

8.B – FYZIKA 20.4. – 26.4.

Šíření zvuku – učebnice str. 80 – 81 přečíst + vytisknou (opsat) výpisky
+ vypracovat do sešitu příklady na listu s výpiskami

Šíření zvuku

Kde se zvuk šíří

- Zvuk se šíří ve všech látkách
- Zvuk se nešíří ve vakuu
- Zvuk se šíří vlněním, zvuková vlna postupně stlačuje a roztahuje vzduch.
- V plynech a kapalinách se šíří zvuk vlněním podélným.
- V pevných látkách se šíří zvuk vlněním podélným a příčným.

Na čem závisí rychlost zvuku

- Teplotě – přímo (čím vyšší teplota, tím vyšší rychlost)
- Prostředí – závisí na velikosti sil, které působí mezi molekulami

Jaká je rychlost zvuku

- Zvuk se šíří nejrychleji v kovech, potom v kapalinách a nejpomaleji ve vzduchu. Ve vzduchu dochází k zředňování a zhušťování vzduchu
- Rychlost zvuku ve vzduchu – při 0°C asi 332 m/s, při 20°C asi 340 m/s
- Rychlost zvuku v některých prostředích
 - ✓ voda.....asi 1 460 m/s
 - ✓ ocelasi 5 000 m/s
 - ✓ dřevoasi 4 000 m/s

Podzvuková a nadzvuková rychlost

- Podzvuková rychlost (subsonická) – rychlost nižší než rychlost zvuku
- Nadzvuková rychlost (supersonická) – rychlostí vyšší než rychlost zvuku
- Letadlo letí – šíří se zvuk a vzniká vlnění – podélné vlny. Nadzvukové letadlo předlétá své vlnoplochy, zároveň se tvoří další, proto se překrývají.

Odrážení zvuku

- Když narazí vlny šířící se v rybníce na břeh, odrazí se a šíří se zpět. Stejně to platí pro zvuk, když zvuková vlna narazí na překážku, odrazí se.
- Sluchem rozeznáme dva za sebou následující zvuky, pokud mezi nimi uplyne alespoň 0,1 s
- Vyslaný a odražený zvuk uslyšíme odděleně, pokud je stěna vzdálena alespoň 17 m (zvuk musí urazit vzdálenost dvakrát 17 m – tam a zpět - což je 34 m, tu urazí za 0,1 s). Tento jev se nazývá **ozvěna**.
- Pokud je stěna blíže než 17 metrů, pak odražený zvuk nerozeznáme odděleně, ale jakoby zesílí původní zvuk, také někdy říkáme, že se zvuk rozléhá. Tento jev se nazývá **dozvuk**.

Pohlcování zvuku

- V místnosti bez nábytku se zvuk podivně rozléhá – vznikají tam nežádoucí odrazy zvuku.
- V místnosti, kde je nábytek, záclony a koberce, je zvuk pohlcován a nežádoucí odrazy zvuku nemohou vzniknout.
- Látky, které pohlcují zvuk, se používají ke zvukové izolaci.

Příklad 1 : Jak daleko je skála, od které se ozvěnou vrátil zvuk za 1,5 s?

$$t = 1,5 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$s = ? \text{ (m)}$$

$$s = v \cdot t$$

$$s = 340 \cdot 1,5$$

$$s = 510 \text{ m}$$

zvuk urazil vzdálenost ke skále a pak se vracel zpět $510 \text{ m} : 2 = 255 \text{ m}$

Skála byla vzdálena 255 m.

Příklad 2 : Bouřka byla vzdálena 25,5 km. Za jak dlouho od okamžiku, kdy se blýskne, uslyšíme hrom?

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$s = 25,5 \text{ km} = 25\,500 \text{ m}$$

$$t = ? \text{ (s)}$$

$$t = s / v$$

$$t = 25\,500 / 340$$

$$t = 75 \text{ s}$$

Hrom uslyšíme za 75 s od zablýsknutí (za 1,25 minuty).

Otázky:

- 1) Od doby, kdy se zablýsklo, uplynulo 35 s, kdy se ozvalo zahřmění. Jak vzdálená je od nás bouřka?
- 2) Bouřka je od nás vzdálena 20 km. Za jak dlouho od zablesknutí uslyšíme hrom?
- 3) Do vzdáleného stromu uhořel blesk. Mezi bleskem a hromem uplynulo asi 4,5 s. Jaká je vzdálenost zasaženého stromu od nás?
- 4) Ozvěna vrátila zvuk odrazem od lesa za 2,4 sekundy. Jaká je vzdálenost pozorovatele od lesa?
- 5) Za jakou dobu se rozšíří zvukový signál ve vzduchu do vzdálenosti 2 km? Zjistí, jak dlouho by to trvalo ve vodě a v ocelové trubce.
- 6) V jakém prostředí se šíří zvuk?
- 7) V kterém prostředí se šíří vlnění příčné a podélné a v kterém jen podélné?
- 8) Na čem závisí rychlost zvuku?
- 9) V kterém prostředí je zvuk nejrychlejší?
- 10) Vysvětlí, co je podzvuková a nadzvuková rychlost?
- 11) Vysvětlí, co je ozvěna a co je dozvuk.

Na dalších stranách jsou příklady vzorově vypracované pro kontrolu.

Vypracované příklady:

$$\begin{aligned} 1) \quad \lambda &= 35 \text{ s} \\ v &= 340 \text{ m/s} \\ \lambda &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda &= v \cdot t \\ \lambda &= 340 \cdot 35 \\ \lambda &= 11900 \text{ m} = \underline{\underline{11,9 \text{ km}}} \end{aligned}$$

Bouřka je od nás 11,9 km daleko.

$$\begin{aligned} 2) \quad \lambda &= 20 \text{ km} = 20000 \text{ m} \\ v &= 340 \text{ m/s} \\ \lambda &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda &= \frac{v}{f} \\ \lambda &= \frac{20000}{340} = \underline{\underline{59 \text{ s}}} \end{aligned}$$

Hrom uslyšíme asi za 59 s.

$$\begin{aligned} 3) \quad \lambda &= 4,5 \text{ s} \\ v &= 340 \text{ m/s} \\ \lambda &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda &= v \cdot t \\ \lambda &= 340 \cdot 4,5 = \underline{\underline{1530 \text{ m}}} \end{aligned}$$

Strom je od nás vzdálen 1530 m.

$$\begin{aligned} 4) \quad \lambda &= 2,4 \text{ s} \\ v &= 340 \text{ m/s} \\ \lambda &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda &= v \cdot t \\ \lambda &= 2,4 \cdot 340 = \underline{\underline{816 \text{ m}}} \\ \lambda &= 816 : 2 = \underline{\underline{408 \text{ m}}} \end{aligned}$$

Vzdálenost předmětu od lesa je 408 m.

$$\begin{aligned} 5) \quad \lambda &= 2 \text{ km} = 2000 \text{ m} \\ v &= 340 \text{ m/s} \\ \lambda &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda &= \frac{v}{f} \\ \lambda &= \frac{2000}{340} = \underline{\underline{5,88 \text{ s}}} \\ &\quad \text{vzduch) } \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{voda: } 1500 \text{ m/s} \quad \lambda &= \frac{2000}{1500} = \underline{\underline{1,33 \text{ s}}} \\ \text{oil: } 6000 \text{ m/s} \quad \lambda &= \frac{2000}{6000} = \underline{\underline{0,33 \text{ s}}} \end{aligned}$$

6) Ve všech látkách, nejčastěji v duchech, velmi dobře i kapalinami a pružnými pružnými látkami.

7) Přítok vlnění se šíří v pružných látkách a na hladině kapalin; podélné ve všech skupenstvích.

8) Závisí na velikosti sil působících mezi molekulami látky. Největší je v pružných látkách.

9) V pružných látkách.

10) Podélná rychlost je nižší než rychlost zvuku (ve vzduchu $< 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)
 podélná - - - - - je větší - - - - - (- - - - - $> 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

11) Osvětlo - odražený zvuk, pokud je předmět vzdálen alespoň 17 m
 (zvuk se šíří 34 m a tedy 0,1 s)

Dozvuk - odražený zvuk, pokud je předmět vzdálen méně než 17 m.