

CHLADNIHO OBRAZCE

Jan Vlašic
Tereza Ježková
Tereza Nohavová

OSNOVA

Trocha opakování z akustiky

Co jsou to Chladniho obrazce?

Historie

Využití

Náš pokus – průběh a fotografie

Ultrazvuk a infrazvuk

Závěr

ZVUK

- zdrojem je chvějící se těleso
- ve vzduchu podélné vlnění (částice kmitají ve směru šíření vlny)
- rychlost zvuku ve vzduchu ... $v \approx 340 \text{ m/s}$
- rozsah vnímání lidského ucha je od 20Hz do 20kHz

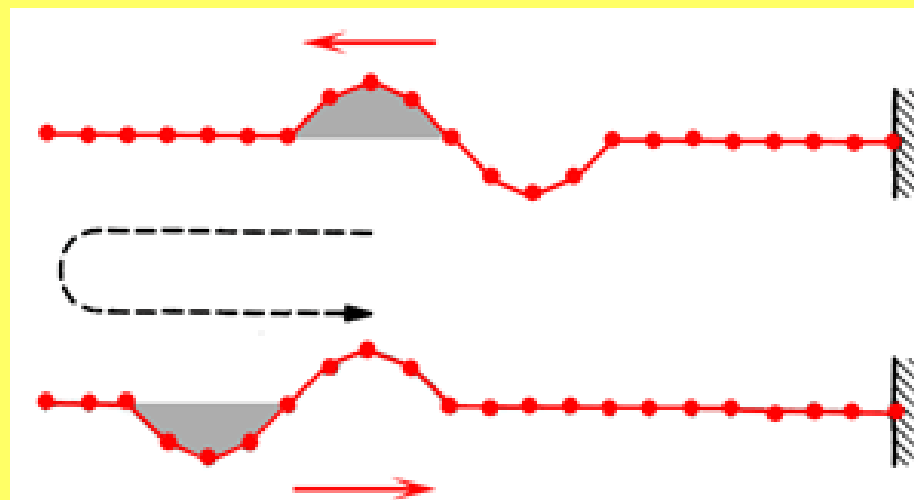
Šíření vln v prostoru

- ohýbání, lámání, skládání, odražení ...
- dochází k **interferenci**

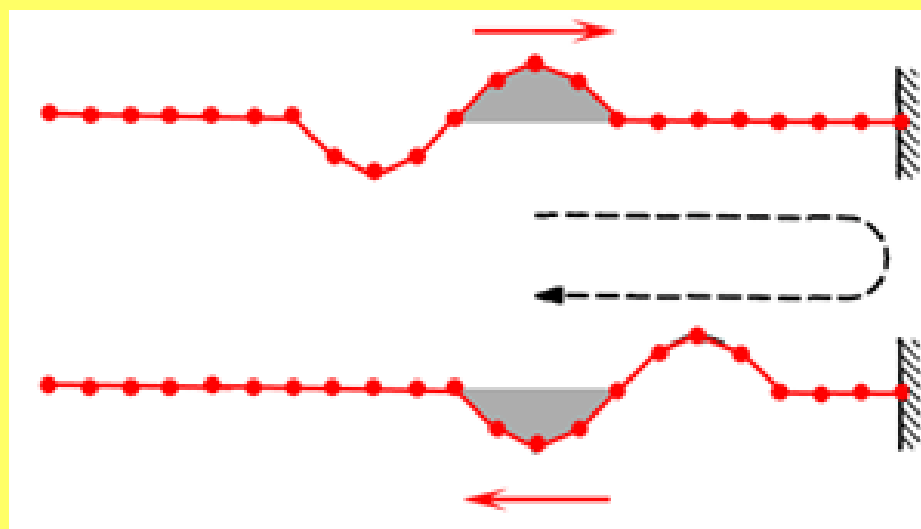
STOJATÉ VLNĚNÍ

- většinou při odrazu
- a) pevné – odrazí se s opačnou fází
 - b) poddajné – odrazí se se stejnou fází

a) odraz od pevné překážky



b) odraz od volné překážky

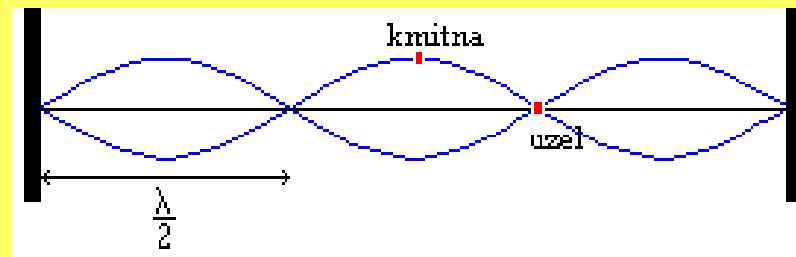


Stojaté vlnění

- charakterizováno body se stále stejnou výchylkou
- vzniká většinou při odrazu

kmitny – body s největší výchylkou

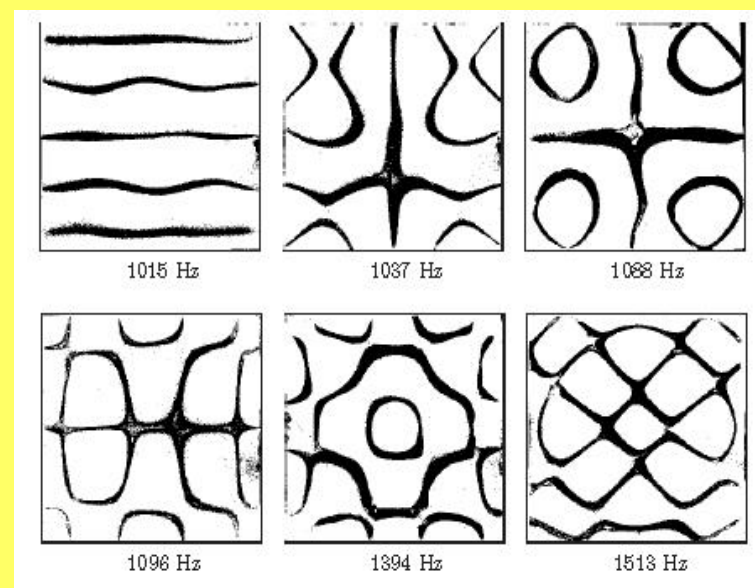
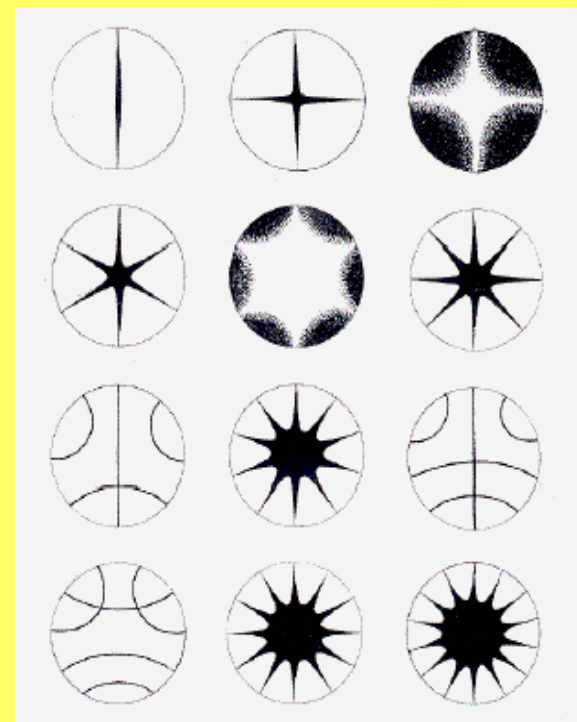
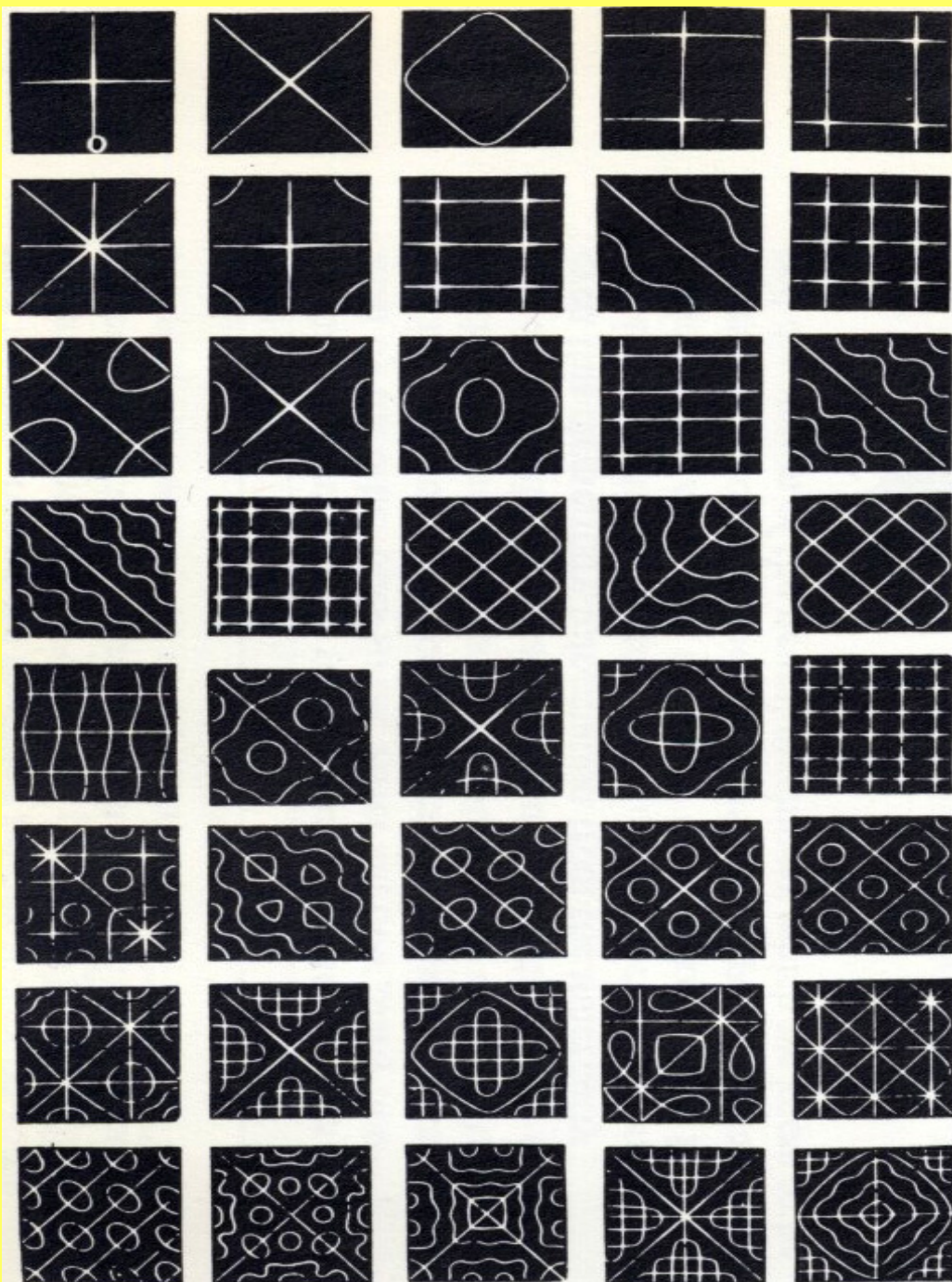
uzly – body s nulovou výchylkou



Chladniho obrazce

Vznik: písek na chvějící se desce vytváří obrazce

- odraz od okrajů → interference
- písek odskakuje z kmiten a hromadí se v uzlech
- závisí na: tvaru
místě uchycení
výšce tónu





Historie

Německý fyzik Ernst Chladni
(1756-1827)

- zkoumal symetrické obrazce na tenkých kovových čtvercových a kruhových deskách
- oživil pokusy R. Hooka, který pozoroval obrazce na skleněných deskách
- pokusy ovlivnily i Faradaye při experimentech s magnetickými siločarami

Využití

výroba hudebních nástrojů (např. kytar, houslí atd.) - ukazují vlastnosti desky



Náš vlastní pokus

Pomůcky:

- stojan s držáky
- krupice
- kovové desky
- smyčec
- smetáček a lopatka

Potíže:

- uchycení desky do stojanu
- rozechvívání smyčcem
- nevhodné desky



Příprava na pokus



11.12.2008

Chladního obrazce



Obrazec vzniklý na čtvercové desce



12

Rozechvívání desky smyčcem



Obrazce na kruhové desce



Ultrazvuk a infrazvuk

Ultrazvuk

- V lékařství
- Ve strojírenství



Infrazvuk

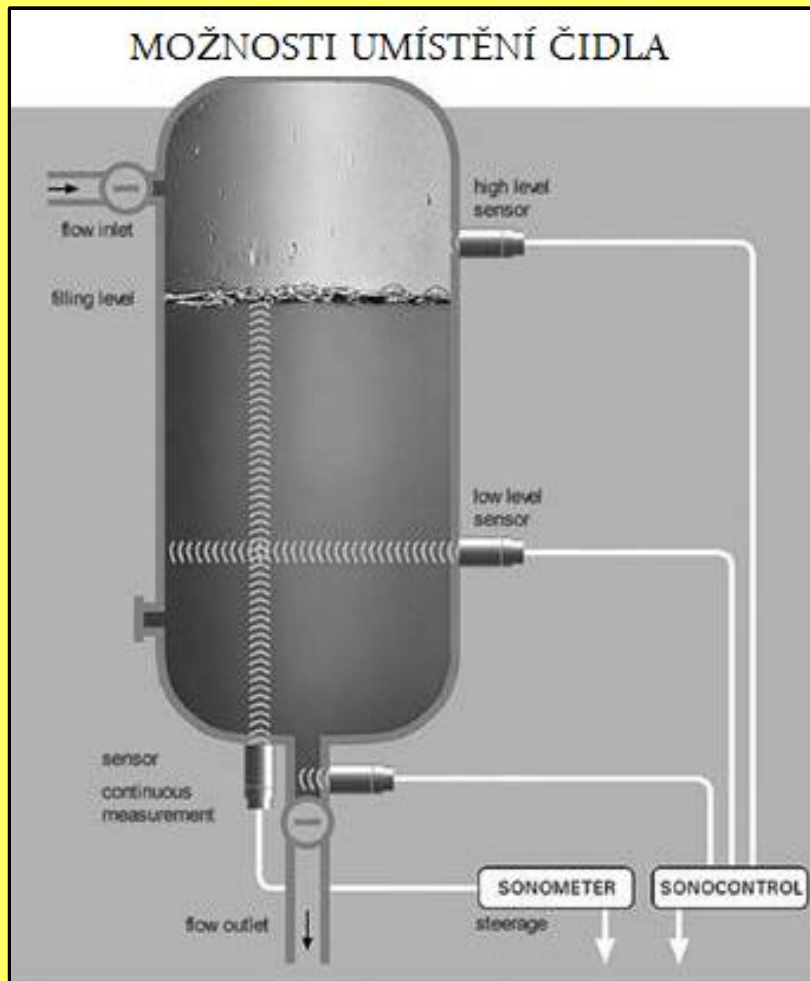
- Především v armádě

a) tajně vyvíjené
zbraně za 2.sv. války

b) „bezpečné
akustické
zbraně“
dneška



Ultrazvukové měření přes stěnu nádrže

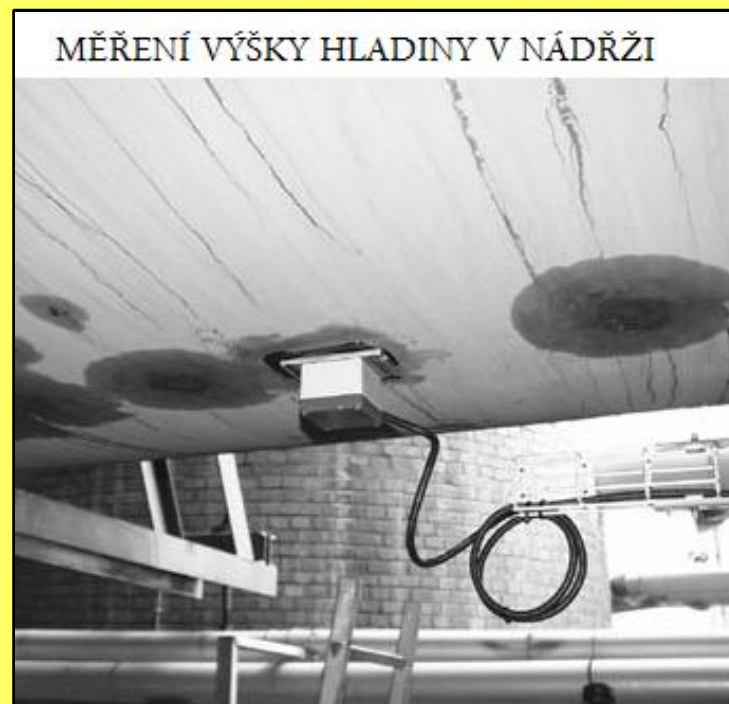


Měření:

- Snímač měří časové intervaly mezi vyslaným a přijatým signálem
- Signál = krátké uz pulsy
- Pulsy -> stěnou nádrže -> kapalinou a odráží se od její hladiny zpět – příjem echa ve snímači
- $s = v/t$
- Druhým parametrem ve vzorci je teplota (při její změně značné nepřesnosti – nutný druhý snímač)

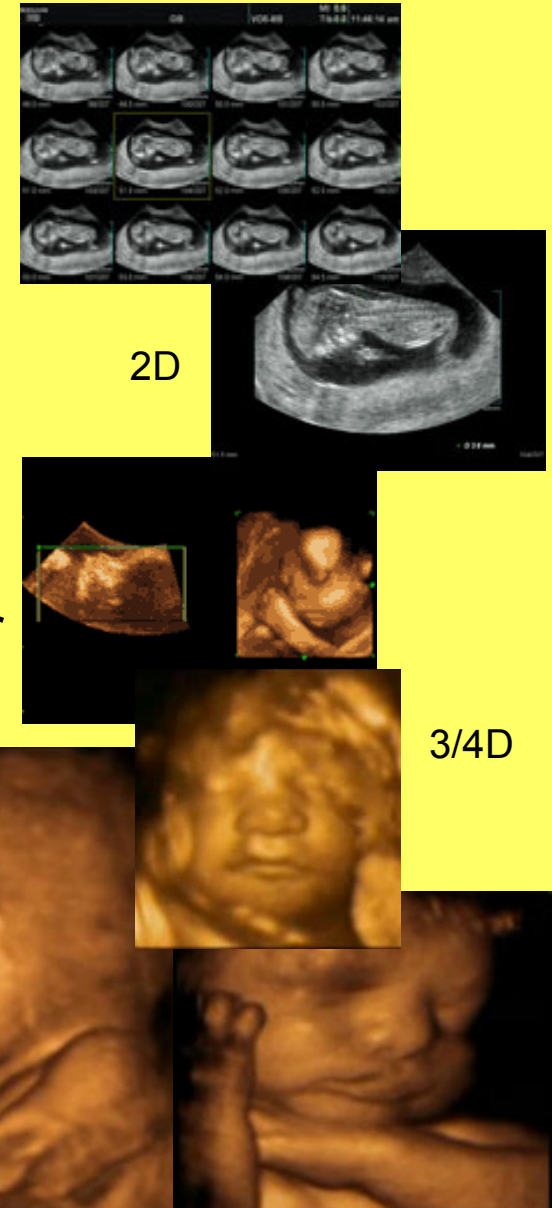
Výhody:

- upevnění na vnější straně stěny nádrže(potrubí)
- pěna na hladině kapaliny neovlivní přesnost měření
- Snadná instalace na již fungující zařízení
- Snadná instalace + zanedbatelné náklady
- ultrazvukový princip do budoucna: vývoj nových + vylepšení stávajících uz snímačů



3D/4D ultrazvuk

- Přejít z 2D do 3D pomocí speciálního softwaru
- 3D/4D pozorování plodu v reálném čase
- Zachycení pohybu orgánů
- v 16.týdnů -zachycení 65% plodů postižených D.s.: pomocí biochemické analýzy matčiny krve
- v 11.-13.týdnu těhotenství zachytí 90% postižených plodů: ultrazvukové vyšetření + odběr krve
- Se 100% jistotou se zjistí D.s. odběrem amniocentéza, nebo CVS, - při těchto případech - 1% potratu plodu
- Medison Sonoace X8



Akustické zbraně

- země: USA, Japonsko(?), užity i Izraelem...
- Nepokoje v Tbilisi(Gruzie) a ve válce v Iráku
- velmi silný akustický impulz
-několikrát převyšuje práh bolesti
- využití i pro ochranu objektů se zvláštní důležitostí
- Účinky zvuků o velmi nízké frekvenci, které lidské ucho nezachytí: pocity neklidu, úzkosti a bolesti hlavy.“



Obrázek je pouze ilustrativní

Reference

- (1) http://home.vsb.cz/petr.bernat/texty/varhany/anatomie/pistaly_akustika.htm (1.12.2008)
- (2) http://www.cmail.cz/cpe/av_index.htm (1.12.2008)
- (3) <http://utf.mff.cuni.cz/vyuka/OFY016/F2001/Potrusil/Kytarova.htm> (27.11.2008)
- (4) http://is.muni.cz/th/106214/prif_b/Fyzika_Chladniho_obrazcu (20.27.1108)
- (5) <http://www.steiner.cz/david/akustika/#defin> (30.11.2008)
- (6) <http://209.85.129.132/search?q=cache:Ych9R45INH0J:skorda.wz.cz/fyz/fyz20.doc+chladniho+obrazce&hl=cs&ct=clnk&cd=39&gl=cz>
- (7) <http://www.novinky.cz/clanek/135589-spickovy-ultrazvuk-odhali-vady-plodu-vcas.html> (23.10.2008)
- (8) <http://www.techtydenik.cz/detail.php?action=show&id=946&mark=> (18.11.2008)
- (9) <http://www.ultrazvuk.cz/> (28.11.2008)
- (10) <http://www.medison.com/eng/index.asp> (5.12.2008)
- (11) <http://fyzmatik.pise.cz/71291-vyzkousej-svuj-sluch-a-pobav-oci.html> (30.11.2008)
- (12) <http://www.novinky.cz/clanek/27586-usa-nasadi-zvukove-delo.html> (1.12.2008)
- (13) V. Pilát; Kmitání a vlnění, Knižnice všeobecného vzdělání, Praha 1973
- (14) J. Vesecká, Kmitání, vlnění a akustika, Karolinum, Praha 2005

Poděkování

Panu Ing.V. Svobodovi, Csc.

Panu Ing. Vladimíru Pospíšilovi

Panu Filipu Čáskovi a Jakubu Kákonovi

Vám za vaši pozornost