

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

František Kaňka

Důsledky akusticko-dynamického principu. [IV.]

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 47 (1918), No. 1, 25--31

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/124004>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1918

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>

Aby $A_0x + A_1$ byl Čebyševův polynom, musí býti příslušné funkční hodnoty rovny $r, -r, r.$ *)

Tedy

$$(+\sqrt{1+x^2} - A_0x - A_1)_{x=0} = (+\sqrt{1+x^2} - A_0x - A_1)_{x=1};$$

odtud

$$A_0 = +\sqrt{2} - 1.$$

$$1 - A_1 + \sqrt{1 - A_0^2} - A_1 = 0,$$

$$2A_1 = 1 + \sqrt{1 - A_0^2} = 1 + \sqrt{2\sqrt{2} - 2},$$

$$A_1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{2\sqrt{2} - 2}.$$

Důsledky akusticko-dynamického principu.

Napsal školní rada **František Kaňka.**

III. *Pozoruhodné úkazy na obrazcích pod deskami rozbornými, když jsou deskami propouštěcími, i když samy kmitají.*

A. Některá pozorování a úvahy. — Vysvětlení toho zjevu, že se několik akustických čar spojuje v jednu mohutnou čáru, týká se možnosti, že několik stejnoběžných vírů splývá v jediný mocnější vír.¹⁾

V řadě pokusů vyskytly se však nápadné, pravidelně se opakující případy, které přímo vyzývaly k podrobnějšímu probádání. Zvláště, konaje pokusy s propouštěcími deskami, shledával jsem, že se na některých význačných místech několik vírných větví spojuje v jednu mohutnou, která se opět dále rozvětňuje.

Byly to zejména: 1. Případy, kdy se zesílení vírů dělo pravidelně po vnějších stranách vírných kroužků na věncovitých obrazcích troj-, šesti- a dvanáctiúhelníkovém, jež se týkaly skladu polí mnohoosých se svislými osami.²⁾

*) *É. Borel: Leçons sur les fonctions de variables réelles ... 1905 str. 82—88.*

¹⁾ Tento Časopis, „O akust.-dyn. principu“ roč. 42., str. 440.

²⁾ Tamtéž str. 447., obr. 14., 15., 16.

2. Pozoruhodné úkazy na obrazcích 22. a 23. téhož článku, které se od sebe lišily „polohou zmohutnělých vírů, v něž splynuly elementární soustavy kroužků pod otvory víka“ bubínku.

3. Zvláštní zjevy na čtyřdílných obrazcích, které tvořeny byly čtvercovou rozbornou deskou se čtyřmi otvory, nad kterou kmitala skleněná deska obrazotvorná ³⁾

V tomto případě se zesílení vírů stále objevovalo pod dvěma otvory na protilehlých polích po stranách kroužků, obrácených dovnitř obrazce.

V prvním případě tvořila blána bubínku jedinou rozkmitnu, v druhém případě dělila se táž blána na rozkmitny dvě a v třetím případě byly súčasťněny na vytvoření obrazce tři rozkmitny obrazotvorné desky.

Soudil jsem z těchto případů úkazů, že se asi týkají kmitových fasí částí, na něž se dělí rozkmitané blány nebo desky; takže, když se dělí blána nebo deska třeba pouze na dvě části, a když jedna část koná dráhu k propouštěcí neboli rozborné desce, že se pohybuje súčasťně druhá část směrem opačným, t. j. když jedna část prohání vzduch vhodným otvorem rozborné desky jedním, že druhá část ssaje vzduch přiměřeně umístěným otvorem druhým.

Dle toho by vznikala v onom čtyřdílném obrazci dvoje protilehlá pole občasným protlačováním vzduchu dvěma protilehlými otvory a druhá dvě protilehlá pole občasným ssáním vzduchu druhými protilehlými otvory téže rozborné desky.

Tímto opačným děním by se vysvětlovala vírná stejnosměrnost polí protilehlých a různosměrnost polí sousedních.

Víření v dvou protilehlých polích pod zmíněnou rozbornou deskou by se tedy dělo prostředkem vírů *a)* k podložce a v druhých dvou protilehlých polích, *b)* od podložky.

Snažil jsem se tyto dva případy experimentálně od sebe odloučiti.

Případ první může býti snadno řešen použitím blány nebo desky, které kmitají nad deskami propouštěcími jako jediná rozkmitna.

³⁾ Tento Časopis, roč. 45. „Důsledky akust.-dyn. principu“ II. část, obr. 6.

K provedení případu druhého bylo třeba nové úvahy: Po dobu, kdy ssaje kmitací deska vzduch otvorem desky rozborné, hrnou se částčky vzduchové otvorem vzhůru. Téhož směru hrnutí vzduchových částček též dosáhneme, rozkmitáváme-li rozbornou desku pouze samo tyčí, přiměřeně dlouhou, aby rozborná deska kmitala jako jediná rozkmitna o společné fazi všech částček; neboť, počneme-li třetí tyč, jež se o desku opírá, shora dolů, počne se rozborná deska blížiti k podložce, a tím budou vzduchové částčky, ležící pod otvorem, nuceny unikati otvorem vzhůru od podložky. Tímto prvním popudem jest též rozhodnuto o směru víření vzduchu pod rozbornou deskou, která se rozkmitala.

B. Srovnávací pokusy. — Budiž nyní uvedeno několik srovnávacích pokusů, řaděných po dvou dle počtu súčasných otvorů v deskách rozborných, ať jich bylo užito jako desk propouštěcích nebo kmitacích.

V prvních případech — nad deskami propouštěcími — posloužila za desku kmitací skleněná deska, mající rozměry $85 \times 85 \times 2 \text{ mm}^3$, která, byvši středově rozkmitána tyčí 120 cm dlouhou, způsobila přímo na podložce rozměrnou skupinu soustředných kroužků.

V druhých případech na rozkmitání rozborných desk bylo užito tyče 89 cm dlouhé.

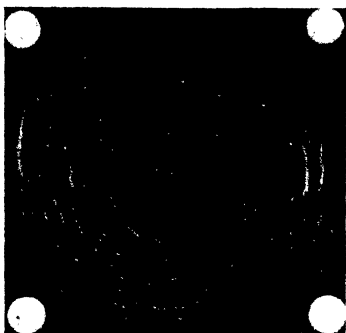
Desky z korku, jež byly zvoleny k oběma případům, byly dvě: jedna, jež měla rozměry $62 \times 62 \times 10 \text{ mm}^3$, byla opatřena otvory ($2r = 14 \text{ mm}$) na symmetrálách stran; druhá, o rozměrech $57 \times 57 \times 10 \text{ mm}^3$, měla otvory ($2r = 14 \text{ mm}$) na symmetrálách úhlů. Zátkami bylo lze řídit počet otvorů. Jejich poloha se pozná na obrazcích. Opěry mají rozměry: $2r = 7 \text{ mm}$, $v = 2 \text{ mm}$.

Obě desky, majíce ucpány otvory a jsouce podepřeny na rozích, vytvoří, rozkmitají-li se středově tyčí 89 cm dlouhou, na podložce jednoduchý obrazec tvaru obr. 1.

Středové kroužky přecházejí v tvar stejnohlých čtverců se zaokrouhlenými rohy, a jejich úhlopříčny se staví do polohy symmetrál stran kmitající desky. Všecky opěry jeví přitažlivost k vířům obrazce.

Se vzrůstem počtu otvorů v rozborných deskách poroste i složitost obrazců.

a) Obrazce, jež lze obdržeti čtvercovou deskou, která má otvory na symmetrálách stran.

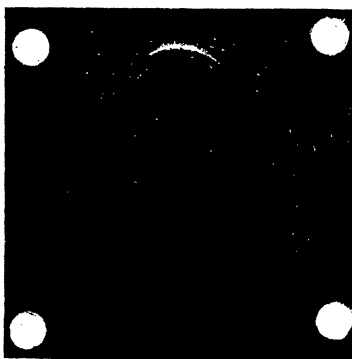


Obr. 1.

1. Deska má jediný otvor poblíž své strany.

α) Rozborná deska jest deskou propouštěcí.

Úprava pokusu: Na poprášené podložce jest rozborná deska podepřena na rozích čtyřmi opěrami. Nad nimi, na svrchních



Obr. 2.

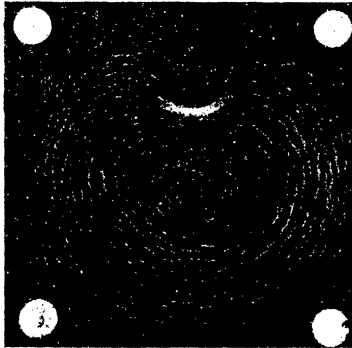
rozích rozborné desky, jsou umístěny nové opěry, na které jest položena skleněná deska obrazotvorná tak, aby středy obou desk byly stejnohlé.

Rozkmitáme-li svrchní desku tyčí ($l = 120 \text{ cm}$) středově, objeví se pod rozbornou deskou obr. 2.

Dle tohoto obrazce rozšíří se víření otvorem pod rozbornou deskou po celé dutině. Akustické čáry nejsou soustředné, nýbrž činí dojem skupiny mnoha ellips o společném ohnisku s menšící se výstředností, až přejdou v kružnici.

β) Rozborná deska sama kmitá.

Chceme-li, aby předešlá rozborná deska sama kmitala a obrazec na podložce vytvořila, podepřeme ji též tak na rozích, jako prve, a rozkmitáme ji středově tyčí 89 cm dlouhou. Obrazec 3. jest výsledkem toho pokusu.



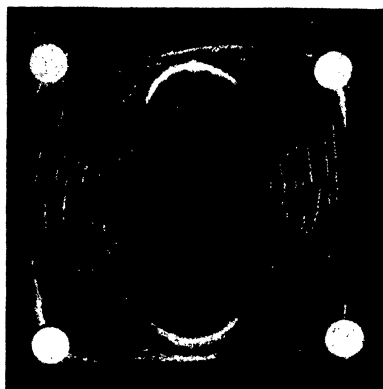
Obr. 3

Bylo-li zmohutnění akustických čar na obr. 2. v ně, jest nyní uvnitř, t. j. pod vnitřní stranou kruhového otvoru rozkmitané rozborné desky. Tím jest celá kroužková soustava po té straně smáčknuta, takže stejnohlé eliptické tvary, které se od středu obrazce šíří, mají velké osy napříč položeny k velkým osám ellips obrazce 2.

2. Deska má dva otvory na symmetrále stran.

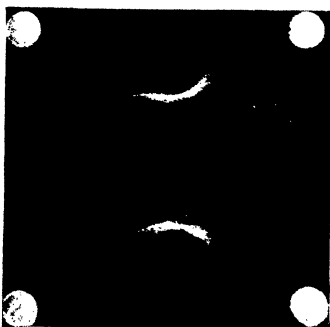
α) Je-li deska rozborná deskou propouštěcí, obdržíme podobnou úpravou, jaké bylo třeba na pokus k obr. 2., touž kmitací deskou a touž rozkmitávací tyčí obr. 4, na němž lze viděti, že obě vírné skupiny, jež otvory desky rozborné pronikly, se složily na pole spojité s význačným vnějším sesílením vírů, jež vzniklo splnutím několika větví akustických čar.

β) Kmitá-li tato rozborná deska sama, obdržíme týmž postupem, jako u obr. 3., nový obr. 5., na němž pozorujeme dvoje protilehlé zesílení vláknů vnitřní na symmetrále stran. Obrazec



Obr. 4.

jest opět spojitý, neboť se vlná vlákna skupiny pod jedním otvorem spojují s vlnými vlákny skupiny pod otvorem druhým.

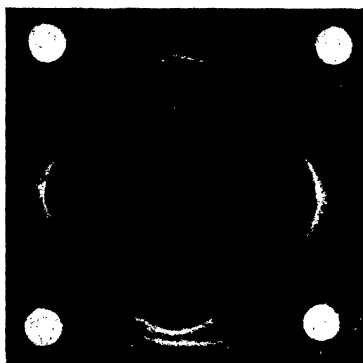


Obr. 5.

Přirovnáme-li k sobě oba předcházející obrazce, shledáme, že ona vlná zmohtnění zaujímají opačné polohy pod stranami otvorů korkové desky, a že by se skoro doplnila na kružnici, kdybychom jeden obrazec druhým kryli.

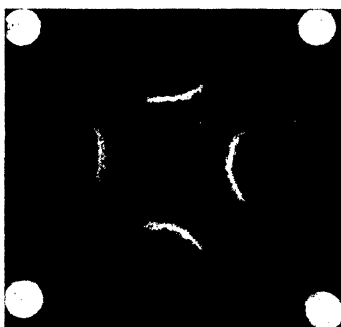
3. Korková deska měžž čtyři otvory na symmetrálách stran.

a) Stane-li se tato deska deskou propouštěcí, dostane se obr. 6. za jinak stejných podmínek, jichž bylo třeba ke vzbuzení obr. 2. a 4.



Obr. 6.

Vírná sesílení zaujímají polohu vnější na symmetrálách stran a jsou spojena vřetenovými tvary vírných vláken. Víry okrajové se odchýlily od původního směru a připoutaly se k opěrám.



Obr. 7.

β) Stane-li se však tato deska deskou kmitací, rozvíří pod sebou vzduch takovým způsobem, že postačí okamžik, aby vzbuzené víry označily v korkovém prachu podložky polohu, směr a úsilí svého působení, jak jest patrné na obr. 7.

(Dokončení.)