

# Rozhledy matematicko-fyzikální

---

Ivo Volf

Archimediáda 2005, kategorie G Fyzikální olympiády

*Rozhledy matematicko-fyzikální*, Vol. 80 (2005), No. 2, 46–48

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/146103>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2005

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## Archimediáda 2005, kategorie G Fyzikální olympiády

*Ivo Volf, ÚVFO, PedF UHK Hradec Králové*

Soutěž ARCHIMEDIÁDA probíhá ve dvou částech a je určena žákům 7. ročníků základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. První část soutěže se uskuteční v únoru až květnu. Soutěžící dostávají k řešení pět úloh, které jsou uvedeny v tomto textu. Jejich řešení vyžaduje schopnost fyzikálně uvažovat, používat jednoduché výpočty nebo grafy. Některé úlohy předpokládají také provedení jednoduchých pokusů. Řešení úloh zapisují řešitelé na papíry formátu A5 (malý sešit), každou úlohu na zvláštní papír, a odevzdávají je nejpozději v prvním týdnu v květnu svému učiteli fyziky.

Úlohy je třeba řešit stručně, ale protokol o řešení musí být výstižný, doplněný výpočty, grafy, tabulkami naměřených hodnot či jinak získaných údajů. Při řešení je vhodné kreslit obrázky a náčrtky. Stačí obrázky načrtnout „od ruky“, ale grafy je třeba pečlivě narýsovat. Pokusy lze provádět doma nebo ve škole, musí však být načrtnuty a popsány použité pomůcky, uveden postup měření a zpracovány výsledky. Učitel fyziky poskytne soutěžícím všestrannou pomoc. Učitel pak řešení opraví, pravděpodobně s řešiteli pohovoří o řešení, nebo jim alespoň sdělí správné výsledky a hodnocení.

Druhá část soutěže proběhne koncem měsíce května a může být organizována jako soutěž jednotlivců nebo družstev podle dispozic, které učitelé obdrží od Okresního výboru Fyzikální olympiády (OVFO). Forma této části soutěže je ponechána na OVFO. Úkolem bude řešit různé úlohy, provádět a vysvětlovat pokusy, řešit hádanky nebo rébusy. Organizátor soutěže může také pověřit některé řešitele, aby si předem připravili referát, pokus či jiné vystoupení. Druhé kolo lze organizovat pro soutěžící z jedné či z několika sousedních škol dohromady. Nevyklučuje se ani případ, že bude organizováno obdobně jako okresní kolo v kategoriích E, F.

Doufáme, že nejnížší kategorie fyzikální olympiády ARCHIMEDIÁDA se i letos bude žákům líbit; snažili jsme se zařadit hlavně úlohy s výzkumnou částí, jež by mohly povzbudit žáky 7. ročníků k dalšímu studiu fyziky.

## 1. Na dlouhé lokty

Když čteme staré historické spisy, setkáváme se v nich občas s nám dnes již málo známými jednotkami. Jednou z nich byl pražský loket, který je u nás doložen již za vlády Přemysla Otakara II. Prototyp loktu pocházející z doby Karla IV. je zazděn ve věži Novoměstské radnice v Praze a podle měření, které provedl v roce 1915 Fr. Zimmerhagl, má délku 591,4 mm. Užívání pražského loktu se v Čechách udrželo až do zavedení metrických jednotek v roce 1871. Loket byl základem dalších délkových jednotek:

$$\begin{aligned} 1 \text{ loket} &= 30 \text{ prstů} = 24 \text{ palců} = 4 \text{ čtvrti} = 3 \text{ pídě} = 2 \text{ stopy} = \\ &= \frac{1}{3} \text{ sáhu} = \frac{1}{4} \text{ látra} = \frac{1}{8} \text{ prstu} = \frac{1}{52} \text{ provazce} = \frac{1}{12\,600} \text{ míle} \end{aligned}$$

Poznámky:

palec = šířka palce

prst = šířka prstu

píd' = vzdálenost mezi konci roztaženého palce  
a ukazováku (prostředníku, malíku)

stopa = délka chodidla

sáh = délka mezi konci rozpažených rukou

látro = vzdálenost mezi chodidlem  
a konci vzpažených rukou stojícího muže

- Vyjádři uvedené jednotky v metrické soustavě SI, výsledky zaokrouhli na tři platné číslice.
- Ověř si měřením, zda uvedená vymezení odpovídají skutečnosti. Měření proveď za spolupráce několika dospělých osob, urči průměry měření.

## 2. Krabice papíru

Krabice pro kancelářský papír má vnější rozměry 21,4 cm, 30,3 cm a 24,5 cm a obsahuje 5 balíků po 500 listech tzv. osmdesátigramového papíru formátu A4 (tento údaj znamená, že list papíru o formátu A0 (čti A nula) s rozměry 841 mm a 1189 mm má hmotnost 80 g). Vnitřní rozměry krabice jsou nepatrně menší. Hmotnost papírové krabice neuvažujeme.

- Najdi v encyklopedii nebo na internetu řadu normalizovaných papírů A0, A1, . . . , A6, vypiš jejich rozměry a zjisti hmotnost jednoho listu osmdesátigramového papíru pro každý formát.
- Urči hmotnost a hustotu papíru v této krabici.
- Urči tloušťku listu papíru v krabici.

### 3. Určení hustoty některých látek

*Úkol:* Urči hustotu kostkového cukru, hustotu másla, sušenek apod.

*Pomůcky:* krabice kostkového cukru, kostka másla, zabalené sušenky, pravítko, údaj o hmotnosti na obalu zboží nebo školní váhy.

Navrhni postup. Pokus několikrát opakuj (urči průměrnou hustotu) a napiš o něm zprávu.

### 4. V loďce po řece

Dva dobří přátelé – Míša a Honza – si vypůjčili pramici a chtěli se povozit po řece. V klidném úseku má vodní proud vzhledem ke břehům rychlost 0,4 m/s, při veslování dosahuje pramice vzhledem ke klidné vodě rychlosti 0,6 m/s. Lodku lze zapůjčit za příslušný poplatek nejméně na 1 h, za každou započatou hodinu se potom připlácí.

- Jakou rychlostí vzhledem ke břehu pluje loďka při jízdě po proudu a proti proudu?
- Jak dlouho a jak daleko po proudu mohou přátelé jet, aby se vrátili včas a nemuseli platit vyšší půjčovné?
- Jak daleko a jak dlouho proti proudu mohou přátelé jet, aby se vrátili včas a nemuseli platit vyšší půjčovné?

### 5. Vlak metra jede mezi stanicemi

Vlak metra jede mezi dvěma stanicemi tak, že po dobu 30 s se rovnoměrně rozbíhá, až dosáhne rychlosti 54 km/h, touto rychlostí urazí dráhu 1 200 m a poté po dobu 50 s rovnoměrně zpomaluje, až zastaví v další stanici.

- Do grafu  $v(t)$  nakresli, jak se mění s časem rychlost vlaku; popiš jednotlivé úseky pohybu.
- Stanov délku trasy potřebné k rozbíhání a zpomalování.
- Jak daleko od sebe jsou stanice a jak dlouho trvá jízda vlaku mezi stanicemi?

\* \* \* \* \*

*Od poloviny března roku 2005 funguje nová internetová stránka pro zájemce o fyziku. Její adresa je <http://fo.cuni.cz> a v současnosti představuje oficiální stránku Fyzikální olympiády. Najdete na ní odkazy na stránky krajských výborů i na stránky mezinárodních fyzikálních olympiád s množstvím archivních materiálů. Kromě informací o fyzikální olympiádě jsou tam také uvedeny odkazy na další zajímavosti pro vážnější zájemce o fyziku.*

*Ivo Volf, předseda ÚVFO*