

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Bohumil Jurek

Hydrostatika ve vyšších třídách

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 68 (1939), No. Suppl., D215--D216

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/120759>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1939

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



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

se pro tento účel hodí kroužkovaný zápisník s vyjímatelnými listy formátu A6. Tím, že se tyto poznámky ihned zařadí tam, kam patří, zůstanou trvale zachovány a neodloží se, jak tomu bývá u poznámek v notese nebo v kalendáři, který za čas pohodíme i s poznámkami, které tak přijdou na zmar.

Sestavení takové kartotéky dá ovšem dosti práce a snad mnohý čtenář nebude v dnešní neklidné době míti do takové práce plánované na řadu let dopředu mnoho chuti. Učinil jsem však jinou zkušenost. Právě dnes, kdy politický a veřejný život poskytuje nám tak málo klidu, poskytne nám taková práce, která plně zaměstná naši mysl a odvádí ji od jiných věcí, potřebné uklidnění. Můžeme pozorovati, že právě nyní se lidé věnují luštění křížovek, řešení různých úloh i jinému zdánlivě neužitečnému zaměstnání více než dříve právě proto, že se tím uklidňují. Může si tudíž i profesor matematiky vytknouti za cíl, že ztráví denně nějakou tu čtvrt hodinku nebo půl hodinku při přípravě těchto příkladů, které přinesou užitek jemu i jeho žákům. Vytkneme-li si za zásadu doplniti denně alespoň tři nové příklady, bude zásoba připravených příkladů rychle vzrůstat.

Hydrostatika ve vyšších třídách.

Bohumil Jurek, Zvolen.

Látka nauky o rovnováze kapalin v šesté třídě reálků a v sedmé třídě gymnasií všech typů nám dává jedinečnou příležitost k ukázkám deduktivního postupu. Této příležitosti používají autoři učebnic uvedením důkazu Archimedova, případně i Pascalova zákona, ale nedocházejí k deduktivnímu vybudování celého systému základních zákonů hydrostatiky. Podávám v dalším textu nástin svého postupu, ponechávaje podrobné metodické a didaktické propracování kolegům, kteří se budou o tento způsob podání hydrostatiky zajímati.

Z pokusů (provést!) víme o existenci tlaku v kapalinách. Jeho zákony si určíme úvahou. Představme si uzavřenou nebo otevřenou nádobu s vodou, v níž si nahradíme na dvou různých místech plochu 1 cm^2 stěny trubicí s pístem. Aby se písty nepohybovaly zrychleně z trubic ven, musíme zrušiti tlaky kapaliny na písty stejně velkými vnějšími silami opačného smyslu, p_1 , p_2 . Nyní se mohou oba písty pohybovat rovnoměrně. Necht' se pohybuje první píst dovnitř, druhý ven, oba stejnou malou rychlostí. Když urazí dráhu d , vykoná vnější síla práci $p_1 d$, kapalina práci $p_2 d$, dále stoupne potenciální energie kapaliny o $hsgd$, kde h je výškový rozdíl druhého a prvního pístu, s specifická hmota kapaliny, g zrych-

lení tíže zemské. Podle zákona o zachování energie platí

$$\begin{aligned} p_1 d &= p_2 d + hsgd \\ p_1 - p_2 &= hsg. \end{aligned} \quad (1)$$

Při tom jsme nečinili předpokladů o tvaru nádoby. Úvaha by se nezměnila, kdybychom místo stěn nádoby uvažovali stěny předmětu, ponořeného do kapaliny. Vzorec (1) neplatí tedy jen pro tlak kapaliny na stěny, ale též pro tlak uvnitř kapaliny.

Důsledky:

1. Volný povrch klidné kapaliny je vodorovný. Na každý cm^2 povrchu působí zvenčí stejná síla, ale zevnitř by v případě výškového rozdílu některých míst povrchu působily různé velké síly. Kapalina by v některém místě povrchu nemohla být v rovnováze.

2. Nepůsobí-li na vodorovný povrch tekutiny žádný tlak, potom působí v hloubce h pod povrchem na každý cm^2 tlak hsg .

3. Vnější tlak se šíří v kapalinách všemi směry stejně, neboť rozdíl tlaků na 1 cm^2 nezávisí podle (1) na vnějším tlaku.

4. Zákon spojených nádob. Důkaz jako v odst. 1.

5. Rovnice (1) zůstává v platnosti i v případě spojených nádob se dvěma nemísícími se kapalinami, ovšem jen v prostoru jedné kapaliny. V případě rovnováhy je ve výšce společného rozhraní kapalin v obou ramenech stejný tlak na 1 cm^2 . Z toho vyplývá známý vzorec pro výšky nad společným rozhraním.

6. Násoskou ohnutou proudí voda z nádoby s výše položeným vodním povrchem do nádoby s níže položeným povrchem. Vysvětlíme rozdílem tlaků a soudržností vody.

Připojíme-li k právě odvozeným větám Archimedův zákon, dostaneme téměř úplný systém hydrostatiky, jak se probírá na vyšším stupni střední školy.

Příspěvek k metodice nauky o elektřině.

Antonín Svoboda, Kralupy n. Vlt.

Nové názory na strukturu elektrického náboje přinesly také nové možnosti rázu metodického při výkladech mnohých partií nauky o elektřině. Různé pojmy z této oblasti, které pro svou těžkou představitelnost zůstávaly žákům prázdnými slovy, získávají na zřetelnosti, použijeme-li pro tyto výklady analogie mezi elektřinou a kapalinou. Srovnáváme buď s vodou ve stavu klidném — v elektrostatice, nebo v pohybu — pro elektrický proud. Tato myšlenka není nikterak originální a také v některých učebnicích je jí pro osvětlení různých pojmů užíváno, ale zaslouží blíže si jí všimnouti.