

ZDROJE ZVUKU

Pomůcky:

sklenička na víno, hadice na protahování elektrických vodičů (tzv. husí krky) různých průměrů a délek, míček na stolní tenis, cca 2 metry provázku, megafon

Postup:

Skleničku na víno naplníme z části vodou, položíme na vodorovnou desku stolu, jednou rukou pevně přidržíme a ukazováček druhé ruky namočíme ve vodě a přejíždíme jí po okraji skleničky. Pohyb musí být plynulý a přitom je nutné prst tisknout dostatečnou silou k okraji skleničky. Vlivem třecí síly vznikající mezi skleničkou prstem se sklenička rozezní. Výška tónu je závislá zejména na množství vody ve skleničce a na tvaru skleničky.



Hadici na protahování elektrických vodičů (tzv. husí krk) lze použít i jako zdroj zvuku. Stačí do hadice délky asi 2 metry fouknout. Nevydáváme přitom žádný zvuk - jenom foukáme!!! A hadice vydá poměrně hlasitý a vysoký tón.

Skutečnost, že husí krk zní pouze fouknutím zvuku dovnitř bez nutnosti do něj pískat, ..., lze ověřit jednoduchým experimentem. Stačí k jednomu konci husího krku připevnit igelitový sáček na odpadky a ten nafouknout. Jde to sice velmi pomalu, ale jde to! Když pak budeme vzduch ze sáčku vypouštět, husí krk bude pískat také. Tímto experimentem lze dokonce prokázat ve zvuku husího krku i vyšší harmonické frekvence. Zvuk s vyššími harmonickými frekvencemi se začne ozývat v závislosti na velikosti rychlosti proudění vzduchu hadicí. S použitím mikrofону a počítače lze zvuk zaznamenat a potom analyzovat.



Se silnější hadicí (resp. s přímo k tomu účelu prodávanou hadicí) lze přítomnost vyšších harmonických tónů ve zvuku prokázat tak, že tuto hadici roztočíme nad hlavou. V závislosti na frekvenci rotace hadice (a tedy na velikosti rychlosti proudění vzduchu hadicí) bude hadice vydávat tóny různé výšky. Při pečlivém točení hadicí lze zachytit první tři harmonické frekvence jejího zvuku.



Na podobném principu funguje i jiný, velmi jednoduchý zdroj zvuku. Stačí si vzít míček na stolní tenis a zhruba 2 metry provázku. Do míčku uděláme v protilehlých bodech téhož průměru otvory o průměru asi 0,5 cm. Míček těmito otvory navlékneme na provázek a

provázek zavážeme. Uchopíme provázek do ruky a míček nad hlavou roztočíme. Pohybující se míček bude vydávat zvuk v závislosti na velikosti rychlosti, kterou se bude pohybovat.

(Pro snadnější pohyb míčku by bylo vhodné jej zatížit nějakým závažím. Z hlediska bezpečnosti provádění experimentu to není příliš vhodné!!! Samotný míček se roztáčí sice špatně, ale jde to!!!)

Kromě výše uvedených zdrojů zvuku, které lze vyrobit v domácích podmínkách, existuje řada přístrojů (pomůcek), které lze zakoupit ve spotřebitelské síti prodejen. Jedním z nich je i megafon, který patří mezi tzv. tlakové reproduktory. Pokud megafon navíc umí zaznamenávat krátké sekvence zvuku, lze s ním prožít poměrně zajímavé chvílky ...



Vysvětlení:

Sklenička zní proto, že třecí síla působící mezi prstem a skleničkou vyvolá vibrace skla. Ty se přenášejí na celou soustavu (sklenička + vzduch + voda) a projeví se slyšitelným zvukem. Frekvence vibrací je dána hmotností soustavy, která se rozkmitává - je tedy závislá na množství vody ve skleničce.

Husí krk je zdrojem zvuku díky jeho speciálnímu tvaru. Proudící vzduch je uvnitř husího krku brzděn na výstupcích plastu. V těchto místech je proudění vzduchu silně turbulentní; tyto turbulence jsou příčinou zvuku, který husí krk vydává.

Vysvětlení vyplývá z experimentu s husím krkem.

Roztočením míčku s otvorem nad hlavou vzniká v míčku turbulentní proudění, které se projeví slyšitelným zvukem. Jeho frekvence roste s rostoucí velikostí rychlosti pohybu míčku.

Tlakové reproduktory patří mezi reproduktory s nepřímým vyzařováním. Jejich membrána je spojena s vnějším prostředím pomocí zvukovodu. V případě, že je plocha membrány větší než plocha vstupního otvoru do zvukovodu (to u megafonu platí), jedná se o tlakový reproduktor.

Inspirováno:

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