



Nové metody interaktivní výuky na gymnáziích kraje Vysočina

Gymnázium dr. A. Hrdličky
Komenského 147
396 01 Humpolec

registrační číslo projektu
CZ.1.07/1.1.01/02.0012



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Nové metody interaktivní výuky na gymnáziích kraje Vysočina



Název:	Světlo jako elektromagnetické vlnění
Autor:	Václav Vydělák

Škola:	Gymnázium Havlíčkův Brod, Štáflova 2063, Havlíčkův Brod
Předmět:	Fyzika
Datum vytvoření:	28.6.2011
Cílová skupina:	3. ročník čtyřletého typu studia na gymnáziu a odpovídající ročníky víceletých typů studia
Časový rozsah:	35 min, 1 vyučovací hodina
Typ hodiny:	Opakování, diskuze, výklad
Popis:	Opakování a doplnění vědomostí o světle jako elektromagnetickém vlnění.

OPTIKA: Světlo jako elektromagnetické vlnění

OPAKOVÁNÍ:

- 1. Jaké dvě složky má elektromagnetická vlna?*
- 2. Jakými fyzikálními veličinami tyto složky charakterizujeme?*
- 3. Jakou vzájemnou polohu mají příslušné vektory?*
- 4. Jak velkou rychlostí se elektromagnetické vlnění šíří ve vakuu?*
- 5. Jaká je vlnová délka elektromagnetické vlny ve vakuu při frekvenci 50 Hz?*

Řešení:

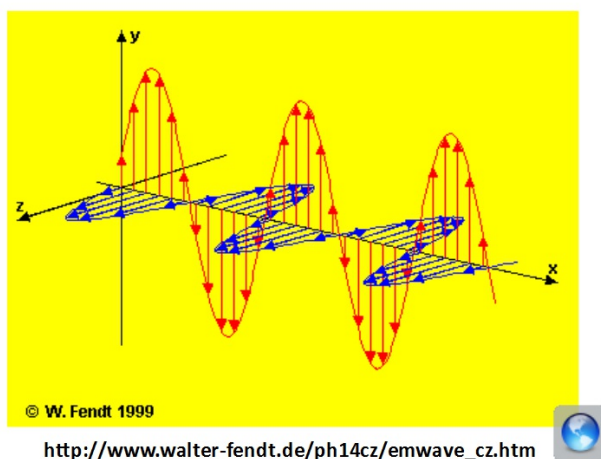


OPTIKA: Světlo jako elektromagnetické vlnění

Světlo je elektromagnetické vlnění.

Má řadu vlastností společných s oborem elektromagnetických vlnění, která obecně označujeme jako elektromagnetická záření (např. rychlost šíření ve vakuu).

Animace znázorňující elektromagnetické vlnění, které se šíří v kladném směru osy x .



OPTIKA: Světlo jako elektromagnetické vlnění

Rychlost světla ve vakuu

$$c = 299\,792\,458 \text{ m.s}^{-1}$$

Při většině výpočtů používáme přibližnou hodnotu

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1} = 300\,000 \text{ km.s}^{-1}$$

OPTIKA: Světlo jako elektromagnetické vlnění

Rychlost světla ve vakuu

- důležitá fyzikální konstanta
- největší rychlost, které mohou hmotné objekty dosáhnout
- její hodnota byla přijata jako přesná a neměnná

Rychlost světla v látkovém prostředí

- vždy menší než ve vakuu
- ovlivněna vlastnostmi prostředí
- ovlivněna frekvencí světla

OPTIKA: Světlo jako elektromagnetické vlnění

Světlo je takové elektromagnetické vlnění, na které je citlivý lidský zrakový orgán - oko.

**Tuto vlastnost má elektromagnetické vlnění o frekvencích
 $7,7 \cdot 10^{14}$ Hz až $3,9 \cdot 10^{14}$ Hz.**

Vypočítejte, jaké vlnové délky světla ve vakuu odpovídají uvedeným frekvencím?

OPTIKA: Světlo jako elektromagnetické vlnění

Vypočítejte, jaké vlnové délky světla ve vakuu odpovídají uvedeným frekvencím?

Řešení:

$$\lambda = c \cdot T = c : f$$

$$\lambda = 3 \cdot 10^8 : 7,7 \cdot 10^{14} \text{ m} = 3,9 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 390 \text{ nm}$$

$$\lambda = 3 \cdot 10^8 : 3,9 \cdot 10^{14} \text{ m} = 7,7 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 770 \text{ nm}$$

Závěr:

Světlo je elektromagnetické vlnění, které má ve vakuu vlnovou délku od 390 nm do 770 nm.

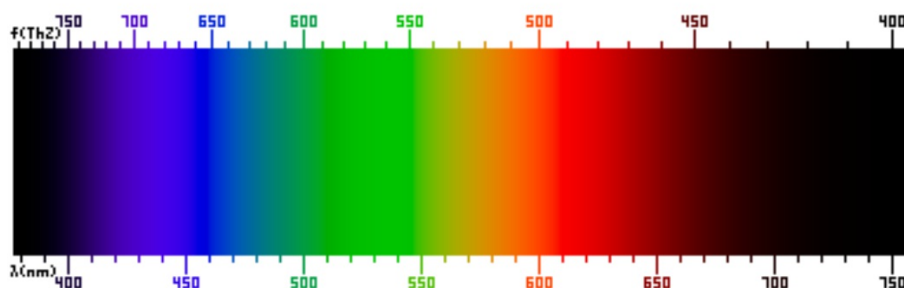
Poznámka:

Vymezení je jen přibližné, je ovlivněno individuálními vlastnostmi zraku různých lidí.

OPTIKA: Světlo jako elektromagnetické vlnění

Zrakové vjemy, které vyvolávají světla o různých frekvencích, se liší a odpovídá jim různá **barva světla**.

Světelný interval je vymezen fialovou barvou (390 nm) a červenou barvou (760 nm).
(platí ve vakuu, popř. ve vzduchu)



CC BY-SA 3.0, autor: Army 1987, <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Srgbspectrum.png>

OPTIKA: Světlo jako elektromagnetické vlnění

Některé zdroje světla (např. laser) vyzařují jen světlo určité frekvence - **monofrekvenční světlo**.

Protože světlu určité frekvence odpovídá určitá barva, používá se někdy místo termínu monofrekvenční světlo termín **monochromatické světlo**.

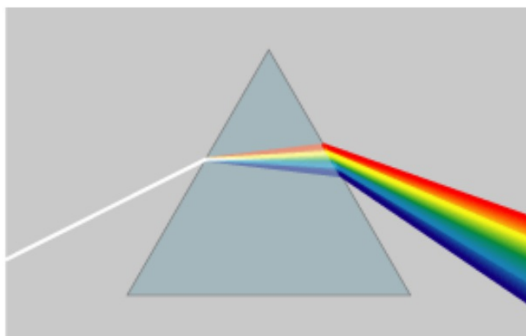
(z řeckého chromos - barva)

OPTIKA: Světlo jako elektromagnetické vlnění

Běžné zdroje světla vyzařují světelné vlnění o různých frekvencích -
- vyzařují **složené světlo**.

Světlo složené z monofrekvenčních složek všech frekvencí
z viditelné oblasti spektra se nazývá **bílé světlo**.

Bílé světlo se optickým hranolem rozloží na spektrum,
v němž jsou zastoupeny všechny barvy.



CC BY-SA 3.0, autor: Joanjoc http://cs.wikiversity.org/wiki/Soubor:Prism_rainbow_schema.png#file

OPTIKA: Světlo jako elektromagnetické vlnění

SHRNUTÍ:

Rychlost světla ve vakuu

$$c = 299\,792\,458 \text{ m.s}^{-1}$$

Při většině výpočtů používáme přibližnou hodnotu

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1} = 300\,000 \text{ km.s}^{-1}$$

Vidění je fyziologický proces,

**který v lidském oku vyvolává elektromagnetické vlnění
o frekvencích $7,7 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ až $3,9 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.**

Tomu odpovídají vlnové délky světla ve vakuu

od 390 nm (světlo fialové barvy) do 760 nm (světlo červené barvy).

Seznam pramenů a literatury:

LEPIL, Oldřich. *Fyzika pro gymnázia - Optika*. 3. přepracované vydání. Praha: Prometheus, 2008. 206 s. ISBN 978-80-7196-237-3.

SVOBODA, Emanuel a kol. *Přehled středoškolské fyziky*. 4. upravené vydání. Praha: Prometheus, 532 s. ISBN: 80-7196-307-0

Seznam odkazů a externích souborů:

http://www.walter-fendt.de/ph14cz/emwave_cz.htm

Objekty na stranách 9 a 11 jsou dostupné pod licencí Creative Commons (autoři a licence uvedeni pod obrázky).

Objekty použité k vytvoření sešitu jsou součástí SW ActivInspire, resource pack nebo jsou vlastní originální tvorba autora.

Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu. Veškerá vlastní díla autora (obrázky, fotografie, videa) lze bezplatně dále používat i šířit při uvedení autorova jména.

info@gymnaziainteraktivne.cz

