

ROZHLEDY

matematicko --- **-fyzikální** ---

$\left(\frac{9}{89 - 90} \right)$

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

**ROČNÍK 68, 1989/90
KVĚTEN
CENA 3,00 Kčs**

Turnaj mladých fyziků

RNDr. Zdeněk KLUIBER, CSc., FzÚ ČSAV Praha

Všichni, kdo čtou časopis Kvant, vědí, že od r. 1978 existuje v SSSR velmi zajímavá a efektivní soutěž „Turnaj mladých fyziků“ (TMF). Tato forma podchycení a rozvoje zájmu žáků o fyziku vznikla ve stejné době jako u nás Středoškolská odborná činnost (SOČ).

Je sympatické, že zrod mezinárodního TMF je výrazně spojován s podílem Československa. Právě vzájemné informace představitelů TMF a SOČ ve fyzice v r. 1987 o dosavadních zkušenostech z pojetí práce v obou odborných aktivitách daly zásadní podnět ke vzniku mezinárodního TMF. Původně se totiž jednalo jen o soutěž moskevských škol, avšak v r. 1988 proběhl všesvazový a 1. mezinárodní TMF za účasti družstev BLR, ČSSR a SSSR. V r. 1989 se uskutečnil 2. mezinárodní TMF za účasti družstev Bulharska, Československa, Holandska, Maďarska, Německé spolkové republiky a Sovětského svazu. 3. mezinárodní TMF původně plánovaný k realizaci v Československu se uskuteční opět v SSSR.

TMF je soutěž pětičlenných kolektivů žáků specializujících se na studium fyziky, při níž se učí řešit složité fyzikální úlohy, prezentovat svá řešení a obhajovat je formou vědecké diskuse. TMF umožňuje vytvářet vlastní pracovní kontakty žáků s vědci, vysokoškolskými učiteli, odbornými pracovníky. Vzhledem k tomu, že některé úlohy žáky více zaujmou (např. jde o úlohy vyžadující složitější experimentální práci), mohou být řešení těchto úloh prezentována i v rámci SOČ ve fyzice. Úlohy z TMF — v každém ročníku je jich zpravidla 17 — jsou uveřejňovány obvykle v 8. čísle Kvantu. Lze je tedy chápat i jako vhodná témata pro práci ve fyzice v rámci SOČ.

Družstva žáků školy (žáci jsou i z různých ročníků) dobrovolně řeší stanovené úlohy pro daný ročník; vedoucím družstva je učitel školy. Úlohy TMF jsou netradiční, problémové, podobné úkolům řešeným i vědci při zkoumání reálných fyzikálních jevů a jsou formulovány maximálně stručně. Účastníci TMF musí sami nalézt nezbytné údaje důležité k řešení, vybrat optimální model pro popsání studovaného jevu, zvolit vlastní metody řešení, provést diskusi získaných výsledků. V 1. kole soutěže se řeší úlohy písemně, všechna řešení jsou ohodnocena a nejlepší družstva jsou pozvána do 2. kola soutěže. 2. kolo — čs. finále pak probíhá formou „fyzboje“. Vědecká diskuse — fyzboj — je forma předvedení řešení úloh TMF jeho účastníky. Ve fyzboji se družstva postupně střídají v roli Referenta, Oponenta a Recenzenta. V diskusi se obhazuje pravdivost tvrzení, což předpokládá hluboké porozumění problematice,

pohotovou argumentaci. Průběh fyzboje hodnotí veřejně porota podle dohodnutých bodových ocenění.

Fyzboj zahajuje Oponent výběrem libovolné úlohy, jejíž řešení má předvést Referent. Referující (jeden nebo několik členů družstva) předkládá podstatná fakta řešení úlohy, zaměří se na základní fyzikální ideje, využívá připravené obrázky, schémata, fotografie atd. Oponent ve svém vystoupení uvádí svůj názor na základní myšlenky referátu a vyjadřuje k nim kritické připomínky, kterými ukazuje na chyby, nejasnosti a nedostatky v řešení v užitých metodách. Kritika se vztahuje k referátu — Oponent nepředkládá své řešení. V polemice po referátu se všestranně posuzuje řešení předložené referujícím. Recenzent krátce vystihuje hlavní pozitivní momenty v řešení Referenta a nejpodstatnější momenty z kritiky Oponenta. V závěrečné polemice mohou být všestranně posuzována vystoupení Oponenta a Recenzenta. Oponent a Recenzent mohou podle uvážení hodnotící poroty předložit svá řešení.

Předpokládá se, že celostátní finále se bude od příštího ročníku konat v anglickém jazyce. Vítěz čs. finále TMF pak reprezentuje Československo na mezinárodním TMF.

Odbornou záštitu nad TMF mají JČSMF, FzÚ ČSAV, MFF UK Bratislava, Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR a SR, časopis *Rozhledy matematicko-fyzikální* a další spolupracující organizace.

TMF našel svoje místo vedle dosud existujících mimoškolních odborných aktivit ve fyzice. Významně přispívá ke zvýšení úrovně žáků střední školy, připravujících se ke studiu fyziky jak po odborné stránce, tak i jazykové.

Na závěr uvádíme texty úloh 2. mezinárodního TMF, který proběhl na jaře 1989. Můžete se sami přesvědčit, že úlohy jsou netradiční, vyžadují samostatný přístup a jsou vhodným podnětem k diskusi o různých fyzikálních jevech. V zářijovém čísle *Rozhledů* uveřejníme texty úloh 3. mezinárodního TMF. K diskusi o těchto úlohách se chceme vrátit v příštím ročníku *Rozhledů* a uvítáme proto vaše názory, nápady, komentáře a podněty.

Úlohy Turnaje mladých fyziků 1988 — 89

1. *Vymysli sám.* Zkonstruuje a vyrobte přístroj k demonstraci vlnových vlastností zvuku ve vzduchu.
2. *Poledne.* Je možno nazývat polednem okamžik uprostřed časového intervalu mezi východem a západem Slunce? Za použití kalendáře se snadno přesvědčíte o tom, že tento okamžik během roku kolísá vzhledem k určitému časovému okamžiku. Vysvětlete příčinu vzniku tohoto jevu.
3. *Příliv.* Odhadněte výšku přílivů na Černém moři 1. dubna roku 1989.
4. *Valivé tření.* Zkoumejte, jak závisí síla valivého tření na rychlosti. Pro určitost uvažujte valení dřevěného kotouče na dřevu (desce dřevěného stolu).
5. *Hodiny.* Navštívili jste nějakou planetu a chystáte se na ni vrátit za deset tisíc nebo dokonce za milión let. Jaké hodiny zanecháte na této planetě, aby přesně změřily dobu vaší nepřítomnosti na planetě?
6. *Duha.* Mohou se na nebi objevit tři a více duh najednou?
7. *Jiskry.* Při broušení nožů na brusném kotouči odlétají „jiskry“. Nejčastěji se jednotlivá jiskra na konci svého letu „rozsype“ na všechny strany. Vysvětlete tento jev.
8. *Metro.* Navrhněte způsoby a změřte rychlost vlaku metra uprostřed mezi stanicemi. Totéž proveďte u autobusu, v němž jedete, jestliže podél cesty nejsou žádné spolehlivé ukazatele vzdálenosti.
9. *Astronaut.* S jakou maximální cestovní vzdáleností může počítat astronaut
 - a) za současné úrovně rozvoje techniky,
 - b) v daleké budoucnosti, kdy budou prakticky všechny technické obtíže překonány?
10. *Vodní planeta.* Jaké množství vody může vytvořit planetu s neměnnou hmotností
 - a) daleko od Slunce,
 - b) ve vzdálenosti 1 a. j. od Slunce?
11. *Komár.* V jaké maximální výšce může létat komár?
12. *Písek v trubici.* Skleněná trubice je upevněna svisle a její spodní konec je těsně uzavřen příklopem. Do trubice je nasypán písek. Za jakou dobu T se písek z trubice vysype, otevřeme-li příklop? Prozkoumejte závislost T na následujících parametrech: d — průměr pískových zrn, L — délka trubice, D — průměr trubice. Předpokládejte konstatní „stupeň zhutnění“ písku — tento parametr zaveďte a zdůvodněte sami. Z důvodu srovnatelnosti výsledků neuvažujte příliš velký „stupeň zhutnění“. Je žádoucí brát $10\text{ cm} < L < 1\text{ m}$.
13. *Elektrolytická buňka.* Připravte nasycený roztok kuchyňské soli NaCl. Ponořte do ní dvě uhlíkové elektrody (tyčinek z manganozinkových baterií 373 (R 20)) tak, aby jejich kovové přípoje nebyly ponořeny do roztoku. Zkoumejte:
 - a) voltampérovou charakteristiku vzniklé elektrolytické buňky v rozmezí proudů od $10\text{ }\mu\text{A}$ do 50 mA ,
 - b) jak se změní voltampérová charakteristika při zředění roztoku.

14. *Plot.* Vzdálený rozlehlý objekt je od vás oddělen lačkovým plotem. Ukazuje se, že si objekt můžete lépe prohlédnout, nebudete-li stát u plotu, ale projedete-li podél plotu v automobilu. Vysvětlete tento jev. Jaké rychlosti je k tomu třeba, je-li a — šířka plotové lačky, b — šířka mezery mezi lačkami, L — vzdálenost k plotu ($L \gg a, b$), γ — úhlový rozměr vzdáleného objektu, $\gamma \gg \frac{a+b}{L}$.

15. *Elektron.* Elektron o rychlosti $3 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ prolétá se srážkovým parametrem d kolem kovové kuličky o poloměru několika centimetrů. Náboj kuličky se mění v čase podle zákona $q(t) = q_0 \cos \omega t$, kde $q_0 = 10^{-3} \text{ C}$, $\omega = 10^8 \text{ s}^{-1}$. Sestrojte závislost úhlu odchylení elektronu φ na srážkovém parametru d .

16. *Informace.* Kolik bitů informace jste získali, když jste si pročetli úlohy Turnaje mladých fyziků? Kolik bitů informace získáte při pohledu na zeměpisnou mapu o velikosti jedné stránky?

17. *Carlson.* Kolik zavařeniny musí sníst Carlson, aby během letu nezhubl?

Úlohy připravili pracovníci fyzikální fakulty Moskevské státní university V. B. Braginskij, S. D. Varlamov, P. V. Jeljutin, A. N. Korotkov, A. Ju. Kusenko, M. M. Cypin, Je. N. Junosov.

Kalendár M — F: máj 1990

1. 5. 1825 sa v Lausanne narodil *Johann Jakob Balmer*, švajčiarsky fyzik. Prispel k výskumu štruktúry atómu.
3. 5. 1860 sa v Ancone narodil *Vito Volterra*, taliansky matematik. Prispel k rozvoju funkcionálnej analýzy a matematickej fyziky. Rozvinul teóriu integrálnych rovníc.
4. 5. 1845 sa v Exeteri narodil *William Kingdon Clifford*, anglický matematik. Prispel k rozvoju vektorového počtu a asociatívnych algebier.
5. 5. 1905 sa v Martine narodil *Ján Fischer*, slovenský fyzik. Prednášal teoretickú fyziku na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave.
8. 5. 1880 zomrel *Christian August Peters*, nemecký astronóm. Skúmal nepravidelnosti v pohybe Sírja.
8. 5. 1905 sa vo Varšave narodil *Karol Borsuk*, poľský matematik. Prispel k rozvoju súčasnej topológie a základov geometrie.
9. 5. 1850 v Paríži zomrel *Louis Joseph Gay-Lussac*, francúzsky chemik a fyzik. Položil základy chemickej analýzy plynov, skúmal zemskú atmosféru. Odhalil niekoľko zákonov.
11. 5. 1955 zomrel *Nikolaj Mitrofanovič Krylov*, sovietsky matematik a mechanik. Svojimi prácami prispel k aplikáciám vo fyzike i technike.