

## 1.1.8 Zkoumáme zvuk - shrnutí

**Předpoklady:** 010107

**Pomůcky:** bubínek, triangl

**Pedagogická poznámka:** Velkým problémem k řešení je způsob, kterým se část žáků připravuje na písemky. I někteří žáci, kteří o hodinách pracují bez problémů, používají strategii, která velmi dobře funguje ve většině ostatních předmětů - pokusů se nazpaměť naučit všechno, co mají v sešitě. Zatím jsem nenašel jinou cestu jak alespoň částečně vyřešit tento problém, než neustále opakovat, že takto se to nedělá, a procvičovat inteligentnější způsob. Určeny jsou k tomu následující shrnovací hodiny.

### Domácí bádání o nitkovém telefonu

- Čím je vlákno telefonu více napjaté, tím lépe telefon funguje (je lépe slyšet).
- Když vlákno telefonu chytíme do ruky mezi prsty, přestane fungovat (prsty tlumí chvění vlákna).
- Funkce telefonu: Hlas rozechvěje dno kelímku, dno rozechvěje vlákno, které rozechvěje dno druhého kelímku, které rozechvěje vzduch u našeho ucha.

**Pedagogická poznámka:** Telefon nebyl uváděn jako "nitkový", protože odkazy na nitkový telefon vedou na stránky, které obsahují řešení úkolů.

**Př. 1:** Petr zahrál na klavír dva tóny. Druhý je delší než první. Rozhodni na základě této informace, které z následujících tvrzení jsou pravdivé, které nepravdivé a o kterých nemůžeme rozhodnout. Své rozhodnutí zdůvodni.

- První tón byl vyšší.
- Při prvním tónu struna kmitala kratší dobu.
- Při druhém tónu Petr tiskl klávesu déle než při prvním.

a) První tón byl vyšší.

Nejde rozhodnout. Výška tónu přímo nesouvisí s jeho délkou.

b) Při prvním tónu struna kmitala kratší dobu.

Pravda. Dokud struna kmitá, slyšíme tón. Protože první tón byl kratší, musela kmitat kratší dobu.

c) Při druhé tónu Petr tiskl klávesu déle než při prvním.

Nejde rozhodnout. Délka tónu je sice většinou určena tím, jak dlouho držíme stisknutou klávesu, ale Petr mohl druhý tón prodloužit i tím, že sešlápl pedál a pak jej držel sešláplý.

**Pedagogická poznámka:** Zejména bod c) je velký problém. Při kontrole nejdříve říkám je, že odpověď Pravda není správná a vyzvu, kohokoliv, aby našel situaci, kdy je druhý tón delší a přesto jeho klávesu stiskneme kratší dobu.

Jak se naučit na písemku? (nebo ještě lépe: Jak se něco naučit?)

Zcela špatný přístup: Naučím se nazpaměť všechno, co máme v sešitu, a když se mně to podaří správně přepsat do písemky, nemůžu dostat špatnou známku.

**Pedagogická poznámka:** Letos (2015) poprvé se ve třídě přihlásil větší počet (více než 3) žáků, že by se mělo dělat něco jiného než jen pamatovat nazpaměť. Nevím, jestli se něco mění na základních školách nebo je to důsledek toho, že jsme s rodiči měli před prázdninami schůzku, kde se právě toto probíralo.

Proč je to špatně?

- V sešitu je toho strašně moc, dlouho to trvá, špatně se to učí a hlavně je zcela zbytečné se to všechno učit, když na většinu se dá snadno přijít.
- V písemce by měly být i problémy, které jsme v hodinách výslovně neřešili.
- Hlavním cíle školy není připravit pro žáky kompletní balík všech možných problémů v životě, který by se žáci naučili nazpaměť. Důležitá je i schopnost řešit nové problémy.

Jak postupovat lépe?

1. Najdeme a sepíšeme si nejdůležitější poznatky (poznatky, ze kterých toho hodně vyplývá), z látky, kterou se máme naučit.
2. Naučíme se nejdůležitější poznatky (víme, co znamenají, kde se používají, z čeho vyplývají).
3. Procházíme úkoly v sešitě, čteme jen zadání a přemýšlíme, zda bychom je dokázali vyřešit pomocí naučených základních poznatků.
4. Pokud některý z příkladů nedokážeme vyřešit samostatně, přemýšlíme, co jsme opomněli.

**Pedagogická poznámka:** Nejdůležitější poznatky hledáme společně. Bavíme se o tom, proč jsou důležité a proč jiné důležité nejsou. Snažím se, aby žáci pochopili, že sice neexistuje jednoznačný seznam nejdůležitějších poznatků (obecně platí, že v škola v nich vzbuzuje pocit, že všechno je černobílé, ostré a jednoznačné), ale rozhodně existuje mnoho poznatků, u kterých se dá poměrně jasně rozhodnout, že buď jsou důležité nebo důležité nejsou.

**Zkoumáme zvuk - shrnutí**

- Zvuk vzniká při chvění předmětů.
- U zvuků rozlišujeme: délku, sílu, barvu a výšku.
- Rychleji kmitající předmět vytváří vyšší zvuk.
- Ve vzduchoprázdnu se zvuk nešíří (nemá po čem).
- Hudební nástroje vždy obsahují část, která kmitá a vytváří zvuk, a většinou část, která zvuk zesiluje (rezonátor).

**Pedagogická poznámka:** Následující příklady řeší žáci samostatně s tím, že by měli být schopni najít takové řešení, které odkazuje na některý ze základních poznatků, které jsme vybrali před chvílí. Pokud je čas, nechám žáky zkontrolovat výsledky ve dvojicích tak, aby se dvojice shodla na jednom řešení.

**Př. 2:** Klasická (španělská) kytara je dutá s kruhovým otvorem pod strunami. Elektrická kytara bývá z jednoho kusu dřeva bez otvoru. Jaká je síla zvuku obou druhů kytar? Vysvětlí.

Španělská kytara zní daleko silněji než elektrická kytara (bez zapojení do zesilovače). Dutý vnitřek kytary se rozkmitá od strun a šíří zvuk do okolí. Plné tělo elektrické kytary se rozkmitává daleko hůře a kytara má proto slabší zvuk.

**Př. 3:** Když řidič auta šlápne na plyn, auta začne zrychlovat a zvuk jeho motoru se zvyšuje. Vysvětli.

Auto zrychluje  $\Rightarrow$  kola i motor se točí a chvějí rychleji  $\Rightarrow$  vydávají vyšší zvuk.

**Př. 4:** Jak funguje bubínek?

Zvuk vytváří chvění blány, která je napjatá přes jednu stranu a do které se tluče paličkou. Tělo bubnu zesiluje zvuk (stejně jako tělo kytary). Výšku tónu můžeme měnit napínáním a povolováním blány (podobně jako u kytary).

**Př. 5:** Koncertní křídla mají odklápěcí horní desku. Pokud se na klavír doprovází jiný hudební nástroj, deska je sklopená. Pokud hraje klavír sólově, deska se odklopí. Proč?

Zvuk klavíru vzniká uvnitř nástroje (kde jsou struny)  $\Rightarrow$  sklopená deska zabraňuje šíření zvuku do okolí (to je dobré, pokud klavír doprovází jiný nástroj, nemá ho přehlušit). Po odklopení desky se zvuk šíří do okolí lépe a klavír je více slyšet.

**Pedagogická poznámka:** Ještě se ptám, jakým způsobem je nejvýhodnější křídlo s odklopenou horní deskou v koncertní místnosti nastavit.

**Př. 6:** Triangl je zavěšen na provázku, který držíme v ruce. Proč se v ruce nedrží přímo triangl?

Triangl se po úderu chvěje. Kdybychom ho drželi v ruce, chvění bychom utlumili a triangl by přestal znít.

**Domácí bádání:** Na tlustší struny na kytaře se hraní nižší tóny než na tenčí struny. Co to znamená pro rychlost kmitání tlustých a tenkých strun? Čím je tento rozdíl způsobený. Svou hypotézu ověř pomocí pravítka, které při stále stejné délce volného konce, přeměníš jednou na tenkou podruhé na tlustou strunu.

**Shrnutí:** Jen málo z toho, co jsme zjistili, si musíme pamatovat. Většinu snadno znova odvodíme z několika málo nejdůležitějších faktů.