Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky

František Kaňka

Důsledky akusticko-dynamického principu. [V.]

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 47 (1918), No. 2-3, 158--163

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/122325

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*.

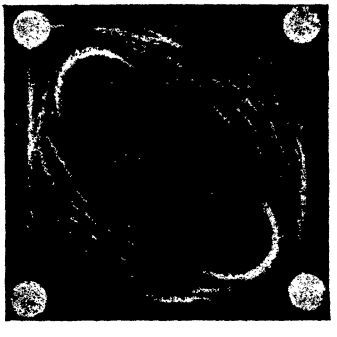
This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* http://project.dml.cz

Důsledky akusticko-dynamického principu.

Napsal školní rada **František Kaňka**

(Dokončení.)

Vírné zmohutnění jest opět pod vnitřními stranami kruhových otvorů desky korkové jako v obr. 3. a 5. Mezi sousedními sesílenými víry rozpínají se jemná vírná vlákna, jejichž obloukové vypnuliny namířeny jsou k jednotlivým opěrám, skoro jich dosahujíce. Obrazec, jenž jest uprostřed vyzdoben soustavou vírných kroužků, má tvar stejnoramenného kříže s rameny, tkvícími v poloze úhlopříčen čtverce.



Obr. 8.

Z přirovnání obrazců 6. a 7. vyniknou protivy v nich označené.

b) Obrazce, jež lze obdržeti čtvercovou deskou, která má otvory na symmetrálách úhlů.

Případy, podobné případům v odstavci *a*), se zopakují, opatří-li se čtvercová korková deska otvory na symmetrálách úhlů. Tato deska může se pak opět státi deskou propouštěcí nebo kmitací. Povšimněme si alespoň pokusů následujících.

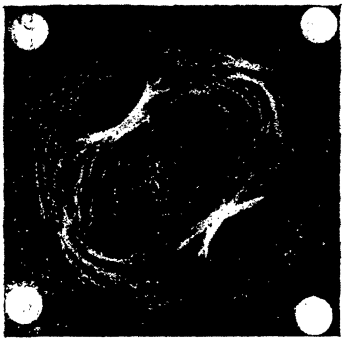
1. Rozborná deska má dva otvory na symmetrále úhlů.

α) Je-li rozborná deska deskou propouštěcí, a rozezvučíme-li nad ní skleněnou desku tyčí, jako v pokusech k obrazcům 2., 4., 6., rozryje se poprašek celého prostoru pod rozbornou deskou víry, z nichž některé sblíží se tak, že nahromadí hojně prachu pod vnějšími stranami kruhových otvorů (obr. 8.).

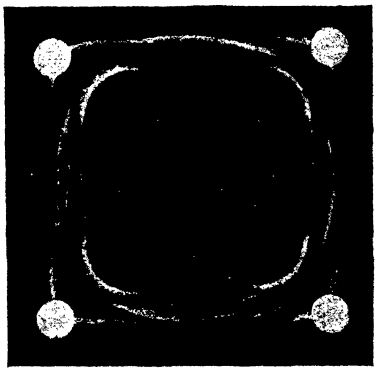
Prostřední část obrazce se celkem již vyskytla v obr. 4., ale ostatní části obrazce se přizpůsobují čtvercovému tvaru dutiny pod rozbornou deskou.

β) Rozkmitáme-li tuto rozbornou desku tyčí ($l = 89$ *cm*) jako se stalo v pokusech k obrazcům 1., 3., 5. a 7., spojí se víry pod vnitřní stranou každého otvoru v mohutný vír, jak lze pozorovati na obr. 9.

Ve směru úhlopříčny, na níž se nalézají otvory, jest obrazec zúžen, ve směru úhlopříčny druhé však rozšířen. Vírné dění, jehož bylo třeba ke vzniku tohoto obrazce, bylo totožné s oním, jímž byl vytvořen obr. 5.; toliko intensity víření se lišily.



Obr. 9.



Obr. 10.

2. Rozborná deska má čtyři otvory na symmetrálách úhlů.

α) Je-li tato deska deskou propouštěcí, proniknou čtyřmi otvory čtyři základní skupiny osových vírných polí a, jsouce stejnosměrny, způsobí složité spojité pole čtyřúhelníkové s vírným sesílením vnějším (obr. 10.).

I prostředek jest vyplněn akustickými čarami. Základní tvar jest totožný se základním tvarem obrazce 6. Toliko polohou a přizpůsobením se čtvercovému tvaru dutiny a vlivu opěr se oba obrazce od sebe liší.

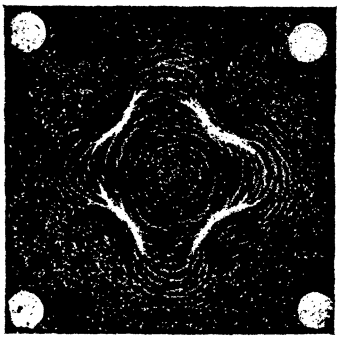
β) Rozkmitá-li se tato deska sama tím způsobem, jako se stalo v jiných podobných případech, projeví se druh složitého víření pod deskou obrazcem 11. Tento obrazec se vyznamenává

opět vnitřním vírným sesílením pod otvory kmitající desky. Základní jeho tvar stejnoramenného kříže, známý již z obr. 7., se zde opět vyskytuje, jenže v jiné poloze. Větší pravidelnost vnitřních kroužků záleží na přesnějším svislém směru znějící tyče.

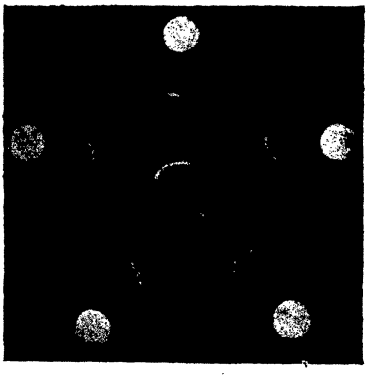
Zdá se, že na vytvoření obrazců: 3., 5., 7. a 11. spolupůsobilo víření obrazcem 1. naznačené.

c) Obrazce pod kmitající kruhovou deskou s pěti otvory.

Kruhová korková deska ($2r = 7$ *cm*, $v = 4{\cdot}5$ *mm*) opatřena jest pěti otvory ($2r = 7$ *mm*), stejně daleko od sebe na společné kružnici ($2r = 4{\cdot}5$ *cm*) ležícími.



Obr. 11.



Obr. 12.

1. Podložím-li ji pěti opěrami na obvodě největšího kruhu proti otvorům a rozkmitám-li ji středově tyčí ($l = 89$ *cm*), obdržím pěkně provedený obrazec (obr. 12.), jenž má tvar pětilisté růžice. I střed obrazce chová skupinu mohutných kroužků. Pod otvory jest pět sesílených vírů opět uvnitř, a mezi nimi jest rozpiato patero vírných pásem.

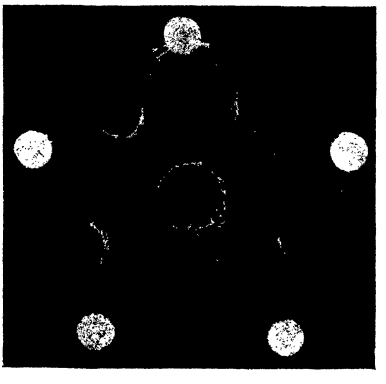
2. Dám-li opěry sice pod okraj, ale mezi otvory předešlé desky, a zopakuji-li pokus, postoupí předešlá pásma vírů k opěrám, přimknou se k nim kolmo a pozmění předcházející obrazec v úhlednou pětirohou hvězdici s pásmem kroužků uprostřed (obr. 13.).

Pokládáme-li kruhovou desku s pěti otvory za propouštěcí, a vznikne li pod ní pět stejnosměrných vírných soustav

s vířením, mířícím středy vírů k podložce, obdrží se pěticípý obrazec s vírným zmohutněním vnějším, jak bylo lze i jinde v podobných případech pozorovati.[4])

Z uvedených srovnávacích pokusů: *a*), *b*), *c*), t. j. z úkazu, že vzniká pod týmiž otvory desky — dle toho, je-li deskou propouštěcí nebo kmitací — houstnutí prstencových vírů na opačných stranách, lze za to míti, že tyto víry mají v těch případech protivný směrový smysl.

Míří-li tedy v prvém případě vířící částice prostředkem všech prstenců téže skupiny k nákresné rovině, míří vířící čá-



Obr. 13.

stice v druhém případě prostředkem prstenců od nákresné roviny.

C. Rozbor obrazců pod kmitajícími rozbornými deskami. — Z četných pokusů o možném rozkladu obrazců pod kmitajícími rozbornými deskami budiž zde uveden pouze jeden. Týká se rozkladu obrazce 5., svrchu řaděného, rozbornou mřížkou, čítající 5×8 kruhových otvorů, jíž bylo užito v první části „Důsledků akust.-dyn. principu“.[5])

Úprava pokusu: Na podložce si označíme polohu rohů příslušné desky korkové. Označená místa opatříme opěrnými ko-

[4]) Tento Časopis, roč. 44., str. 443, obr. 12.

[5]) Tento Časopis, roč. 42., str. 448, obr. 15.

toučky, podložku poprášíme a na opěry položíme mřížku rozbornou. Na této mřížce umístíme stejnolehle se spodními opěrami nové čtyři opěry ($2r = 7\ mm$, $v = 1\ mm$), které podeprou na rozích kmitací korkovou desku, jež se pak rozkmitá středově tyčí ($l = 89\ cm$). Na obrazci 14., jenž z toho vzešel, jest pozorovati, že jej způsobilo víření trochu bouřlivé, ale že má ráz obrazce původního (obr. 5.). Vírná vlákna pod otvory se též stěsnávají a hromadí prach na vnitřních stranách otvorů. I vnitřek tohoto obrazce jest vyplněn soustavou vírných kroužků.

Obr. 14.

Obr. 15.

Obrazce, které vznikají pod kmitací rozbornou deskou, dají se tedy podobně rozkládati na vírné elementárné skupiny tak, jako vůbec obrazce pod obrazotvornými deskami. Z těchto elementárných vírných skupin se pak ihned dle akusticko-dynamických zákonů složí obrazce původní.

D. Nový poznatek. — Konáme-li pokusy předeslané, snadno se namane myšlenka, bude-li to míti vliv na tvar obrazce pod kmitajícími rozbornými deskami, neotevřeme-li jejich otvorů zúplna, nýbrž ponecháme-li zátky poněkud v otvorech vězeti, způsobíce tak z otvorů jamky.

Vzhledem k tomu vykonejme následující pokus: Do všech čtyř otvorů kmitací desky, jíž bylo užito na pokus k obrazci 7., vsuňme částečně zátky, až vzniknou jamky 5 *mm* hluboké a 14 *mm* široké. Obrátíce desku jamkami k poprášené podložce,

p odepřeme ji na rozích opěrnými kotoučky. Rozkmitáme-li pak středově desku znějící tyčí ($l = 89\ cm$), objeví se na podložce obrazec 15.

Svým vzhledem se celkem shoduje s obrazcem 6. Vírné sesílení se nalézá pod vnějšími stranami jamek tak, jako se nalézalo pod otvory rozborné desky nehybné, nad níž kmitala jiná obrazotvorná deska.

Z nynějšího pokusu vychází na jevo, že kmitací deska, opatřená přiměřenými jamkami, může co do účinků zastoupiti určitou desku rozbornou, nad níž kmitá deska obrazotvorná. Anebo: změníme-li otvory kmitací desky v jamky, změníme rázem obrazec, na němž se vírné sesílení nachází uvnitř, v jiný s vírným sesílením vnějším (obr. 7. a obr. 6.), t. j. obrátíme tím směrový smysl prstencového víření pod kmitací deskou.

Podobné pokusy lze konati též deskami s jiným seskupením otvorů.

O étheru.

Napsal Dr. **Frant. Záviška.**

(Pokračování.)

Přejděme nyní k problému odrazu a lomu na rozhraní dvou isotropických, průhledných látek. Jak řečeno, byla tato úloha řešena již Fresnelem; vzorce jím odvozené byly měřením úplně potvrzeny; nepatrné odchylky v některých případech pozorované souvisely, jak jest dnes jisto, s vlivem povrchových vrstev. Fresnel provedl řešení pro dva základní případy, na něž každý jiný případ se dá převésti: jednak pro případ, že dopadající vlna jest lineárně polarisována v rovině dopadu, jednak pro případ, že jest polarisována k ní kolmo. Je-li nyní A amplituda vlny dopadající, A_r amplituda vlny odražené, A' vlny lomené, pak, nehledíme-li ovšem ke znamením, jež udávají změnu fáze, jest dle Fresnela v prvním případě (dopadající vlna polarisována v rovině dopadu)

$$\frac{A_r}{A} = \frac{\sin(\alpha - \alpha')}{\sin(\alpha + \alpha')}, \quad \frac{A'}{A} = \frac{2 \cos \alpha \sin \alpha'}{\sin(\alpha + \alpha')}, \tag{3}$$