

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

Drobnosti

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 56 (1927), No. 3, D44--D46

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/109047>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1927

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*.

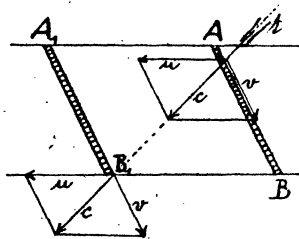


This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

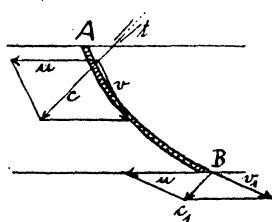
## DROBNOSTI.

**Turbíny.** Má-li stať o turbinách vodních a parních, zařazená do učebnic středoškolských, vésti k správnému pochopení těchto významných technických zařízení, je jí třeba předeslati teoretický výklad o působení proudící tekutiny, ať vody nebo páry, po příp. plynu, na lopatky oběžných kol, který tu stručně nastíním.

Podle obr. 1. dopadež na rovnou lopatku  $AB$ , šikmo postavenou a polybující se stálou rychlostí  $u$  nalevo, z trubice  $t$  vytékající prasek kapaliny (vůbec tekutiny) rychlostí  $c$ . Relativní rychlost  $v$  kapaliny vzhledem k lopatce jest dána vektorovým rozdílem rychlostí  $c$  a  $u$ , tedy  $\vec{v} = \vec{c} - \vec{u}$ . Předpokládejme, že rychlost  $v$  padá do povrchu lopatky. Pak je zřejmo, že kapalina, jejíž skutečný pohyb splývá se směrem rychlosti  $c$ , stéká podél lopatky bez jakéhokoliv



Obr. 1.



Obr. 2.

vlivu na její pohyb a opouští lopatku v bodě  $B$ : se stejnou celkovou rychlostí  $c$ , s jakou na ni dopadla. Při těchto úvahách nepřihlížíme ke změnám rychlosti způsobeným třením kapaliny o lopatku a jinými vlivy.

Budiž nyní lopatka v dolní části poněkud zakřivena, jak ukazuje obr. 2. Kapalina dostihuje lopatku zase bez nárazu a nemá s počátku vlivu na její pohyb. Za pohybu podél lopatky, jejíž délka jest poměrně malá, nezmění se velikost relativní rychlosti  $v$  vody vzhledem k lopatce, ale změní se v dolejší zakřivené části směr této rychlosti, takže voda opouští lopatku s relativní rychlostí  $v_1$  a celkovou rychlostí  $c_1$  danou rovnicí  $c_1 = u + v_1$ . Jest patrné, že  $c_1 < c$ . Kinetická energie, kterou ztratila kapalina při pohybu podél zakřivené lopatky, byla jako práce přenesena na lopatku, neboť kapalina tlačí na ni silou odstředivou.

Pohyb lopatky oběžného kola v turbíně jest možno v krátké době, během níž určitá část tekutiny kolem protéká, a vzhledem k poměrně velkému poloměru kola považovati přibližně za přímočarý. Protéká-li kolem za 1 sekundu  $Q$  kg tekutiny, pak jest teoretická výkonnost turbíny  $N$  dána výrazem

$$\dot{N} = \frac{1}{2} \frac{Q}{g} (c^2 - c_1^2) \frac{\text{kg m}}{\text{sec}} = \frac{1}{2.75} \frac{Q}{g} (c^2 - c_1^2) \text{ HP},$$

v němž  $g = 9.81 \frac{m}{sec^2}$  a rychlosti jsou měřeny v  $\frac{m}{sec}$ . Výkonnost jest tím větší, čím větší jest rychlost přítoková  $c$  a čím menší jest rychlost odtoková  $c_1$ . Tuto však jest možno vhodným zakřivením lopatek učiniti libovolně malou; nesmí ovšem klesnouti na nulu, aby mohla tekutina z kola odtéci. Jest tedy možno protékající tekutině vhodným zakřivením lopatky odejmouti libovolnou část kinetické energie a proměnit ji v práci.

Tekutina nesmí při dostižení lopatky na tuto narážeti, neboť každý náraz jest spojen se ztrátou energie, která se částečně mění v jiné druhy, na př. teplo. Tak jest tomu na př., když se rychlost lopatky  $u$  zmenší na hodnotu  $u' < u$ , takže relativní rychlost  $v'$  protíná pak lopatku (v místě dopadu) a rozkládá se ve dvě složky, jednu s lopatkou rovnoběžnou a druhou k ní kolmou. Každé turbíně přísluší tudíž určitá obvodová rychlost, při níž pracuje nejhospodárněji. Při pomalejším chodu vznikají ztráty energie nárazem tekutiny na lopatky, při rychlejším chodu nestihne kapalina lopatky a nemůže konati práci. Podle teorie turbin využije se kinetické energie tekutiny nejlépe, když obvodová rychlost oběžného kola jest rovna asi polovině přítokové rychlosti tekutiny, tedy když  $u = \frac{c}{2}$ . Je-li rychlost tekutiny  $c$  směrem a velikostí dána, jest podmínkou nejlepší výkonnosti stanovena obvodová rychlost kola  $u$  a těmito rychlostmi jest určen směr horní části lopatky.

Ve stati o parních turbínách naznačeno jest, jak jest možno obvodovou rychlost kola snížit soustavou více kol pevných a oběžných, na něž se buď tlak páry nebo její kinetická energie, nebo oba tyto činitele přiměřeně rozdělí. Jest výhodné použití grafického znázornění pro změny tlaku páry a její rychlosti při průchodu jednotlivými koly.

*Prof. Frant. Ondrák, Zábřeh.*

**Kolejnice v zatáčce.** Vyvýšení vnější kolejnice v zatáčce uvádí se v učebnicích jako aplikace poznatků o síle odstředivé; po případě dostředivé. Aby však tento problém byl projednán úplně, jest zajímavo poukázati i na druhý důvod, pro který jest třeba vnější kolejnici klásti v zatáčkách výše. Výklad o tom, který na střední škole je možno podati jen kvalitativně, spadá do stati o účinku vnější dvojice sil na otáčející se těleso. Každý pár kol vlakových osou spojených jest totiž setrvačnickem, jehož rotační osa při jízdě kupředu míří vodorovně nalevo, hledíme-li směrem jízdy. Osa druhé rotace, kterou působí na těleso zakřivení dráhy při zatáčce napravo, směřuje dolů; při zatáčce nalevo míří vzhůru. Snahou po stejnosměrné rovnoběžnosti osy první s osou rotace vynucené vzniká dvojice, která se snaží vůz nakloniti na stranu vnější kolejnice, stejným směrem jako síla odstředivá. Ukaz ten se dá pěkně demonstrovati přístrojem Fesselovým. Užito je tu ovšem přibližného zákona o tendenci os k paralelismu, který se podle učebnice Dr. B. Maška odvo-

zuje z pokusů. Přesná teorie rotačního pohybu a matematický výsledek pro náš příklad jsou obsaženy ve spise Dra B. Kučery, *Základy mechaniky těles tuhých*, str. 245, kde se dovozuje, že deviační moment vzbuzený reakcí rotujících kol roste se čtvercem rychlosti vlaku a se zakřivením trati, podobně jako moment od síly odstředivé.

*Prof. Frant. Ondrák, Zábřeh.*

**Převod čísla ze soustavy desítkové v jinou.** Obě naše učebnice aritmetiky pro 4. třídu škol stř. (Bydžovský, 1923, str. 33; Muk, 1924, str. 55) učí převáděti čísla ze soustavy desítkové v jinou tak, že se ustanovuje nejdříve cifra nejvyššího řádu tím, že se dělí dané číslo nejbližší nižší mocninou nového základu. Přirozenější (a snadnější) je ustanovovati cifry v pořádku obráceném, tím, že dělíme dané číslo novým základem; zbytek jsou jednotky nultého řádu atd.

Na př. 226069<sub>x</sub> převéstí v soustavu dvanáctkovou.

$$\begin{aligned} 226069 &: 12 \text{ (zbytek 1)} \\ 18839 &: 12 \text{ ( » 11 = } \beta \text{)} \\ 1569 &: 12 \text{ ( » 9)} \\ 130 &: 12 \text{ ( » 10 = } \alpha \text{)} \\ 10 &: 12 \text{ ( » 10 = } \alpha \text{)} \\ 226069_x &= \alpha\alpha 9\beta 1_{xII}. \end{aligned}$$

*Lad. Červenka.*

## Z LITERATURY.

Erich Günther: **Physikalischer Arbeitsunterricht.** (Handbuch des Arbeitsunterrichts für höhere Schulen. 9. Heft. Frankfurt a. M., M. Diesterweg 1925.)

Metodikové, budující na zásadách činné školy, žádají, aby se fyzikální vyučování úplně vzdalo scholastické, matematicko-teoreticky orientované formy vyučovací; aby zdůraznilo ještě více experiment a samostatné pozorování, aby přešlo k metodě heuristické a zavádělo povinné cvičení praktické, neboť jen tak může se žák naučiti »viděti problémy a řešiti je samostatně přiměřenými metodami« a vychová se v praktického člověka, jak to moderní doba vyžaduje. K starším požadavkům přistupují nové, hlavně: vzbuzení schopnosti vymýšleti a měniti podmínky pozorovací, vysvětliti pozorování, pozorovaný jev sám neb ve spojitosti s jinými prakticky použiti, vycvičiti přiměřeně žáka v řemeslných pracích a konečně přivěsti ho tak daleko, aby ve spojení s chemií a biologií se propracoval samostatně k přírodovědeckému názoru světovému. Má-li se k tomuto nejvyššímu cíli dospěti, nesmí učitel postupovati dogmaticky, nýbrž geneticky, musí vycházeti neustále od zkušeností a pozorování žákových a ze všech jeho nevědeckých pojmů vyvoditi ponemáhlu pojmy vědecké a spojití je v přesný systém. Při tom musí zavládnouti jakási vnitřní volnost ve vyučování, o jehož směru rozhoduje osobnost učitele, jeho zdatnost vědecká a vychovatelská, jeho obětavost a v neposlední řadě celá atmosféra školní. Slabá stránka činného vyučování vězí právě v tom, že dobrých výsledků se může dopracovati jen učitel silné individuality; není tu možno udati pevných pravidel, podle nichž by mohl každý postupovati, protože výsledek je vždy závislý na množství okolností často nepředvídaných.

Praxe vedla k některým zkušenostem, které učitel musí vždy respektovati: zaměstnati co možno nejvíce žáků při správě sbírek, povzbuditi pud