

## FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDA pro kategorie E, F – 43. ročník

Ivo Volf, ÚV FO, Univerzita Hradec Králové

Předkládáme čtenářům Školské fyziky texty úloh pro 43. ročník fyzikální olympiády v kategoriích E, F v okamžiku, kdy jsou připraveny pro tisk Letáku FO. Úlohy jsou určeny pro žáky 8. a 9. ročníků základních škol a jim věkově odpovídajících žáků víceletých gymnázií. Vzhledem k velké variaci učebních programů jsme také letos připravili pro vyučující fyziky soubor 15 úloh, z nichž mohou vybrat ty úlohy, které odpovídají tématům, jež byla ve výuce již probírána nebo v daném roce přibližně do konce března proběhnou. V souboru úloh jsou i problémy nadstandardní – úlohy jsou určeny pro žáky, kteří se o fyziku zajímají více a do fyzikální problematiky chtějí proniknout hlouběji než během společné výuky. Tím chceme trochu ulomit hrot výčitek, které nám někdy učitelé fyziky ze základních škol posílají, že fyzikální olympiáda je poněkud výše, než se nachází standard výuky fyziky na základní škole. Fyzikální olympiáda se nechce přizpůsobovat tendenci stále snižovat úroveň výuky, ale dát těm, kteří se o fyziku a o její praktické využití zajímají, příležitost řešit složitější problémy a pronikat tak do dalších tajů světa fyziky. Aby nebyla mýlka, že sám jsem příliš vzdálen běžné škole – již několik let vyučuji v jazykových třídách běžného gymnázia, kam přicházejí absolventi základních škol. a tak si mohu každoročně udělat obrázek o tom, jak daleko se tito žáci ve fyzice dostali.

Výsledky úloh i s bodovým řešením najdete i letos na Internetu; zatím jen několik učitelů proti tomuto způsobu protestovalo. Domníváme se, že řešení úloh ve fyzikální olympiádě musí být doprovázeno podrobným protokolem o způsobu získání výsledků a samotné výsledky jsou ke kladnému hodnocení nepostačující. Když se „internetující“ žák přece jen k výsledkům probouje, mohou mu sloužit ke kontrole, zda se dostal správně k cíli řešení, ale nemůže je použít pro odevzdání svému učiteli. Pak vám tento způsob ulehčí práci při konzultacích. Instruktažní (úplné) řešení je také připraveno a bude poskytnuto během října předsedům okresních výborů fyzikální olympiády, na něž se můžete v případě potřeby obracet.

Děkujeme všem vyučujícím fyziky za dosavadní práci a doufáme, že i letos se na všech školách, kde se pohybují mladí zájemci o fyziku a fyzikálně-technickou problematiku, rozvine naše soutěž co nejširše. Od února zahájíme i letos Archimédiádu pro žáky 7. ročníků a 2. ročníků osmiletých gymnázií. Texty úloh najdete v dalším čísle Školské fyziky.

### ÚLOHY 43. ROČNÍKU FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDY PRO KATEGORIE E, F

#### **FO43EF1 Závodník na trati.**

Závodník Milan se ze startu rozjíždí tak, že na konci 4. sekundy dosáhl rychlosti  $4,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  a tímto zrychlujícím pohybem pokračoval do doby 10 s od doby startu. Potom se pohyboval ziskanou rychlostí po trase 330 m. V posledním úseku už nešlapal a za dobu 20 s se zastavil rovnoměrným zpomalením.

- Nakreslí graf rychlosti v závislosti na průběhu času.
- Jak dlouhá byla trasa závodu a za jak dlouho ji Milan urazil?
- Při „letném startu“ projíždí závodník startovní čáru již určitou rychlostí a s ní pokračuje po celou trasu. Jaká by musela být rychlost závodníka Milana, aby stejnou trasu urazil ve stejném čase? -

<sup>\*</sup> ivo.volf@uhk.cz







**FO43EF13 Mezinárodní ohm.**

Jednotkou odporu je 1 ohm. Původně byl definován mezinárodní ohm ( $1,0005 \Omega$ ) jako odpor sloupce rtuti délky 1,063 m a hmotnosti 14,521 g o všude stejném průřezu při teplotě  $0^\circ\text{C}$ , kdy hustota rtuti je  $13595 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

- Urči objem rtuti nutný pro pokusné vymezení mezinárodního ohmu.
- Jaký je příčný řez sloupce rtuti?
- Jaký je měrný odpor rtuti?

Rozdíl mezi mezinárodním ohmem a  $1 \Omega$  neuvažujte.

*Poznámka:* Měrný odpor látky lze vyjádřit jako odpor drátu o délce 1 m a průřezu  $1 \text{ mm}^2$ .

**FO43EF14 Experiment.**

Pryžové vlákno vhodné délky upevni na větev stromu, dveřní rám, balkón, zábradlí na schodišti tak, aby pod místem závěsu byl dostatečný prostor. Vhodně připevni prázdnou plastovou láhev od dobré vody, minerálky apod. (objem cca 1,5 l). Do láhve naliješ asi  $1/3$  objemu vody. Mírně vychýlíš láhev z klidové polohy ve svislém směru a budeš sledovat vzniklý (kmitavý) pohyb. Urči dobu kmitu, tj. dobu, za niž se láhev vrátí do těže krajní polohy. Pak přilej kelímek vody a zjisti dobu kmitu. Dobu kmitání určuj za 20 kmitů.

Počet kelímků vody	$n$	0	1	2	3	4	...?				
Doba 20 kmitů	$20 \cdot T$										
Doba kmitu	$T$										
Druhá mocnina	$T^2$										

Sestroj graf závislosti doby kmitu  $T$  na objemu přidané vody.

Sestroj graf závislosti druhé mocniny  $T^2$  na objemu přidané vody.

**FO43EF15 Jednoduché stroje kolem nás.**

Porozhlédni se po vaší domácnosti, nebo si prohlédni nářadí (doma, na chalupě, v autě) a vyber předměty, které mohou být považovány za jednoduché stroje nebo jejich kombinace. Znázorni každý předmět na obrázku jako skutečný, pod něj pak symbolicky fyzikální schéma s vyznačenými vzdálenostmi a umístěním působících sil. Minimální počet nakreslených předmětů i s vysvětlením je deset.

*Texty úloh 43. ročníku fyzikální olympiády i výsledky s bodováním jsou vystaveny na stránce FO na Internetu na příslušné adrese. Uvedení výsledku bez podrobného vyřešení je však při opravě považováno za nevyhovující.*

