

ROZHLEDY

matematicko

-fyzikální

**(
3
—
1992
)**

ČASOPIS PRO STUDUJÍCÍ STŘEDNÍCH ŠKOL
A ZÁJEMCE O MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ OBORY

ROČNÍK 70, 1992
ČERVENEC – SRPEN
CENA 9,00 Kčs

hy (51. místo, 28,5 bodu, bronzová medaile, žák 3. ročníku), *Slavomír Tuleja* z Humenného (89. místo, 21 bod, čestné uznání). Tedy všichni naši účastníci byli mezi úspěšnými řešiteli. Nejlepších výsledků dosáhli soutěžící z Číny (celkem 207,25 bodu z 250 možných), Ruska (187,75 bodu), Ukrajiny (176,25 bodu), Velké Británie, USA, Německa, Nizozemí, Rumunska, na 9. místo se vypracovalo naše družstvo (149 bodů z 250 možných, tj. 59,6 %), dále byla družstva Austrálie, Polska, Maďarska, Bulharska, Kanady, Švédska, atd.

Ústřední výbor fyzikální olympiády blahopřeje našim řešitelům a jejich „trenérům“, tj. učitelům fyziky a dalším pracovníkům, kteří se na jejich úspěchu podíleli tím, že jim pomáhali při jejich přípravě, děkuje za dobře vykonanou práci ve prospěch rozvoje talentu těchto mladých lidí.

Daniel Kluvanec, Ivo Volf, ÚV FO

Velký úspěch československého družstva na 5. mezinárodním Turnaji mladých fyziků

Turnaj mladých fyziků jako mezinárodní soutěž středoškoláků, která v sobě spojuje prvky vědecké konference a sportovního turnaje, vstoupil již do svého pátého ročníku. U jeho počátku stáli fyzikové z Moskevské státní univerzity jako například profesor J. N. Junusov, z československých pracovníků RNDr. Zdeněk Kluiber, CSc., profesor gymnázia Korunní v Praze. Turnaj se liší od mezinárodních fyzikálních olympiád především tím, že soutěží pětičlenné týmy, a zejména tím, že zadávané úlohy nemají předem známé jednoznačné řešení — jde o problémy z fyzikální praxe, k nimž může být různý přístup, mohou být předmětem vědeckého sporu. Obhájit vlastní způsob řešení problému vyžaduje dobrou předchozí přípravu, studium literatury, výpočty a experimenty, konzultace v praxi.

Československé celostátní kolo 5. ročníku se uskutečnilo v Kladně 28.–29. dubna v příjemném prostředí Domu mladých horníků. První místo získalo družstvo gymnázia Korunní v Praze, další studenti gymnázií Velká Okružná v Žilině a J. Hronce v Bratislavě. Diskuse měly vysokou odbornou úroveň a závěrečného vyhodnocení se zúčastnila i starostka města Kladna, paní ing. Marie Bednářová.

Mezinárodní kolo turnaje se konalo v městě Protvino nedaleko Serpuchova, asi 100 km jižně od Moskvy, 24.6.–1.7. 1992. Protvino představuje

pojmem pro všechny fyziky vysokých energií — v roce 1967 zde byl spuštěn tehdy největší urychlovač protonů na světě, dodávající částicím energii 70 GeV (70 miliard elektronvoltů). I když byl tento urychlovač dnes již předstižen zejména urychlovači v CERNu v Ženevě, Batavii u Chicaga a DESY v Hamburgu, jejichž energie se pomalu blíží biliónům elektronvoltů, zůstává Protvino stále významným střediskem fyziky vysokých energií s mezinárodní reputací. Navíc zde probíhá výstavba obrovského urychlovače UNK, který by měl dosáhnout energie 3 TeV s pevným terčem a dvojnásobku v režimu vstřícných svazků. Obvod tohoto superurychlovače je dlouhý 22 km, tunel pro něj je již připraven a probíhá montáž magnetů. Uvedení urychlovače do provozu v plném rozsahu plánovaných parametrů je však ohroženo složitou ekonomickou situací Ruska. Nedávno jsme mohli číst zprávu, že i největší americký projekt urychlovače SSC na energii 20 TeV s obvodem 87 km byl pozastaven vzhledem ke krácení finančního rozpočtu Sněmovnou reprezentantů...

Myšlenka uspořádat Mezinárodní turnaj mladých fyziků v Protvinu se ukázala velmi šťastnou, jednak pro velmi dobré ubytovací a přednáškové kapacity tohoto vědeckého střediska a jeho inspirující atmosféru, jednak pro možnosti exkurzí na špičková zařízení moderní experimentální techniky. Účastníci měli možnost navštívit impozantní experimentální halu s desítkami detektorů částic a projít alespoň čtvrtinou tunelu 70 GeV urychlovače o celkové délce 6 km. Do programu byly zařazeny i dvě návštěvy MOskvy, jedna po historických památkách s návštěvou cirkusu, druhá na fyzikální fakultu Moskevské státní univerzity.

Mezinárodního turnaje se zúčastnilo celkem dvanáct družstev včetně některých nových zemí bývalého Sovětského svazu. Československému družstvu gymnázia Korunní v Praze se podařilo získat největší počet bodů a umístit se spolu s družstvem Běloruska na prvním místě! Tento vynikající mezinárodní úspěch, který by mohli závidět mnozí naši sportovci, je zásluhou velmi dobré přípravy a erudice našich studentů (T. Karakolev, T. Dušek, J. Hanika, J. Tichý a J. Vaníček); kapitán našeho družstva Tomáš Karakolev byl jednoznačně vyhodnocen jako nejlepší z účastníků jak šíří svého fyzikálního rozhledu, tak svým vystupováním. Je třeba ocenit i přístup ředitelství gymnázia Korunní, které vytvořilo přípravě studentů příznivé podmínky a obětavost profesora Z. Kluibera, jehož elán a neúnavná iniciativa byly jedním z předpokladů tohoto úspěchu.

Uvedeme celkové pořadí družstev podle počtu získaných bodů: Československo (199,4), Bělorusko (196,9), Holandsko (195,1), Moskva (193,7), Maďarsko (192,1), Gruzie (189,2), Oděsa (188,1), Polsko (186,3), Novgorod (183,8), Moldávie (180,5), Burjatsko (178,0) a Kazachstán (159,7). Vedle toho se turnaje zúčastnila i řada dalších pozorovatelů, z nichž ně-

kteří nabízeli uspořádání příštích ročníků turnaje ve svých zemích (například zástupci Jakutska navrhovali uspořádat turnaj na lodi u břehů Severního ledového oceánu). Vzájemná neformální setkání účastníků měla velký význam pro navazování kontaktů a poznávání situace v nově vznikajících státech. Naši studenti se úzce sblížili i s družstvem Holandska, pro něž bylo ruské prostředí něčím novým a neznámým.

Je třeba zdůraznit, že jednacímí jazyky turnaje byla ruština a angličtina a naši studenti byli jedněmi z mála, kteří mohli komunikovat v obou jazycích na dobré úrovni. I to svědčí o roli, kterou bychom mohli sehrát při vytváření nových kontaktů mezi západní a východní Evropou.

K řešení na turnaji bylo předloženo celkem 17 úloh. Naši studenti byli zejména dobře připraveni na řešení úloh jako: určit maximální průměr kola motocyklu užívaného cirkusovými artisty, určit parametry hráze sypané z volného písku, která by nepropouštěla vodu, vypočítat počet kyvů parametricky rozhoupávané houpačky, než se dostane do vrcholové polohy, odhadnout maximální fyzikálně možný rekord skoku do výšky, navrhnout konstrukci fontány, která by při zadaném výkonu čerpadla dosahovala největší výšky výstřiku, odhadnout vysílací a přijímací citlivost feromonů motýlů, vysvětlit optické jevy, které vznikají při průchodu laserového paprsku těsně nad vodní hladinou. Velmi byl též oceněn jejich přístup a argumentace v diskusích, například v otázce teplotních změn drátu zahříváného střídavým proudem různého časového průběhu, vztahu mezi proudem a průměrem pojistkového drátku aj.

Závěrečné vyhodnocení a předání diplomů proběhlo ve velké posluchárně fyzikální fakulty Moskevské státní univerzity na Vrabčích horách. Při té příležitosti bylo předvedeno několik pěkných demonstračních pokusů a kapitáni vítězných družstev měli předem odhadnout výsledek pokusu. Při jednom z pokusů šlo o stanovení směru stočení Foucaultova kyvadla, dále o výsledek dopadu výkonného laserového pulsu na černou a bílou kostku, záření vydávané ohřátou a ochlazenou kuličkou v ohnisku parabolického zrcadla, jak bezpečně zacházet s vysokým napětím vysokofrekvenčního výboje Teslova transformátoru aj.

Pátý mezinárodní turnaj mladých fyziků byl významnou a inspirující událostí pro všechny zúčastněné. Je to forma soutěže, která na jedné straně využívá sportovních prvků blízkých psychologii mladých lidí a na druhé straně má úroveň skutečně seriózní vědecké konference. Bylo by dobře, kdyby se příštích ročníků turnaje zúčastnilo co nejvíce družstev fyzikálně nadaných studentů našich gymnázií.

Ivan Štoll

Problems for the 5th international YPT

1. **Invent it yourself.** "Magnetic suspension" may be used in high-speed trains of the future. Design and make a model of such a suspension.
2. **Monocycle.** Circus actors often perform riding one-wheel bicycles. There may be a range of wheel sizes. What is the largest possible diameter of the wheel?
3. **The dam.** There is a saying in Russian "money go like water through sand." However, sand dams hold water. What should be the thickness of the dam in order to retain water whose level behind the dam is 10 m?
4. **Swing.** They use a special swing (trapeze) to train air and space pilots. This device is able to make a loop around the horizontal axis. What minimum time is necessary to build up the motion of the swing from the rest at the equilibrium position to an amplitude 180° ?
5. **High jumper.** There is a saying in Russian "one cannot jump over his own head." But many high-jumpers do this easily. Estimate the maximum height men will be able to get over in the year 2000 both with a pole and without one.
6. **Matches.** What is the minimum amount of "sulphur" in the head of a match to make it blaze up?
7. **Steel rod.** A steel rod 8 mm in diameter is bent at an angle 90° . What is the position and value of the maximum local temperature rise?
8. **Boiling.** A high cylindrical vessel is partly filled with water and it is put with its open end into a wide-mouth vessel which is also filled with water. If we get the water to the boiling point and then cool it down, the level of the water in the cylinder will change. Find experimentally the correlation between the height of the water column in the cylinder and the temperature of repeated heating and cooling. Explain the phenomena observed.
9. **Fountain.** There is a fountain called Samson in Peterhof. Water spurs out of it to a height of more than 20 meters. Suggest how

to construct a fountain "YPTon" which could provide the maximum height of the spurt if the power of the pump is 1 kW.

10. **Fuse.** A thin brass wire can be used as a fuse. Find the correlation between the critical current and the wire diameter.
11. **Hopfield model.** Find the algorithms for storing pictures in computer memory and for distinguishing them.
12. **Butterflies.** Butterflies find each other by smell. Estimate the transmitter strength and the receiver sensitivity of butterflies.
13. **Topsy-turvy world.** Some medical publications state that 0–2 months old babies see the world around them up side down. Give your arguments for and against.
14. **Laser.** A laser beam is directed perpendicularly to the wall of a transparent glass tank filled with water. If the beam passes through the tank above or below the level of the water in the tank we can observe a spot on the screen behind the tank. If the beam passes along the level of the water we observe a vertical line. Explain the origin of the line and calculate its parameters.
15. **Incandescent lamp.** Estimate the amplitude of temperature variations of the spiral filament of the light bulb powered by alternating current.
16. **The depth of field.** Find experimentally the dependence of the depth of field on the aperture diameter of the objective. Give the theoretical explanation of the dependence obtained.
17. **Rain bubbles.** Some people say that if there are bubbles on the surfaces of water pools during the rain, the rain will be long but others think they are a sign of the close end of the rain. Who is right?

Jan Tichý

Úlohy 34. ročníku fyzikální olympiády

Ve školním roce 1992/93 proběhne již 34. ročník fyzikální olympiády, soutěže pro zájemce o fyziku na základních a na středních školách. Dále uvádíme první tři úlohy ve všech kategoriích, které mají soutěžící vyřešit a odevzdat svým učitelům fyziky nejpozději do 30. listopadu. Na každou školu přijde leták fyzikální olympiády, který obsahuje všechny úlohy