy napra vendégül látja az egyetem laboratóriumaiban. A legjobb eredményt elérők jutalmait a zsűri elnöke, Hadházy Tibor adta át.

Göncz Kinga az Öveges-család nevében üdvözölte a versenyzőket, a felkészítő tanárokat, hozzátartozókat és a verseny rendezőit. Göncz Árpádné Zsuzsa asszony, a verseny fővédnöke üdvözlő szavait is tolmácsolta. Örömet fejezte ki, hogy nemcsak városi iskolákból, hanem távoli kis községekből is vannak résztvevői a versenynek. Megható pillanat volt, amikor bejelentette, hogy a legkisebb településről, Miskéről (Bács-Kiskun megye) jött *Papp Lilla* versenyzőt és felkészítő tanárát *László Gyulánét* látogatásra hívja meg Brüsszelbe, az Európai Parlamentbe.

A verseny abszolút első helyezettjének, *Majoros Péter* pécsi tanulónak és felkészítő tanárának *Sebestyén Zoltánnak* járó Öveges-plakettet Németh Judit akadémikus adta át.

A szponzorok által felajánlott különdíjak átadása után a záróbeszédekkel ért véget az ünnepélyes eredményhirdetés.

Németh László drámája előadásának egy pillanata



A XX. Öveges József Fizikaverseny lebonyolításánál a fentebb említettekén kívül az alábbi kollégák működtek közre: *Antoni Istvánné, Czinke Sándor, Csatóné Zsámbéky Ildikó, Gesztesi Péter, Gesztesi Péterné, Horváthné Fazekas Erika, Jubász Nándor, Jubász Nándorné, Kleizerné Kocsis Mária, Krakó László, Kukorelliné Szabó Mónika, Lévainé Kovács Róza, Medgyes Sándorné, Nagy Zsigmondné, Nikhazy Lászlóné, Pápai Gyuláné, Poócza József, Slezák Zsolt, Szabó Miklós, Szénási Istvánné, Tóth Zsuzsanna, Vidáné Papp Csilla, Wernerné Pöbeim Judit, Wöller Lászlóné.*

A versenyt ebben az évben sem lehetett volna megszervezni az iskolákban lelkesen dolgozó, nagy hivatástudattal rendelkező és elkötelezett *fizikatanárok*, az intézmények érdekeit jól képviselő, perspektíváit jól látó, a tehetséges tanulók fejlődését szem előtt tartó *igazgatók* és a *megyei bázisiskolák* hathatós közreműködése nélkül. Köszönjük áldozatos munkájukat, a tehetséges tanulók versenyre való felkészítését és támogatását, hiszen a ma fizikából versenyzők lesznek a jövő kutatói, fejlesztőmérnökei és felelős döntéseket hozó állampolgárai, akiknek józan, megfontolt gondolkodásán, világszemléletén, a szebb jövő iránti elkötelezettségén és tevékenységén múlik a nemzet jövője, gazdaságának fejlődése. Életpályájukat lehet, hogy éppen a versenyekre való felkészülés által is formálódó egyéniségük, szorgalmuk, sikerélményük, eltökéltségük és a tudomány iránti tisztelet határozza meg.

Kitűzött feladatok

Tesztek

1. Nagy magasságból elejtünk egy tömör vasgolyót és egy ugyanakkora tömegű tömör alumíniumgolyót. Melyiknek és miért lesz nagyobb a mozgási energiája a földet érés pillanatában?

a) Az alumínium golyónak, mert annak nagyobb a mérete;

b) A vasgolyónak, mert az nagyobb végsebességet ér el;

c) A vasgolyónak, mert az nagyobb gyorsulással mozgott;

d) Az alumínium golyónak, mert az nagyobb sebességgel csapódott a talajba.

2. A Föld tömege $5,974 \cdot 10^{24}$ kg. Mekkora a súlya?

a) A Föld súlya $5,974 \cdot 10^{25}$ N;

b) Ez nem mondható meg egyértelműen, attól függ, honnan nézzük;

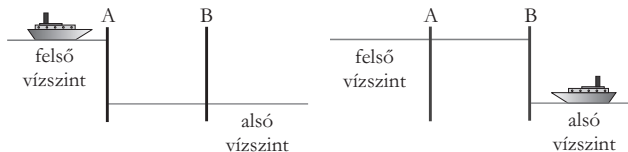
c) A Földet a Nap $3,54 \cdot 10^{22}$ N erővel vonzza, ezért a súlya $3,54 \cdot 10^{22}$ N;

d) A Föld nincsen se alátámasztva, se felfüggesztve. A Föld szabadon esik a Nap felé, tehát a Föld súlytalan.

3. Az ejtőernyős kinyitott ernyővel, állandó sebességgel közeledik a föld felé. A rá ható erők viszonyára a következő válaszok közül válaszd ki a helyeset!

- a) Ilyen eset nem valósulhat meg, hiszen az ejtőernyős esik a föld felé;
- b) A felhajtóerő, a közegellenállási erő és a gravitációs erő eredője zérus;
- c) A gravitációs erő nagyobb, mint a közegellenállási erő és a felhajtóerő együttvéve, hiszen az ejtőernyős a föld felé közeledik;
- d) A gravitációs erő kisebb, mint a közegellenállási erő.

4. Az ábrán egy hajóátemelő zsilipen kell átvezetned a hajót a folyó magasabb vízszintjéről az alacsonyabbra, illetve az alacsonyabbról a magasabbra a kapuk (A és B) nyitásával, illetve zárásával. Eközben a hajó a



kapukon áthalad. Jelenleg mindkét kapu mindkét ábrán zárva van.

Válaszd ki a kapuk megfelelő sorrendiségét az alábbi lehetőségek közül!

- a) Magasabbról alacsonyabbra: A nyit → A zár → B nyit → B zár;
- b) Magasabbról alacsonyabbra: A nyit → B nyit → B zár → A zár;
- c) Alacsonyabbról magasabbra: A nyit → A zár → B nyit → A nyit;
- d) Alacsonyabbról magasabbra: B nyit → B zár → A nyit → A zár.

5. A hagyományos izzók üvegfalán idővel fémes bevonat látható, mert az elpárolgó volfrámszál a búra belső falára lecsapódik.

- a) Az állítás hibás, mert a fémek nem tudnak gőzalapotba kerülni. A búrára korom csapódik le;
- b) Az állítás azért is hibás, mert a fémgőzök nem csapódnak le;
- c) Az állítás azért is hibás, mert csak a folyadékok párolognak, a fémek nem;
- d) Az izzószál párologása miatt folyamatosan vékonyodik az izzószál.

6. A testek tehetetlenségével kapcsolatban fogalmaztuk meg az alábbi állításokat.

- a) A testeknek azt a tulajdonságát, hogy mozgásállapotuk csak egy másik test hatására változik, tehetetlenségnek nevezzük;
- b) A különböző testek különböző ellenállást tanúsítanak a sebességük megváltoztatásával szemben;
- c) A magára hagyott test tehetetlensége kicsi;
- d) A nagyobb tömegű testnek a tehetetlensége is nagyobb.

7. Néhány fogalommal kapcsolatban fogalmaztuk meg az alábbi állításokat.

- a) A teljesítmény a folyamatot az energiaátadás „gyorsasága” szempontjából jellemzi;

b) A hatásfok a folyamatot az energiaátadás „gazdaságossága” szempontjából jellemzi;

c) Az elektromos fogyasztás nem az elektromos fogyasztóra, hanem az energiaátadás folyamatára jellemző;

d) Az elektromos fogyasztó nem fogyasztja az energiát, hiszen az energia megmarad.

8. Ha erős szélben kerékpározunk, a szél sokszor nehezíti előrehaladásunkat. Minden esetben így van ez?

a) Ha hátszélben kerékpározunk, a szél segíti előrehaladásunkat;

b) Csak akkor segít a hátszél, ha a szél sebessége nagyobb, mint a kerékpár sebessége;

c) A szembeszél csak a megindulásnál jelent nehézséget;

d) Szembeszélben nehezebb kerékpározni, mint hátszélben.

9. Ugyanazt a vedret tartjuk egyszer levegőben üresen, másszor víz alatt vízzel telve. Hasonlítsd össze a vedret tartó erőket a két esetben!

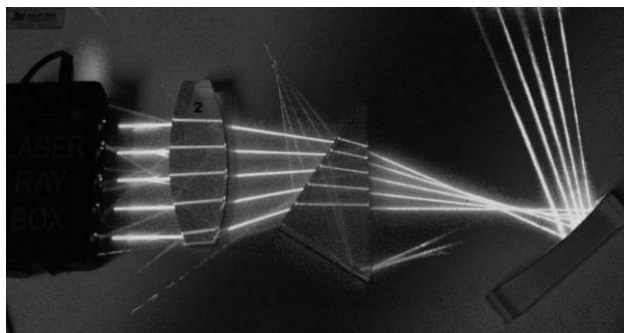
a) Ugyanakkora erővel kell tartani a vedret mindkét esetben;

b) A víz alatt lévő vedret nagyobb erővel kell tartani vízben, mint levegőben;

c) Előfordulhat, hogy a víz alatt lévő vedret kisebb erővel kell tartani vízben, mint levegőben;

d) Lehet, hogy a víz alatt lévő vedret egyáltalán nem kell tartani, sőt, lefelé irányuló erővel kell nyomni, ha víz alatt akarjuk tartani.

10. Hogyan térítené el a három fénytani elem a párhuzamos fénysugarakat, ha egyenként, külön-külön helyezni el azokat az öt fénysugarat kibocsátó fényforrás elé?



a) A gyűjtőlencsére eső párhuzamos fénysugarak a lencse után a fókuszpontig összetartóan haladnának;

b) A prizmán átjutott egyszínű fénysugarakat a prizma egy pontba összegyűjtené;

c) A homorú tükör széttartóan verné vissza a fénysugarakat;

d) A prizmán áthaladt fénysugarak párhuzamosak maradnának.

11. Ha megdörzsölt ebonitrudat közelítünk egy felfüggesztett fémgolyóhoz, akkor

- a) A fémgolyó negatív töltésűvé válik;
- b) A fémgolyón pozitív töltések lesznek túlsúlyban;
- c) A fémgolyó semleges marad;
- d) A fémgolyó közeledik az ebonitrúdhoz.

12. A súrlódási erővel kapcsolatban:

- a) Minél simább két felület, annál kisebb erővel lehet elhúzni az egyiket a másikon;
- b) A csúszási súrlódási erő mindig akadályozza a testek mozgását;
- c) A tapadási súrlódási erő is mindig akadályozza a mozgást;
- d) A tapadási súrlódási erő iránya lehet azonos a test mozgásának az irányával.

Számolásos feladatok

1. Családi ház építéskor dönteni kell, hogy a meleg vizet villanybojlerrel vagy gázzal működő vízmelegítővel állítsák-e majd elő. A következőket lehet tudni:

Villanybojler – A bojleren lévő adatok között, illetve a termékismertetőben a következők olvashatók: 230 V / 1600 W; a bojler hatásfoka 95%-os. A villanyszámláról leolvasható: 1 kWh elektromos energia ára: 23 Ft.

Gáz vízmelegítő – A városi gáz fűtőértéke 34,2 MJ/m³; a gázmelegítő hatásfoka 70%-os. 1 MJ ára 3,2 Ft.

A családnak várhatóan napi 100 liter meleg vízre lesz szüksége. A vizet 17 °C-os hőmérsékleten kapják a vízhálózatról és 70 °C-ra szeretnék felmelegíteni. A víz fajhője 4,2 kJ/(kg °C).

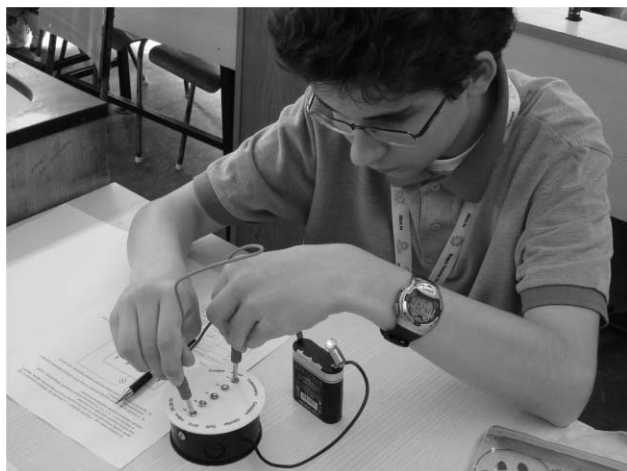
A költségek meghatározásánál még figyelembe kell venni az alábbiakat:

Az áramszolgáltató az energiadíjon túl havi 156 Ft alapdíjat, valamint rendszerhasználati díjat is beszed, ez utóbbi 15 Ft/kWh.

A gázszolgáltató a fogyasztott gáz tarifáján túl évi 12 000 Ft alapdíjat, 0,092 Ft/MJ import korrekciós díjat és 0,055 Ft/MJ biztonsági készletezési díjat is felszámol.

Te, hogyan döntenél? Válaszodat számítással támaszd alá!

A kísérleti feladat komoly erőpróbát jelentett



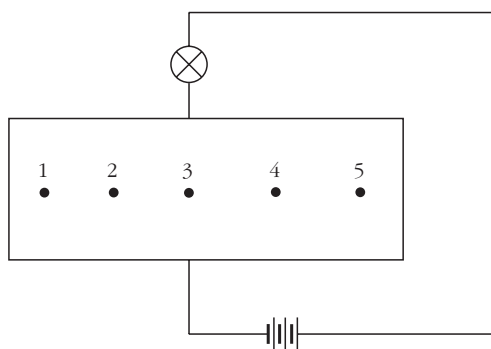
2. Egy léggömbbe levegőnél kisebb sűrűségű gáz van töltve. A léggömbből lelógó spárta végére gemkapcsokat akasztgatunk abból a célból, hogy a léggömb a teremben egy adott magasságban lebegjen. A lebegést nem sikerült megvalósítani, mert a léggömb, ha 7 gemkapcsot akasztottunk a spárta végére, felemelkedett, de ha 8-at, akkor lesüllyedt.

Mekkora a léggömbben lévő gáz sűrűsége?

A teremben a levegő sűrűsége: 1,3 kg/m³; a spárta tömege: 2 g; a léggömb tömege felfújatlan állapotban: 3 g; a léggömb térfogata: 9,2 dm³; egy gemkapocs tömege: 0,6 g. A léggömb anyagának vastagságától, a spárta és a gemkapcsok térfogatától eltekinthetünk!

Kísérleti feladat

Az asztalon találsz egy „FEKETE DOBOZ”-t. A dobozban egy áramkört rejtettünk el. Egy darab vezeték felhasználásával, az izzó fényerejéből levont következtetések alapján, határozd meg milyen áramkört rejtettünk el a dobozban!



A dobozon 1, 2, 3, 4 és 5 sorszámmal ellátott érintkezők (fémgombok) vannak, amelyek a kérdéses áramkör meghatározott pontjai.

a) A kísérlet során szerzett megfigyeléseidet röviden írd le (célszerű táblázatba foglalni a tapasztalataidat)! (Indokolj!)

b) Egészítsd ki az ábrát a nem látható áramköri elemek kapcsolási rajz jelével!

Kísérletelemző feladat

Sorosan kapcsoltunk a hálózatra két 40 W-os, 230 V-os izzólámpát. Megmértük az izzók teljesítményét, ami 14-14 W-nak adódott. Kikapcsolás után az egyik üvegburáját szétörtük, majd újra rákapcsoltuk a hálózatra. Az üvegbúra nélküli izzólámpa volfrámszála látványosan, pillanatok alatt elégett, ezt követően a másik izzó sem működött tovább.

Egy szigetelt nyelv csavarhúzó fém részével a búra nélküli lámpa árambevezetőit összeérintve azt tapasztaltuk, hogy az épen maradt izzólámpa teljes fényerővel világított.

Ezt követően a szétört búrájú izzó üveg tartóállványát gázégővel felmelegítve az épen maradt lámpa világítani kezdett, s ha a gázégőt elvettük, akkor is tovább világított. A kikapcsolást követően viszont né-



hány másodpercnyi szünet után már hiába kapcsoltuk vissza, nem gyulladt ki a hibátlan lámpa.

Az alábbi kérdésekre adjál részletes választ! (Válaszaidat te is sorszámozd a kérdéseknek megfelelően!)

- 1) Soros kapcsolásnál a két izzólámpa teljesítménye külön-külön nem a várt 10 watt, hanem 14-14 W. Mi ennek az oka?
- 2) Miért égett el a volfrámszál az üvegbúra széttörése után?
- 3) Miért égett teljes fényerővel az épen maradt lámpa a csavarhúzóval történt beavatkozás után?
- 4) Az üveg tartóállvány felmelegítését követően miért gyulladt ki a lámpa?
- 5) A gázegő elvétele után miért ég még tovább is a lámpa?
- 6) A ki-, majd bekapcsolást követően miért nem gyullad fel a lámpa?

Fizikatörténeti feladatok

A következőkben négy fizikatörténeti feladat megoldását várjuk tőletek. Összesen 36 helyes választ adhattok.

Az 1. feladatban Galileo Galilei három jelentős könyvének (*Sidereus nuncius*, *Dialogo*, *Discorsi e Dimostrazioni*) címlapjai alatti téglalapokba írjátok be az adott műre vonatkozó állítások sorszámait!

A 2. feladat a heliocentrikus világkép kialakulásáról szól, írjátok be a tudósok hiányzó neveit és nemzetiiségüket.


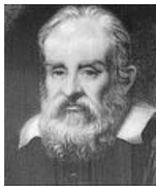


A fizikatörténeti feladat megoldása közben



1. Fizikatörténeti feladat

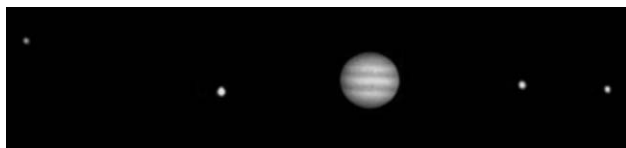
<p>1. Az ebben a könyvben leírtak miatt a került a Szent Inkvizíció elé.</p>	<p>2. A könyv címe: <i>Matematikai érvelések és bizonyítások két új tudományág, a mechanika és a mozgások köréből.</i></p>	<p>3. Ezt a könyvet nem sokkal a távcsövvel végzett vizsgálódásai után írta.</p>
<p>4. Ez az ábra ebből a könyvből való.</p>	<p>5. Ebben a művében ír a Jupiter holdjairól, amelyeket távcsövvel figyelt meg.</p>	<p>6. Ebben a könyvében fejt ki nézeteit a ptolemaioszi és a kopernikuszi nézetekről.</p>
<p>7. Ennek a művének az előlapja:</p>	<p>8. Ebben a művében ír a Hold hegyeiről.</p>	<p>9. Ebben a könyvében írja le a lejtőn való mozgást: „...Majd ugyanazon golyót a horony negyedhosszúságú részén futtattuk végig, és amikor az időt megmértük, mindig pontosan az előző idő felét kaptuk.”</p>
<p>10. Utolsó munkája, amit a házi őrizetben, Firenzében írt.</p>	<p>11. A könyv címe: <i>Párbeszéd a két világrendszerről, a ptolemaioszi és a kopernikuszi rendszerről.</i></p>	<p>12. A könyv címe: <i>A csillagok birmőke.</i></p>
<p>13. Ezek az ábrák ebből a könyvből valók.</p>	<p>14. Ebben a könyvében írja le az inga mozgását.</p>	<p>15. Ebben a művében ír a Vénusz bolygó fázisairól.</p>

2. Fizikatörténeti feladat

1543–1687. a heliocentrikus világkép kialakulása, fordulat a csillagászat történetében (Az évszámok a felfedezés időpontjára vonatkoznak.)		
	Aki megsejtette (1543) Neve: Nemzetisége:	Magyarországon ebben az időben: 
	Aki megfigyelte (1576–97) Neve: Nemzetisége:	
	Aki bebizonyította (1610) Neve: Nemzetisége:	
	Aki értelmezte (1609, 1619) Neve: Nemzetisége:	
	Aki megmagyarázta (1687) Neve: Nemzetisége:	

3. 1610 első napjaiban Galilei ötödik távcsövet készített el. Ez már harmincszoros nagyításra volt képes!

„...a jelen ezerhatszázötödik esztendő január havának hetedik napján, az éjszaka első órájában, midőn az égbolt csillagait néztem a távcsövön keresztül, utamba került a Jupiter. Mivel pedig igen jó műszert használtam (...), három kis csillagocskát láttam mellette állni, kicsiket, de fényeseket.”



Két nappal később a három égitest helyzete megváltozott. Pár nap múlva két fénylő pontot pillantott meg a Jupiter átellenes, keleti oldalán. Ezeknek a Jupiter körül kell keringeniük!

A harmadik pedig éppen mögötte van. Tehát nem csillagokról, hanem bolygókról (ezeket így nevezte) van szó. Pár nap múlva a negyediket is felfedezte.

Ha van évforduló, amit érdemes megünnepelni, akkor ezt a január 7-ét mindenképp érdemes, hiszen ez volt az a nap, amikor Galilei először észlelte a Jupiter kísérőit, ami később igencsak sok muníciót adott neki a kopernikuszi világkép melletti harcban.

Hogyan nevezte el Galilei a Jupiter holdjait?

Sorold fel, hogyan nevezik ma ezeket a holdakat!

Hogyan nevezzük ma a Jupiter négy fényes és nagy holdját?

4. Galileiről szóló kutatások egyetértenek abban, hogy a köztudatban élő alábbi legendák megtörténte kétségbe vonható. (Galilei levelezése fennmaradt. Leveleiben minden őt foglalkoztató eseményről beszámol. E három eseménynek azonban nincs nyoma a leveleiben.)

a) „Mikor tanainak tagadása után felemelkedett térdeiről dacosan dobbantott, és a bírái szemébe vágta: »Eppur si muove!«” Mit jelent az „Eppur si muove”? Ki az a magyar író, aki ezen a címen regényt írt?

b) Mit bizonyított volna a pisai ferdetoronyban elvégzett ejtési kísérlet?

c) A monda szerint egyetemi diák korában Galilei egy alkalommal a pisai székesegyházban a léghuzat által meglendített függő lámpák (csillárok) lengéseit figyelte meg. Mit használt az idő mérésére? Mit tapasztalt?

Díjazott versenyzők

1. díjat nyert *Majoros Péter*, a pécsi Jókai Mór Általános Iskola tanulója, tanára *Sebestyén Zoltán*, *Papp Roland* (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, *Horváth Gábor*).

2. *Holló Csaba* (budapesti Domokos Pál Péter Általános Iskola, *Gyarmatiné Kocsis Mária*), *Pristyák Levente* (tiszaujvárosi Általános Iskola, AMI és Ped.-Szakmai Szolgáltató Intézmény, EPSZ, *Bodnár Istvánné*),

Az abszolút első helyezett a pécsi Jókai Mór Általános Iskolából érkezett Majoros Péter tanárával, Sebestyén Zoltánnal



Kúsz Ágnes (makói József Attila Gimnázium, *Kürtösi Sándor*),

Bognár Tamás (Debreceni Református Kollégium Dóczy Gimnáziuma, *Tófalusi Péter*),

Rikker Bálint (budapesti Veres Péter Gimnázium, Erdősi Katalin),

Szilágyi András (nagykanizsai Kőrösi Csoma Sándor Általános Iskola, *Sárdi Zoltán*).

3. *Jakovác Kristóf* (budapesti Áldás utcai Általános Iskola, *Rudolf Tamásné*),

Matkovics Gábor (encsi Zrínyi Ilona Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, *Timár István*),

Takátsy János (budapesti Városmajori Gimnázium és Kós Károly Általános Iskola, *Ábrám László*),

Velkey Géza (balassagyarmati KÁÁI Szabó Lőrinc Tagiskola, *Fábián Gáborné*),

Bugyi Márk Csaba (budapesti Németh László Gimnázium, *Farkas Andrea*),

Gál Béni (sepsiszentgyörgyi Székely Mikó Kollégium, *Szakács Mária*),

Kaposvári Péter (miskolci Herman Ottó Gimnázium, *Dallos Andrea*),

Palkó András (Szentgotthárd és Kistérsége Oktatási Intézmény Vörösmarty Mihály Gimnáziuma, *Mátyás Anna*),

Fülöp Péter (tolnai Sztárai Mihály Gimnázium, *Oberländer Sándorné*),

Szabó Martin (Kecskeméti Református Gimnázium, *Sikó Dezső*),

Tóth Arianna Teodóra (budapesti Veres Péter Gimnázium, Erdősi Katalin),

Dobos Gábor (kisvárdai Vári Emil Társulási Általános Iskola, *Reményi Józsefné*),

Kovács Krisztián (gyöngyösi Arany János Általános Iskola, *Ádám Sándorné*),

Takács Gergely (Budapest Főváros X. kerületi Kőbányai Önkormányzat Kada Mihály Általános Iskola és Gyermek Ház Óvoda, *Takácsné Tóth Ágnes*).

A verseny támogatói

Oktatási és Kulturális Minisztérium, Magyar Innovációs Szövetség, Paksi Atomerőmű Zrt., Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Olasz Kulturális Intézet, Budapest, EGIS Gyógyszergyár, MEH Nemzetpolitikai Ügyek Főosztálya, SEMILAB Félvezető Fizikai Labor Rt., Universitas-Arrabona Kht., MONTANA Tudásmenedzsment Kft., 77 Elektronika Kft., Agip Hungaria Zrt., Gabonakutató Nonprofit Közhatalmú Kft., Szeged, Duna Takarékszövetkezet, SZABOLCSBIT Kft., MOZAIK Kiadó, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt.

A FIZIKA OKTV HARMADIK FORDULÓJA AZ ELSŐ KATEGÓRIA RÉSZÉRE – 2010

Vannay László, Fülöp Ferenc
BME, Fizikai Intézet, Fizika Tanszék

A Műgyetem Fizikai Intézete 1994 óta rendezi a Fizika Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny (OKTV) harmadik, döntő fordulóját. Korábban három kategóriában versenyeztek a diákok. Első kategóriában az emelt szintű fizikaoktatásban részesülők, a másodikban az általános tantervű gimnáziumok tanulói és a harmadik kategóriában a szakközépiskolák diákjai.

A fizika OKTV – a 2007/2008-as tanévtől kezdődően – két csoportban (kategóriában) kerül megrendezésre.

A diákok hovatartozása a versenykiírás szerint:

„Az I. kategóriába azok a középiskolai tanulók, akik nem tartoznak a II. kategóriába.

A II. kategóriában azok a gimnáziumi tanulók, akik a 9. évfolyamtól kezdődően – az egyes tanévek heti óraszámát összeadva – a versenyben való részvétel tanévének heti óraszámával bezárólag összesen heti 8, vagy annál több órában tanulják a fizikát bizonyítványban feltüntetett tantárgyként.”

Mind a két csoport részére három fordulóból áll a verseny. Az első két forduló során elméleti problémák

kat kell megoldaniuk a versenyzőknek, míg a harmadik fordulóban mérési feladatokkal kell megbirkózniuk. A harmadik fordulóban az első két forduló legjobbjai mérik össze tudásukat.

A verseny értékelése a második (az I. kategóriánál maximum 60 pont) és a harmadik (az I. kategóriánál maximum 40 pont) fordulóban szerzett pontok összegzésével történik.

A BME Fizikai Intézet ebben az évben az I. kategória versenyének harmadik – döntő – fordulóját rendezte. A versenyen 30 diák vett részt, két 15 fős csoportban. Az egyik csoport délelőtt 8-tól 12 óráig, a másik 12.30-tól 16.30-ig dolgozhatott, egymástól függetlenül elválasztott mérőhelyeken. A mérőhelyeket sorsolással osztottuk ki a versenyzők között.

Dolgozatunkban először bemutatjuk a verseny kezdetekor kiadott írásos anyagot, majd vázoljuk a kitűzött feladatok megoldásának módját, beszámolunk az értékelés során szerzett tapasztalatokról, a versenyzők eredményeiről, és végül köszönetet mondunk mindazoknak, akik közreműködtek a verseny előkészítésében vagy lebonyolításában.