



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávací materiál vytvořený v projektu OP VK

Název školy:	Gymnázium, Zábřeh, náměstí Osvobození 20
Číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0211
Název projektu:	Zlepšení podmínek pro výuku na gymnáziu
Číslo a název klíčové aktivity:	III/2 - Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Anotace

Název tematické oblasti:	Řešení fyzikálních úloh pro nižší gymnázium - 1
Název učebního materiálu:	Zvukové jevy II
Číslo učebního materiálu:	VY_32_INOVACE_F0120
Vyučovací předmět:	Fyzika
Ročník:	3., 4. ročník osmiletého gymnázia
Autor:	RNDr. Lenka Mádrová
Datum vytvoření:	26. 5. 2013
Datum ověření ve výuce:	29. 5. 2013
Druh učebního materiálu:	pracovní list
Očekávaný výstup:	Žák s využitím dosud získaných fyzikálních poznatků řeší úlohy na zvukové jevy. Při řešení úloh provede zápis zadaných fyzikálních veličin, vyjádří požadovanou veličinu ze vzorce, dosadí ve správných jednotkách, provede výpočet a správně zaokrouhlí a zapíše výsledek.

Metodické poznámky:

Pracovní list žáka je doplněn vypracovanou verzí využitelnou jak žákem, tak učitelem. Úlohy lze použít k frontálnímu procvičování probraného učiva, k samostatné práci žáků, k práci ve skupinách, k zadání domácího úkolu nebo k individuální práci s talentovanými žáky. Vyučující rovněž může vybrané úlohy zadat jako písemnou práci.

Vypracovaná verze pracovního listu může sloužit vyučujícímu pro snadnější kontrolu práce žáků nebo může být dána k dispozici žákům pro zpětnou kontrolu samostatné práce. Žák má možnost kontrolovat nejen výsledek, ale také správný postup řešení úlohy a formálně správný zápis.

ZVUKOVÉ JEVY II

- 1) Katastrofa Titaniku v roce 1912 přinesla vodní dopravě echolot pro zvýšení bezpečnosti plavby. Angličan Richardson odhaloval ledovce ve tmě a v mlze ozvěnou, tedy odrazem zvukových vln od překážky. Vypočtete, jaká byla přibližná teplota vzduchu nad mořem, vrátil-li se signál odražený od ledovce vzdáleného 1,6 km za 10 s.
- 2) Pavel stál nedaleko skály a zkoušel si ozvěnu. Vykřikl a ozvěna vrátila zvuk výkřiku odrazem od skály za 1,3 s. Vypočítal si, že jeho vzdálenost od skály musí být 221 m. Ověř si výpočtem, zda Pavel určil vzdálenost správně. Rychlost zvuku je 340 m/s.
- 3) Zvukový signál vyslaný z lodi se šíří v mořské vodě rychlostí 1,5 km/s. Vypočítejte hloubku oceánu, jestliže od vyslání signálu k jeho opětovné detekci na lodi uplynulo 8 s. (Signál se odráží ode dna.)
- 4) Trhliny v materiálu se dají zjistit defektoskopickou zkouškou pomocí ultrazvuku. Vypočítejte, za jakou dobu se při této zkoušce vrátí ultrazvuk šířící se rychlostí 1,8 km/s. Trhlina v materiálu se nachází v hloubce 58 cm.
- 5) Z lodi je vyslán k mořskému dnu, které je v hloubce 8 km, ultrazvukový signál o frekvenci 3 MHz. Vypočtete, za jakou dobu je signál po odrazu ode dna detekován na lodi, jestliže při frekvenci 3 MHz je vlnová délka tohoto signálu v mořské vodě 0,6 mm.

ZVUKOVÉ JEVY II - výsledky

- 1) Katastrofa Titaniku v roce 1912 přinesla vodní dopravě echolot pro zvýšení bezpečnosti plavby. Angličan Richardson odhaloval ledovce ve tmě a v mlze ozvěnou, tedy odrazem zvukových vln od překážky. Vypočtete, jaká byla přibližná teplota vzduchu nad mořem, vrátil-li se signál odražený od ledovce vzdáleného 1,6 km za 10 s.

$$s = 1,6 \text{ km}$$

$$T = 10 \text{ s}$$

$$t = ?$$

$$v = \frac{2 \cdot s}{T}$$

$$v = \frac{2 \cdot 1600}{10}$$

$$v = 320 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$v = 331,82 + 0,61 \cdot t$$

$$t = \frac{v - 331,82}{0,61}$$

$$t = \frac{320 - 331,82}{0,61}$$

$$t = -19,4^\circ\text{C}$$

Přibližná teplota vzduchu nad mořem byla $-19,4^\circ\text{C}$.

- 2) Pavel stál nedaleko skály a zkoušel si ozvěnu. Vykřikl a ozvěna vrátila zvuk výkřiku odrazem od skály za 1,3 s. Vypočítal si, že jeho vzdálenost od skály musí být 221 m. Ověř si výpočtem, zda Pavel určil vzdálenost správně. Rychlost zvuku je 340 m/s.

$$t = 1,3 \text{ s}$$

$$v = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$s = ?$$

$$s = \frac{v \cdot t}{2}$$

$$s = \frac{340 \cdot 1,3}{2}$$

$$s = 221 \text{ m}$$

Pavel stál opravdu 221 m od skály.

3) Zvukový signál vyslaný z lodi se šíří v mořské vodě rychlostí 1,5 km/s. Vypočítejte hloubku oceánu, jestliže od vyslání signálu k jeho opětovné detekci na lodi uplynulo 8 s. (Signál se odráží ode dna.)

$$t = 8 \text{ s}$$

$$v = 1,5 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$h = ?$$

$$s = v \cdot t$$

$$h = \frac{s}{2}$$

$$h = \frac{v \cdot t}{2}$$

$$h = \frac{1\,500 \cdot 8}{2}$$

$$\mathbf{h = 6 \text{ km}}$$

Oceán je hluboký 6 km.

4) Trhliny v materiálu se dají zjistit defektoskopickou zkouškou pomocí ultrazvuku. Vypočítejte, za jakou dobu se při této zkoušce vrátí ultrazvuk šířící se rychlostí 1,8 km/s. Trhlina v materiálu se nachází v hloubce 58 cm.

$$v = 1,8 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$h = 58 \text{ cm}$$

$$t = ?$$

$$s = v \cdot t$$

$$h = \frac{s}{2}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{2 \cdot h}{v}$$

$$t = \frac{2 \cdot 0,58}{1\,800}$$

$$\mathbf{t = 0,64 \text{ ms}}$$

Ultrazvuk se vrátí za 0,64 ms.

5) Z lodi je vyslán k mořskému dnu, které je v hloubce 8 km, ultrazvukový signál o frekvenci 3 MHz. Vypočtete, za jakou dobu je signál po odrazu ode dna detekován na lodi, jestliže při frekvenci 3 MHz je vlnová délka tohoto signálu v mořské vodě 0,6 mm.

$$f = 3 \text{ MHz}$$

$$\lambda = 0,6 \text{ mm}$$

$$h = 8 \text{ km}$$

$$t = ?$$

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = 0,0006 \cdot 3\,000\,000$$

$$v = \mathbf{1,8 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}}$$

$$t = \frac{s}{v}$$

$$s = 2 \cdot h$$

$$t = \frac{2 \cdot h}{v}$$

$$t = \frac{2 \cdot 8\,000}{1\,800}$$

$$t = \mathbf{8,9 \text{ s}}$$

Signál je na lodi detekován za 8,9 s.