

DUM č. 10 v sadě

12. Fy-3 Průvodce učitele fyziky pro 4. ročník

Autor: Miroslav Kubera

Datum: 30.04.2014

Ročník: 4B

Anotace DUMu: Cvičení na vlnovou optiku.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příklady z vlnové optiky

a) ohyb

Příklad 1

Monofrekvenční světlo o vlnové délce $0,55 \mu\text{m}$ dopadá kolmo na optickou mřížku o periodě $3,3 \cdot 10^{-2} \text{mm}$.

- Nakreslete schéma experimentu a náčrtek difrakčního obrazce, který pozorujeme na stínítku.
- Určete úhel α , o který se odchyluje maximum prvního řádu od směru kolmého k rovině mřížky.

Příklad 2

Optická mřížka je osvětlena monofrekvenčním světlem vlnové délky 650nm . Maximum prvního řádu se vytvořilo 8cm od maxima nultého řádu na stínítku, které leží ve vzdálenosti $2,0 \text{m}$ od mřížky. Vypočítejte periodu optické mřížky a počet vrypů, které připadají na 1mm .

b) interference

Příklad 3

Dvě štěrby vzdálené $8,5 \cdot 10^{-5} \text{m}$ vytvářejí interferenční obrazec na stínítku vzdáleném $2,3 \text{m}$.

- Určete vlnovou délku použitého světla, jestliže víte, že desátý světlý proužek se vytvořil ve vzdálenosti 12cm od středu stínítka.
- Jaká je vzdálenost od středu stínítka k desátému tmavému proužku?

Příklad 4

Dva koherentní paprsky bílého světla mají dráhový rozdíl $1,50 \mu\text{m}$. Určete vlnové délky viditelného světla, pro které nastává konstruktivní interference. Vlnové délky viditelného světla leží v intervalu 390nm až 790nm .

Příklad 5

Dvě rovnoběžné štěrby vzdálené od sebe $0,3 \text{mm}$ jsou zdroji koherentního bílého světla. Ve vzdálenosti $4,3 \text{m}$ od štěrbin je umístěno stínítko. Zakreslete difrakční obrazec vytvořený na stínítku a určete šířku spektra 1. řádu.

Příklad 6

Sluneční světlo dopadá kolmo na vrstvu oleje šířky 200nm ležící na povrchu vody v kaluži. Která vlnová délka se bude nejvíce zesilovat? Která vlnová délka se bude nejvíce zeslabovat? (Rychlost světla v oleji je $2,0 \cdot 10^8 \text{m/s}$ a ve vodě $2,2 \cdot 10^8 \text{m/s}$.)

c) další příklady – směs

Příklad 7

Ze dvou koherentních zdrojů světla S1 a S2 dopadá na stínítko světlo o vlnové délce $5 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$. Zdroje jsou navzájem vzdálené 1,0 mm. Stínítko je ve vzdálenosti 6 m od zdrojů. Jakou vzájemnou vzdálenost mají dva sousední interferenční proužky, které vzniknou na stínítku?

Příklad 8

Vzdálenost dvou koherentních světelných zdrojů (tvoří je dvě štěrby) je 0,45 mm.

Určete,

a) v jaké vzdálenosti od maxima nultého řádu je první jasný pruh červené barvy ($\lambda = 700 \text{ nm}$), je-li stínítko ve vzdálenosti 0,5 m od zdrojů,

b) jak se změní vzdálenost mezi těmito maximy, posuneme-li stínítko do vzdálenosti 1 m.

Příklad 9

Mydlinová blána ($n = 1,33$) se při kolmém dopadu světla jeví v odraženém světle modrá ($\lambda = 450 \text{ nm}$). Určete její tloušťku.

Příklad 10

Na ohybovou mřížku, která má 500 vrypů na 1 mm, dopadá monofrekvenční světlo o vlnové délce $5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. Určete nejvyšší řád maxima, které můžeme pozorovat na stínítku při kolmém dopadu světla na mřížku.

Příklad 11

Clona se dvěma velmi malými otvory, jejichž středy jsou ve vzájemné vzdálenosti 1,00 mm, je umístěna kolmo před monofrekvenčním zdrojem světla o vlnové délce 500 nm. Jaká je vzájemná vzdálenost tmavých interferenčních proužků, které vzniknou na stínítku? Vzdálenost otvorů od stínítka je 2,50 m.