

MIKOLA-DÖNTŐ GYÖNGYÖSÖN

Kissné Császár Erzsébet, Kiss Miklós
Berze Nagy János Gimnázium, Gyöngyös

Huszonhetedik alkalommal került megrendezésre a Mikola Sándor Országos Tehetségkutató Fizikaverseny. A verseny tizedik évfolyamú döntője május 2–4-ig Sopronban, a kilencedik évfolyamú döntő május 4–6-ig Gyöngyösön volt. A versenyt a Vermes Miklós Országos Fizikus Tehetségápoló Alapítvány hirdette meg, az Oktatási Minisztérium, a gyöngyösi Berze Nagy János Gimnázium, a GYÖNGYÖK Mátra Művelődési Központ és Gyöngyös város támogatásával. A döntőt a Berze Nagy János Gimnázium és a GYÖNGYÖK Mátra Művelődési Központ szervezte.

Sajnos már eggyel több verseny volt a gyöngyösi, kilencedik évfolyamú döntő megálmodója, *Kiss Lajos* tanár úr nélkül, mint vele.

Az első fordulóban induló mintegy 3000 tanuló közel tizede írhatta meg a második forduló dolgozatát, és ennek alapján ötvenen jutottak a gyöngyösi döntőbe. A döntősök 16 település 22 iskolájából érkeztek.

A korábban megszokott menetrendtől eltérően a döntő résztvevői vasárnap délben érkeztek Gyöngyösre.

A verseny kezdetét egy rézfúvós trió jelezte, amelynek tagjai két diákunk, *Pintér Ábel* és *Nagy Ádám*, valamint a gyöngyösi Pátzay János Zeneiskola igazgatója, *Jakkel Mibály Zsolt* voltak.

A versenyt *Czinder Péter*, iskolánk igazgatója nyitotta meg. A zsűri elnöke *Simon Péter*, a pécsi Leőwey Klára

Gimnázium tanára, tagjai *Holics László*, az ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium, *Subajda János*, a kiskőrösi Petőfi Sándor Gimnázium és *Farkas Béláné*, a gyöngyösi Berze Nagy János Gimnázium tanára.

A megnyitót a 200 perces írásbeli forduló követte. Közben a kísérő tanárok Magyarország második leggazdagabb katolikus egyházi gyűjteményét nézték meg a Szent Bertalan-templom Kincstárában *Jubász Ferenc* esperes úr segítségével, *Benyouszky Péter* kalauzolásával. Utána Gyöngyös történelmével ismerkedhettek *Gruber Csilla* tanárnő vezetésével, most már együtt a versenyzők és az őket elkísérő tanárok.

A hétfő a mérés és a megoldások ismertetésének napja volt.

A verseny izgalmait az esti táncház segítette feloldani, amelyet iskolánk tanárai, *Ombódiné Madai Judit*

és *Ombódi András* vezettek. A versenyzők itt is bizonyították lelkesedésüket és rátermettségüket.

A keddi eredményhirdetés előtt *Várkonyi Péter* kutató, a gömböc egyik feltalálója, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszékéről – aki 1994-ben első lett a soproni Mikola-döntőben – tartott előadást *A gömböc története* címmel.

A zsűri úgy ítélte meg, hogy a diákok jó munkát végeztek. Volt egy hibátlan elméleti munka, és néhány szinte hibátlan mérés.



Kiss Lajos (1939–1995)

A rézfúvósok megnyitják a versenyt



Összpontosítás a mérési feladatra





Simon Péter, a zsűri elnöke átadja az oklevelet Varga Ádámnak, aki a Szilárd Leó Verseny után a Mikola-versenyt is megnyerte

A Gimnázium kategória legjobb versenyzői:

1. *Varga Ádám*, a szegedi SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium tanulója, tanára *Tóth Károly*, 100%-os elméleti és 90%-os mérési teljesítménnyel,
2. *Tamás Bence* (kalocsai Szent István Gimnázium, *Szőke Imre*, 84% és 90%),
3. *Maknics András* (szentendrei Móricz Zsigmond Gimnázium, *Maknics Gábor* és *Rózsa Sándor*, 84% és 74%).

A Szakközépiskola kategória legjobb versenyzője:

1. *Béres Bertold* (budapesti Puskás Tivadar Távközlési Technikum, *Beregszászi Zoltán*, 76% és 94%)

Különdíjasok:

Különdíjat kapott elméleti munkája alapján *Varga Ádám*, és mérési munkája alapján *Balási Szabolcs* (budapesti Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium, *Szokolai Tibor*).

Várkonyi Péter előadás közben



Minden döntős oklevelet és ajándékot vehetett át, a legjobbak értékes díjakat, amelyeket a Mátrai Erőmű Zrt., a B. Braun Medical Kft., a Xella Magyarország Kft., a DEVON Kft., a Digiterm Kft., a Proftec Számítástechnikai és Kereskedelmi Kft., az Ecoplan, a GYÖNGYÖK Mátra Művelődési Központ és Gyöngyös Városa ajánlott fel.

A döntő nem jöhetett volna létre egy volt Mikola-döntős berzés (aki évek óta nagy segítséget nyújt), és egy 2004-ben Mikola döntős budapesti versenyző édesapja anyagi támogatása nélkül. Ezúton is köszönjük!

További eredmények és részletek a verseny honlapján (<http://www.berze-nagy.sulinet.hu/mikola>) található.

Elméleti feladatok

Szakközépiskola

1. Egyik végén rögzített l hosszúságú fonálból és a másik végére akasztott m tömegű testből álló rendszer kúpingaként mozog úgy, hogy a fonál a függőlegessel 30° -os szöveget alkot. Mennyi munka árán lehet a rendszert olyan helyzetbe hozni, hogy ez a szög 45° -os legyen? (Legyen $l = 90$ cm és $m = 300$ g!)
(*Dudics Pál*)

2. Egy kis méretű gumilabdát 30° -os hajlásszögű síma, rögzített lejtő felett, kezdősebesség nélkül elengedve az a lejtő aljától 80 cm távolságban, vízszintes irányban pattan vissza a felületről.

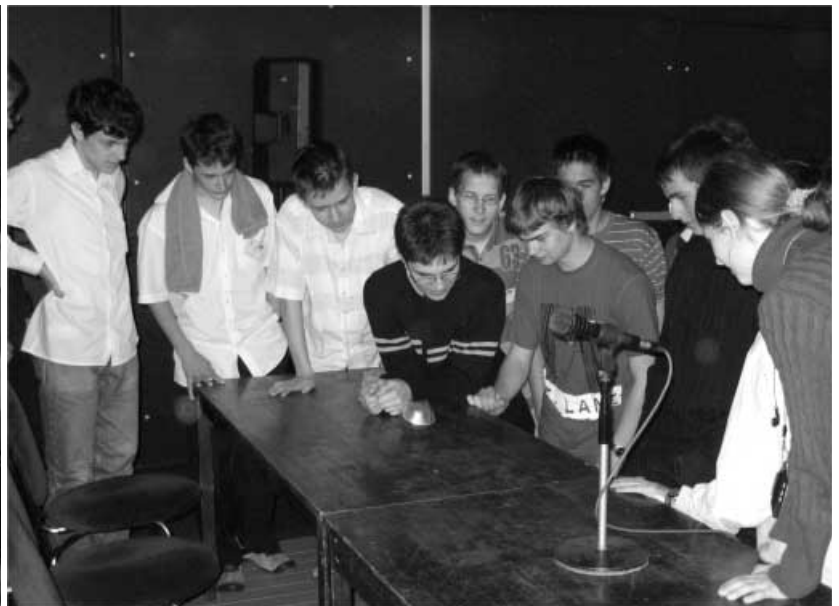
a) Hány százalékos az ütközéskor fellépő mechanikai energiavesztés?

b) Milyen magasról ejtsük a labdát, hogy az ne ütközzön még egyszer a lejtővel?

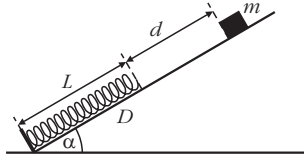
(A közegellenállás és a súrlódás elhanyagolható. Számoljunk $g = 10$ m/s²-tel!)

(*Szkladányi András*)

Gömböc-próba az előadás után



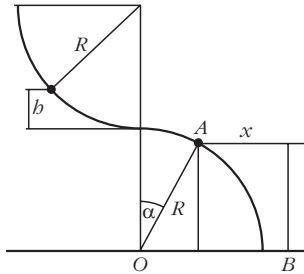
3. $\alpha = 30^\circ$ -os hajlásszögű lejtő alján $L = 1,8$ m hosszú, $D = 12$ N/m direkciós erejű csavarrugó van kitámasztva az *ábra* szerint. A rugó felső végétől $d = 1$ m-re elhelyezett, kisméretű, $m = 1,6$ kg tömegű test kezdősebesség nélkül lecsúszik, és a rugónak ütközik. Mekkora lesz mozgása során a test legnagyobb sebessége, ha



- a súrlódás elhanyagolhatóan kicsiny,
- ha a súrlódás együtthatója $\mu = 0,2$?

(Holics László)

4. Kis méretű test súrlódásmentesen mozog, az *ábrán* látható módon, két csatlakozó körívben kialakított jeges pályán.



a) Mekkora b magasságból kell elindítani a testet, hogy $\alpha = 30^\circ$ -nál váljon el a kör alakú lejtőtől?

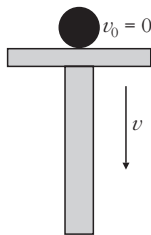
b) Hol érkezik a vízszintes talajra az elválás helyéhez viszonyítva?

A két körív sugara: $15 \cdot 3^{1/2} \text{ m} \approx 26 \text{ m}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$). A súrlódás és közegellenállás elhanyagolható.

(Kiss Miklós)

Gimnázium

1. Egy nagy tömegű dugattyú lefelé mozog állandó, 2 m/s sebességgel, amelyet elhanyagolható idő alatt, hirtelen vett fel. A dugattyún kezdetben egy kis tömegű golyó nyugodott, amely a dugattyú indulása után szabadon kezdett esni. Amikor utolérte a dugattyút, azzal rugalmasan ütközött.

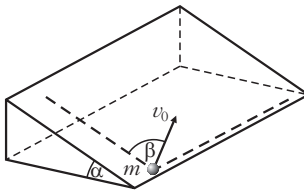


- Mennyi idő alatt ütközött a golyó tízszer?
- Mekkora utat tett meg a golyó az indulástól a tizedik ütközésig?

(Vegyük a nehézségi gyorsulás nagyságát 10 m/s^2 -nek, az ütközéseket tekintsük pillanatszerűnek!)

(Kiss Miklós)

2. $m = 2 \text{ g}$ tömegű kicsiny testet $v = 5 \text{ m/s}$ kezdősebességgel felfelé lökünk egy $\alpha = 30^\circ$ -os hajlásszögű lejtő síkjában. A sebességvektor a lejtő oldalával $\beta = 60^\circ$ -os szöget zár be.



a) Mennyi idő alatt éri el a kis test a minimális mozgási energiájú állapotát?

b) Adjuk meg és ábrázoljuk a test mozgási energiáját az idő függvényében addig, ameddig a sebességének iránya 60° -kal tér el az eredeti irányától! (Minden súrlódás, közegellenállás elhanyagolható. Számoljunk $g = 10 \text{ m/s}^2$ -tel!)

(Horváth Gábor)

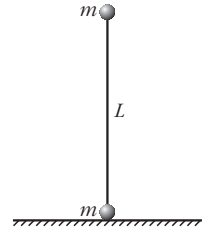
3. Vízszintes, érdes síkon nyugvó kisméretű, $m = 0,5$ kg tömegű korong $L = 2,5$ m hosszú fonállal van kötve egy cövekhez. Az egyenes fonálra merőleges pályán egy $2m$ tömegű korong $v = 6 \text{ m/s}$ sebességgel érkezik, és abszolút rugalmasan ütközik a fonál végéhez kötött koronggal.

a) Mekkora a fonálban ható erő akkor, amikor a fonál $\varphi = 120^\circ$ -kal elfordult? A talaj és a korongok közötti súrlódási együttható $\mu = 0,4$. Az ütközés pillanatszerű.

b) Mekkora ebben a pillanatban a korongra ható eredő erő?

c) Milyen távol lesz egymástól ekkor a két korong?
(Holics László)

4. Vízszintes, súrlódásmentes felületen egy $L = 35 \text{ cm}$ hosszú, elhanyagolható tömegű rudat tartunk labilis egyensúlyi helyzetben. A rúd végeihez kis méretű, $m = 0,2$ kg tömegű golyókat erősítettünk. Egy adott pillanatban a rudat elengedjük.



a) Mekkora a golyók mozgási energiája akkor, amikor a felső golyó a talajba csapódik?

b) Mekkora a golyók sebessége abban a pillanatban, amikor a rúd $\alpha = 60^\circ$ -os szöget zár be a függőleges iránnyal?
(Kotek László)

Mérési feladat

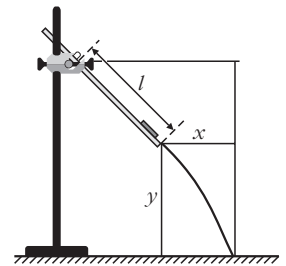
Csúszási súrlódás vizsgálata

Eszközök

Bunsen-állvány, rögzítő dióval és kémcsőfogóval; lécs (favonalzó) befogatva; cérna nehezékkel; pénzérme (100 Ft-os); indigópapír; 30 cm-es műanyagvonalzó; papír és mm-papír; rajztábla.

A mérés menete

A lécs 45° -os szögben rögzítve van a kémcsőfogó és a szorítódió segítségével. Helyezd el az érmét a lécen, és engedd lecsúszni! Mérd meg az *ábrán* bejelölt értékeket, és ezek segítségével határozd meg a fa és az érme közötti csúszási súrlódási együtthatót. (A berendezést nem célszerű szétszedni, elállítani, az adott elrendezésből hozd ki a legtöbbet!)



A becsapódó érme nyoma



A mérésben segítségére van az indigópapír, amelyre az érme, ha ráesik, megjelöli az alatta lévő papíron a becsapódás helyét. A papírt a rajztáblához tudod rögzíteni.

Feladatok

1. Mérd meg a szükséges adatokat: a lejtő l hosszát, a lejtő aljának a vízszintes feletti y magasságát, majd a lecsúszó és utána repülő érme becsapódásának x helyét!

2. Tervezd meg, hogy ezekből az adatokból hogyan határozható meg a csúszási súrlódási együttható!

3. Számold ki mérési adataid alapján a μ értékét!

4. Mekkora az érme v sebessége a léctől való elválás pillanatában?

5. Mennyi idő alatt csúszik az érme végig a lécen?

A becsapódásokat rögzítő lapot is mellékelj a mérési jegyzőkönyvedhez!

A mérést a feladatban megadott módon kell elvégezned! Nem értékeljük a μ értékének bármilyen más módon való meghatározását!
(Kiss Miklós)

GIMNAZISTÁBÓL RÉSZECSEFIZIKUS – EGY NAP ALATT

Részecskefizikus diákműhely Budapesten, Debrecenben és Székesfehérváron

(2008. március 11–14.)

Az európai részecskefizikai ismeretterjesztő csoport (European Particle Physics Outreach Group, EPPOG) idén tavasszal is megrendezte immár hagyományos részecskefizikai diákműhelyét. Magyarországról három intézet vett részt benne: a KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet (RMKI, Budapest), a Debreceni Egyetem Kísérleti Fizikai Intézete (KFI, Debrecen) és a Budapesti Műszaki Főiskola (BMF) székesfehérvári tagozata.

Ezek a napokon középiskolások látogatnak egy egyetemi vagy kutatóintézeti laboratóriumba, és belekóstolnak a CERN (az európai országok egyesített részecskefizikai laboratóriuma) két óriási kísérlete által gyűjtött adatok értékelésébe. A résztvevő diákokat, iskolánként 1–3 főt, a fizikatanárok jelölik ki. A foglalkozás egy egész napot vesz igénybe: a tanulók délelőtt előadásokat hallgatnak, majd ebéd után számítógépek segítségével szemügyre veszik és elemzik a nagyenergiájú elektron–pozitron ütközések kiváltotta eseményeket, amelyeket a CERN 27 km-es gyorsítógyűrűjében az OPAL és DELPHI kísérletek észleltek. A nap végén kitöltenek egy tízpontos tesztlapot, majd internetes video-konferencián hasonlítják össze és vitatják meg eredményeiket más országok diákjaival, ugyanúgy, mint a nagy nemzetközi együttműködések részecskefizikusai. A napot a tapasztalatokat felmérő kérdőív kitöltése zárja.

A diákműhelyek tapasztalatai igen kedvezőek: a gyerekek rendkívül lelkesek, hogy hiteles környezetben kóstolhatnak bele a modern fizikai kísérletek eszköztárába. Értékelik, hogy bepillanthatnak a nagy nemzetközi kutatói együttműködésekbe és közben sok mindent megtudnak a mikrofizika világáról részecskefizikusok könnyen érthető előadásaiból és kézzelfogható bemutatóiból. „Úgy érzem, valami olyasmit csinállok, amellyel igazi részecskefizikusok foglalkoznak minden nap” mondta egy 17 éves diák a foglalkozás után. A résztvevők háromnegyede szerint

a modern fizikának a jelenleginél nagyobb szerepet kellene játszania a középiskolai oktatásban.

Idén először tanári napok is szerveztek, amelyeken tanárok válhattak részecskefizikussá egy napra és megvitathatták, hogyan lehetne a modern fizikát közelebb hozni a diákokhoz. A CERN egyébként igen nagy figyelmet fordít részecskefizikai oktatásra. Minden évben többszáz nyári diákot lát hónapokra vendégül, akik oktatásban és aktuális kutatómunkában vesznek részt. Ugyancsak nyaranta egy-egy hetes anyanyelvű továbbképzést szervez fizikatanárok részére, az első ilyen iskolán, 2006 augusztusában, magyarok vettek részt és azóta is évente 40 magyar fizikatanár hallgat előadásokat, látogat laboratóriumokat és vesz részt gyakorlati foglalkozásokon a CERN-ben. A legutóbbi iskola teljes anyaga megtalálható a <http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confid=19196> lapon.

Ezek a diákműhelyek Angliában kezdődtek és 2005-ben, mindössze 3 évvel ezelőtt lettek nemzetközivé. Idén a CERN szervezése mellett már több, mint 6000 diák vett részt rajtuk 23 ország 113 egyetemén és kutatóintézetében. A legnagyobb részvételt Anglia (20 intézmény), az USA és Németország (13-13), valamint Olaszország (10 intézet) adták. Amerika súlyos jelenléte és Brazília idei csatlakozása mutatja, mennyire túlnötte ez az európai kezdeményezés kontinensünk kereteit, követve a részecskefizikai kutatás világméretűvé válását. A résztvevő országok és intézmények listája megtekinthető az EPPOG honlapján: <http://www.physicsmasterclasses.org/institutes/institutes.htm>

A magyarországi foglalkozásokra március 11-én Budapesten, március 14-én Debrecenben és Székesfehérváron került sor.

A budapesti műhelyt *Jancsó Gábor* (RMKI) vezette. Két tanár kíséretében 17 diák vett rajta részt tíz középiskolából, az utóbbiak közül hat budapesti, a többi pedig egri, isaszegi, szombathelyi és váci volt.

