

Rychlost zvuku



Pomůcky

Dva mikrofony Vernier MCA-BTA, délkové měřidlo, triangel (nebo jiný zdroj ostrého zvuku, například dvě ocelové trubky), lepicí páska.

Teorie

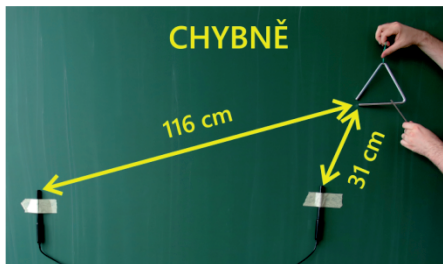
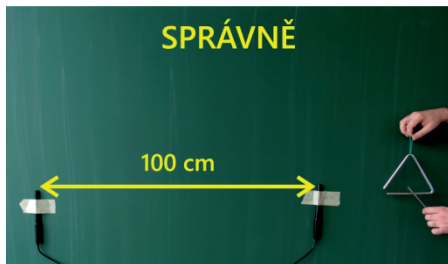
Zvuk je podélné mechanické vlnění, které se ve vzduchu šíří rychlostí přibližně 340 m/s. Tato hodnota se může drobně měnit s teplotou vzduchu, jeho vlhkostí apod.

Příprava měření

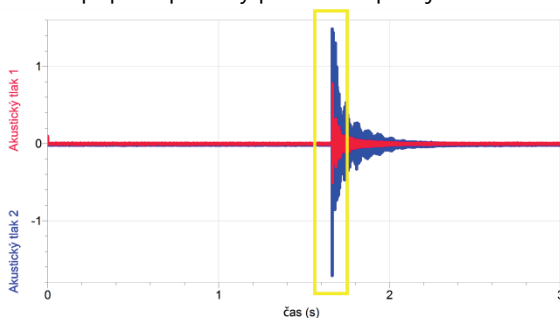
1. Pomocí USB kabelu připojte rozhraní LabQuest Mini k počítači.
2. Do rozhraní LabQuest Mini zapojte oba mikrofony Vernier MCA-BTA.
3. Mikrofony zafixujte lepicí páskou tak, aby jejich konce byly 100 cm od sebe.
4. Spustíte program Logger Lite a vyberte v menu *Experiment* → *Sběr dat*.
5. Nastavte dobu měření na 3 s, vzorkovací frekvenci na 10 000 vzorků za sekundu (dle obrázku vpravo) a potvrďte tlačítkem *Hotovo*.
6. Obě čidla vynulujte – v menu *Experiment* → *Nulovat*.

Provedení experimentu

1. Spustíte měření tlačítkem a silně cinknete trianglem u jednoho z mikrofonů. Aby byl rozdíl drah mezi prvním a druhým mikrofonom skutečně 100 cm, musí triangel a oba mikrofony ležet v jedné přímce. Na obrázcích níže je vlevo správné provedení, vpravo pak chybné provedení, při kterém je rozdíl vzdáleností ve skutečnosti jen 85 cm.

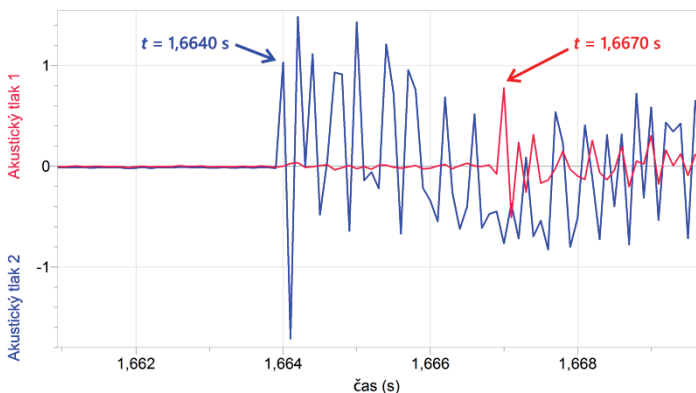


2. Typický graf po ukončení měření ukazuje obrázek níže. Myši označte tu část grafu, která odpovídá úderu triangu (vyznačeno žlutě). V menu vyberte *Analýza* → *Přiblížit graf*, čímž vybranou oblast zvětšíte tak, abyste rozeznali strukturu signálu. V případě potřeby přiblížení opakujte.



3. Ikona  umožňuje odečítat z grafu konkrétní souřadnice bodů pro další analýzu.

Ukázka naměřených dat



Závěr

Z grafu lze vyčíst, že zvukový signál dospěl nejprve k prvnímu mikrofonu (modrá křivka), teprve poté (se zpožděním 0,0030 s) ke druhému mikrofonu (červená křivka).

Pro rychlost zvuku v tedy platí: $v = \frac{s}{t} = \frac{1}{0,0030} \frac{\text{m}}{\text{s}} \doteq 330 \text{ m/s}$.

Poznámka

O možnostech zpřesnění měření rychlosti zvuku se můžete dočíst v metodickém materiálu „*Jak daleko je bouřka?*“ na www.vernier.cz/experimenty/points.