

RÁZY (ZÁZNĚJE)

Pomůcky:

dvě stejné láhve (např. PET, od vína, od piva, ...), počítač s mikrofonem, vhodný akustický program (např. [SoundCard Scope](#))

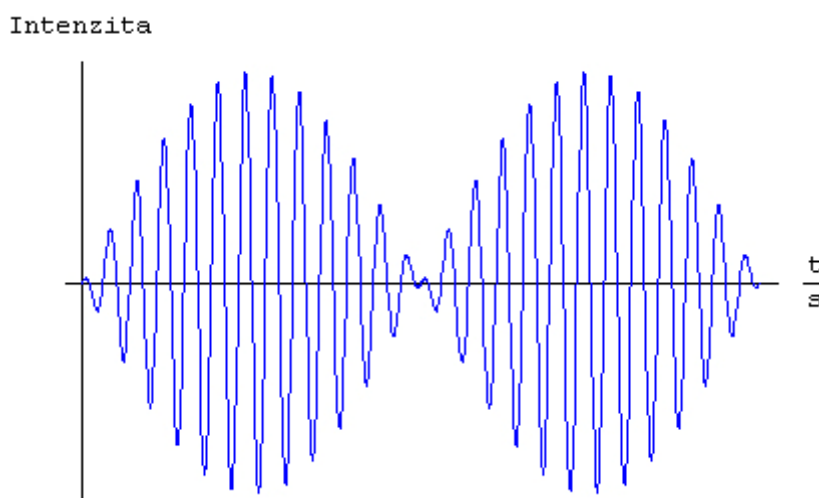
Postup:

Pomocí programu SoundCard Scope lze zázněje demonstrovat trojím způsobem:

1) V programu oživíme výstupy do sluchátek resp. reproduktorů. Zvolíme sinusový průběh signálu a jeho frekvenci nastavíme tak, aby se v obou výstupních kanálech frekvence lišily o 0,5 až 1 Hz (tj. např. do levého kanálu pustíme zvuk o frekvenci 440 Hz a do pravého zvuk o frekvenci 441 Hz).

Stoupneme-li si tak, abychom byli ve stejné vzdálenosti od obou reproduktorů (resp. nasadíme-li si sluchátka), uslyšíme zřetelně rázy (zázněje), tj. periodické změny hlasitosti výsledného zvuku.

2) Postupujeme dle bodu 1) s tím rozdílem, že si vezmeme mikrofon. Ten dáme opět do takové polohy, aby byl ve stejné vzdálenosti od obou reproduktorů (resp. aby byl mezi oběma sluchátky). Spolu s výstupem oživíme vstup a naladíme vhodnou frekvenci a amplitudu zobrazovaného signálu tak, až získáme signál ve tvaru podobném, jako je na obrázku. V ten okamžik jsme zaznamenali zázněje, které generoval program.



3) Tóny, které se budou v zázněje skládat, lze vytvořit i bez počítače. Stačí k tomu dvě stejné láhve (od vína, od piva, ...). Do obou nalijeme vodu tak, aby v jedné z nich bylo vody o trošku více než ve druhé (správný rozdíl objemu nalité vody do obou lahví je nutno vyzkoušet experimentálně) a pak na ně „zahrajeme“. K tomu je zapotřebí trošku cviku - láhev je dobré přiložit k bradě a foukat vzduch z úst tak, aby hrdlo láhve bylo téměř rovnoběžné s proudem vyfukovaného vzduchu.

Při pokusu budou potřeba dva pomocníci: jeden bude foukat na druhou láhev a jeden bude držet mikrofon a obsluhovat počítač. V programu nastavíme takový čas měření tak, aby se na obrazovce zobrazily alespoň dva „buřtíky“ (viz obrázek).

Vysvětlení:

Rázy neboli zázněje jsou výsledkem skládání dvou kmitání, jejichž frekvence jsou téměř stejné. Rozdílem frekvencí obou kmitání je dána frekvence rázů, které můžeme slyšet resp. vyčíst z grafu.

Pro zvukové vlnění platí totéž, neboť jednak zvukové vlnění vzniká pomocí kmitání mechanického oscilátoru (v tomto případě vzduchového sloupce v láhvi) a jednak dopadem na pružnou membránu ucha nebo mikrofonu je zvukové vlnění opět přeměněno na mechanické kmitání. To je pak dále přeměněno na elektrický signál, který se šíří buď do mozku (v případě ucha) nebo k dalšímu zpracování zesilovačem (v případě mikrofonu).

Inspirováno:

Za inspiraci děkujeme [Doc. RNDr. Leošovi Dvořákovi, CSc.](#) z [Katedry didaktiky fyziky MFF UK Praha](#).