



CHLADNIHO OBRAZCE

Jakub Vobora

OBSAH

Historie

Fyzikální podstata

Jak to mělo vypadat

Vlastní pokus 1 – smyčec

Vlastní pokus 2 – reproduktor

Proč to tak nevypadalo

Zdroje

HISTORIE

Kdo to byl Ernst Chladni

- Německý fyzik a hudebník
- “Otec akustiky”
- Objev obrazců ho zabezpečil na život
- Měřil rychlost zvuku v různých látkách
- Jako první přesně změřil frekvence tónů



zdroj: <https://commons.wikimedia.org/>

FYZIKÁLNÍ PODSTATA

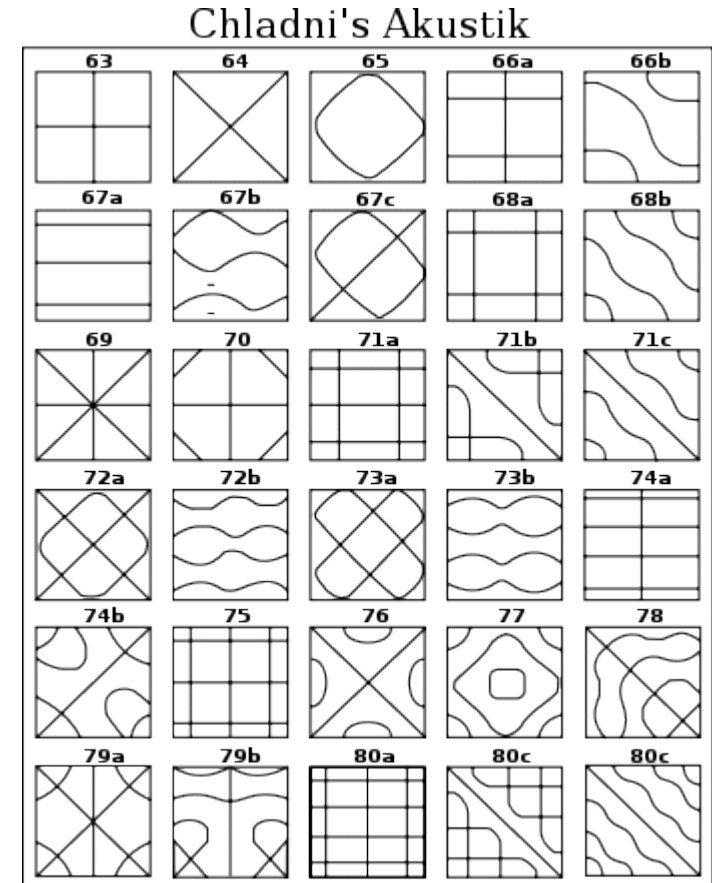
Stojaté vlnění

- Vzniká interferencí vlnění o stejné frekvenci
- Všechny body kmitají se stejnou fází, ale různou amplitudou výchylky
 1. *Uzly* – body s nulovou amplitudou výchylky
 2. *Kmitny* – body s maximální amplitudou výchylky
- Příkladem je interference postupné a odražené vlny (na pevném i volném konci)

FYZIKÁLNÍ PODSTATA

Vznik Chladniho obrazců

- Chvěním smyčce nebo nárazem se deska rozechvěje
- Ze zdroje se vlnění šíří do všech směrů
- Odráží se od stěn desky a interferuje
- Vzniká stojaté vlnění - výskyt uzlů a kmiten
- Písek je z kmiten vytlačován je soustředěn v uzlech
- Tvar obrazců závisí na parametrech desky, jejím upevnění a frekvenci vibrací



PŘÍPRAVA

- Potřebujeme:

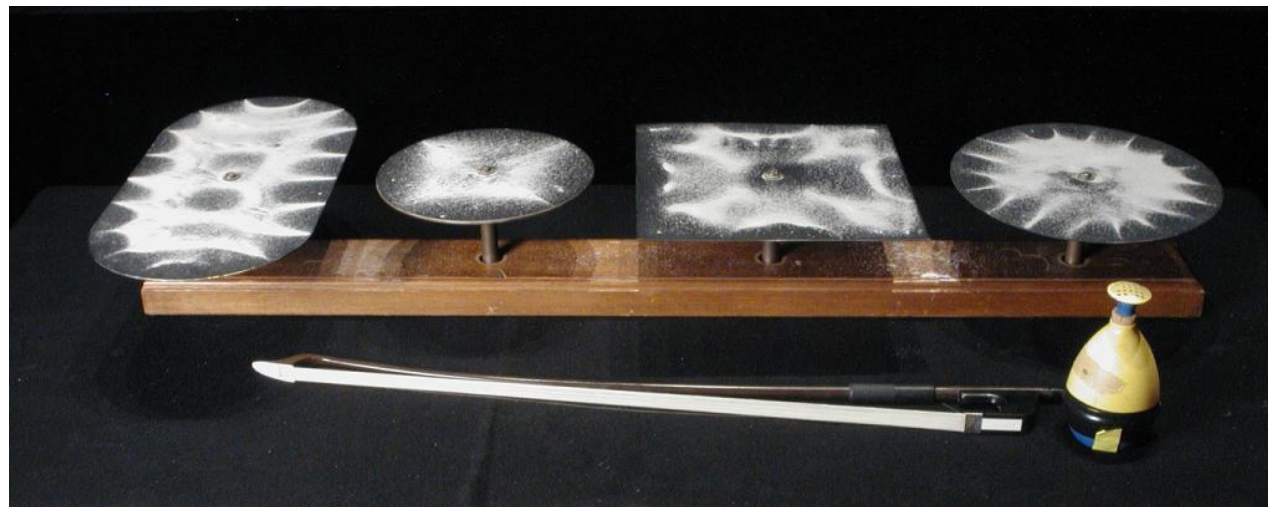
1. Kovovou (případně dřevěnou) desku
2. Smyčec či pilník
3. Jemný prášek (sůl, krupice, mouka...)

- Desku upevníme do horizontální polohy

- Smyčcem či pilníkem jemně třeme o desku

JAK TO MĚLO VYPADAT

Vydařený pokus



zdroj: <https://polahoda.cz/>

VLASTNÍ POKUS 1 - SMYČEC

Proč to nevyšlo ?



VLASTNÍ NESCHOPNOST

VLASTNÍ POKUS 2 – REPRODUKTOR

Příprava

- 2 desky (15 x 15 cm, 20 x 20 cm)
- Malý reproduktor
- *Online tone generator*
(<https://www.szynalski.com/tone-generator/>)
- Desky uchycené v rozích



VLASTNÍ POKUS 2 - REPRODUKTOR

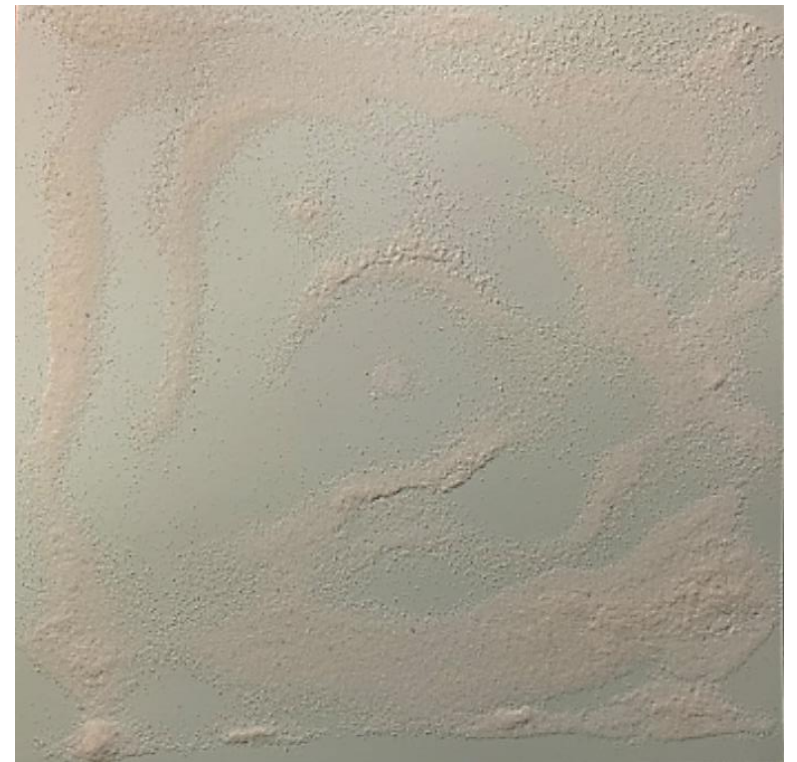
Pokus s větší deskou – zdroj uprostřed



$f = 200 \text{ Hz}$



$f = 250 \text{ Hz}$



$f = 300 \text{ Hz}$

VLASTNÍ POKUS 2 - REPRODUKTOR

Pokus s větší deskou – zdroj na kraji



$f = 200 \text{ Hz}$



$f = 250 \text{ Hz}$



$f = 300 \text{ Hz}$

VLASTNÍ POKUS 2 - REPRODUKTOR

Pokus s menší deskou – zdroj uprostřed



$f = 200 \text{ Hz}$



$f = 250 \text{ Hz}$



$f = 300 \text{ Hz}$

VLASTNÍ POKUS 2 - REPRODUKTOR

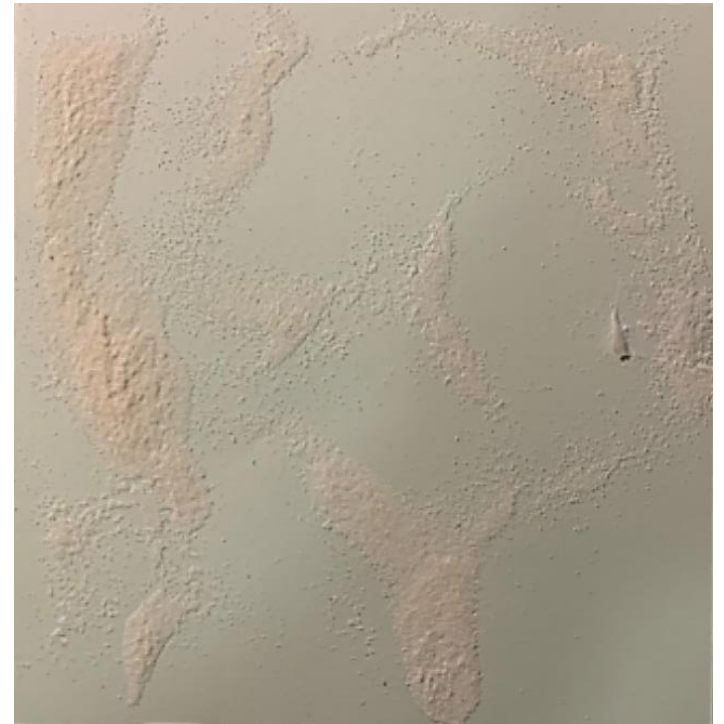
Pokus s menší deskou – zdroj na kraji



$f = 200 \text{ Hz}$



$f = 250 \text{ Hz}$



$f = 300 \text{ Hz}$

PROČ TO TAK NEVYPADALO



Špatně upevněná deska a křivý stůl



Deska nebyla dokonale rovná



Špatně zvolený materiál desky



Špatné umístění zdroje zvuku

ZDROJE

- STAŇOVÁ, Kateřina. *Fyzika chladniho obrazců*. [online]. [cit. dne: 10.11.2019]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/jil0f/Fyzika_Chladniho_obrazcu
- NOVÁ, Kristýna. *Chladniho obrazce*. [online]. [cit. dne: 10.11.2019]. Dostupné z: <http://edu.techmania.cz/cs/katalog/edutorium-i/378/chladniho-obrazce>
- KLEŇHA, David. *Chladniho obrazec*. [online]. [cit. dne: 10.11.2019]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=4oFNrsp5qHk>
- kol. autorů. *Chladniho obrazce*. [online]. [cit. dne: 11.11.2019]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Chladniho_obrazce
- kol. autorů. *Ernst Chladni*. [online]. [cit. dne: 11.11.2019]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Ernst_Chladni
- kol. autorů. *Stojaté vlnění*. [online]. [cit. dne: 11.11.2019]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Stojat%C3%A9_vln%C4%9Bn%C3%AD
- *Zvukové vlny kreslí obrázky aneb experiment Chladniho*. [online]. [cit. dne 12.11.2019]. Dostupné z: https://polahoda.cz/zvukove_vlny_kresli_obrazky_aneb_experiment_chladniho

Děkuji za pozornost

