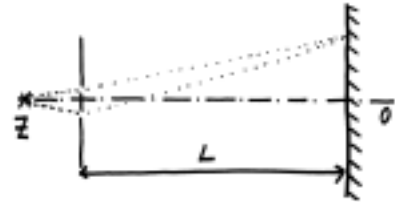


10. Interference na dvojštěrbině a planparalelní vrstvě

Cvičení 1 (*Youngův experiment*)

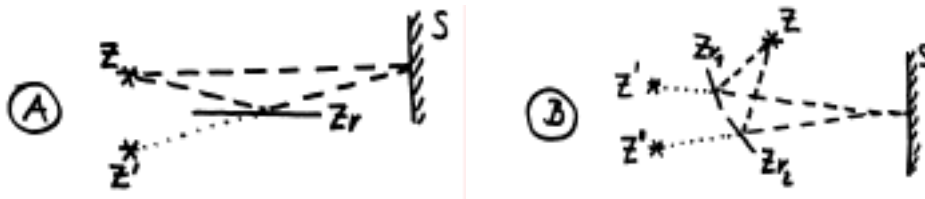
- a) Dvěma velmi úzkými štěrbinami vzájemně vzdálenými $0,5 \text{ mm}$ (d) vytváříme interferenční obrazec na stínítku ve vzdálenosti $L = 5 \text{ m}$ (viz obrázek). Používáme při tom monochromatické světlo o frekvenci $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$. Určete vzdálenost n -tého tmavého proužku od průsečíku osy O se stínítkem.
- b) Jakým způsobem se budou tmavé proužky na stínítku pohybovat, budeme-li měnit spojitě
- vzdálenost stínítka od dvojštěrbiny L ,
 - vzdálenost štěrbin d ,
 - vlnovou délku použitého záření?
- c) Jak musíme změnit vzdálenost L , má-li zůstat po zvětšení vlnové délky použitého záření o 10 nm (100 nm) interferenční obrazec stejný?
- d) Jak bude vypadat interferenční obrazec na stínítku, použijeme-li místo monochromatického světla světlo bílé? Popište co nejpřesněji střídání barev na stínítku.



Cvičení 2 (*experimenty příbuzné Youngovu*)

Interferenční obrazce můžeme získat podobně jako v Youngově experimentu i v experimentech příbuzných. Na připojených obrázcích¹ jsou uvedeny dva z nich - Lloydův experiment (obr. A) a experiment s Fresnelovými zrcadly (obr. B).

Popište v obou případech příčiny vzniku interferenčního obrazce a určete polohu tmavých a světlých proužků pozorovaných v monochromatickém světle.



Cvičení 3 (*planparalelní vrstva*)

- a) Na planparalelní vrstvu skla o tloušťce $1 \mu\text{m}$ a indexu lomu $1,5$ dopadá kolmo svazek monochromatického světla². Určete jeho vlnovou délku (všechny možnosti!), jestliže se od této vrstvy světlo vůbec neodráží.
- b) Můžeme očekávat vymizení určité vlnové délky ve světle prošlém?
- c) Jak se změní hodnoty možných vlnových délek z bodu (a), jestliže svazek světla bude na vrstvu dopadat pod úhlem 10° , 20° ?

¹ Na obou obrázcích označujeme písmenem Z zdroj monochromatického světla, Z_r jsou zrcadla a S stínítko, na kterém interferenci pozorujeme.

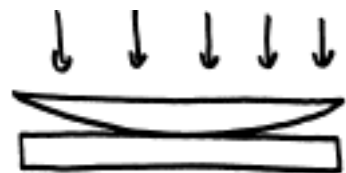
² Viditelného elektromagnetického záření.

- d) Jakou barvu bude mít světlo odražené od tenké vrstvičky vody ($0,5 \mu\text{m}$), jestliže dopadající světlo bylo bílé a dopadalo na vrstvičku vody kolmo?
-

Cvičení 4 (klínová vrstva)

Pro klínovou vrstvu, jejíž vrcholový úhel je malý, můžeme použít vztahů odvozených pro vrstvu planparalelní.

- a) Určete polohu tmavých proužků pozorovaných na klínové vzduchové vrstvě ve světle sodíkové výbojky (589 nm), je-li tato vrstva vytvořena dvěma krycími sklíčky o délce 10 cm , která se na jednom konci dotýkají a na druhém konci jsou od sebe vzdálena o $0,005 \text{ mm}$. Pozorování provádíme v kolmém směru.
- b) Jak se bude měnit struktura tmavých a světlých proužků z bodu (a), budeme-li měnit spojitě
- vlnovou délku použitého světla,
 - vzdálenost sklíček na jednom konci?
- c) Newtonova skla jsou tvořena podložním rovinným sklem a ploskovypuklou čočkou o poloměru křivosti jedné lámavé plochy 10 m (viz obrázek). Určete poloměry tmavých kroužků, které pozorujeme v odraženém světle v kolmém směru při použití monochromatického světla o vlnové délce 589 nm .
- d) Jak se změní výsledky pozorování v bodech (a) a (c), jestliže bude dopadající světlo bílé?



Úlohy uvedené v tomto cvičení jsou středoškolské úrovně a byly vybrány ze *Sbírký úloh z fyziky pro žáky středních škol* M. Kružíka (4. vydání, Praha, SPN 1969). V závorkách uvádíme čísla úloh podle zmíněné sbírky.

Cvičení 5

- a) Na vzduchovou vrstvu o tloušťce $0,9 \mu\text{m}$ dopadá kolmo bílé světlo. Které vlnové délky nejsou v odraženém světle obsaženy? (úloha 1364)
- b) Na Newtonova skla dopadá kolmo monochromatické světlo. Ploskovypuklá čočka má poloměr křivosti 9 m a čtvrtý temný kroužek má průměr 10 mm . Určete vlnovou délku dopadajícího světla, provádíme-li pozorování v odraženém světle. (úloha 1365)
- c) Určete vlnovou délku kolmo dopadajícího monochromatického světla na Newtonova skla, je-li vzdálenost mezi 1. a 21. světlým kroužkem 13 mm . Poloměr křivosti ploskovypuklé čočky je 16 m . Pozorování provádíme v odraženém světle. (úloha 1366)
-