

Michelsonův-Morleyův experiment

M. Fialová^{*}, O. Zaplatílek[†]

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, Břehová 7, 115 19 Praha 1

^{*}majda.fialova@seznam.cz, [†]ota.zaplatilek@seznam.cz

Abstrakt

Naším záměrem bylo vyzkoušet si práci s optickými přístroji a dozvědět se více informací o pokusu, který uskutečnil Albert Michelson se svým interferometrem za spolupráce kolegy Edwarda Morleyho. Chtěli jsme zjistit, zda dosáhneme stejných výsledků. Nakonec jsme byli úspěšní jen z části, protože se nám nepodařilo porovnat výsledky pro různé směry orientace aparatury. Což je pro tento experiment klíčové.

1 Úvod

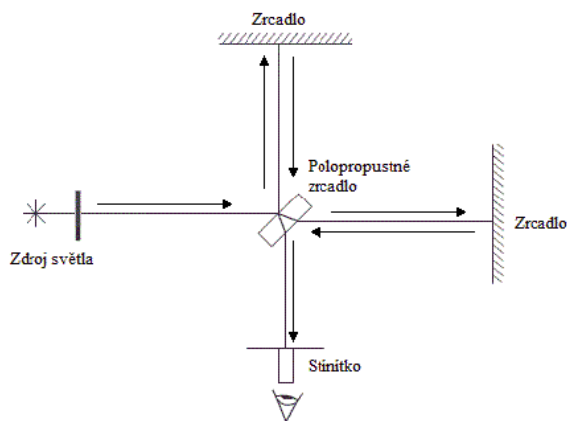
Michelsonův-Morleyův experiment je jedním z významných pokusů, který podnítil směr a vývoj fyziky. Přestože byl navržen tak, aby objasnil a potvrdil teorii etheru, hypotetické substance, kterou se mělo šířit elektromagnetické vlnění, světlo, nakonec dokázal pravý opak. I přes dlouholetá opakování a zpřesňování se výsledek pokusu nezměnil, což přineslo možnost najít pravou podstatu šíření světla. Tímto Michelsonův-Morleyův pokus vešel do historie.

2 Teorie

V 19. století existovala teorie etheru, hypotetické a všudypřítomné substance, řídké a absolutně tuhé. Vlněním této substance mělo docházet k šíření světla, podobným způsobem jako je tomu při šíření zvuku. Ether měl tedy být spojen s jakousi absolutní vztažnou soustavou. Při pohybu substance by mělo docházet k ovlivnění rychlosti světla a právě Michelsonův interferometr měl tento vliv zachytit. Pomocí systému zrcadel procházely dva kolmé paprsky polopropustným zrcadlem, tak aby referenční paprsek byl orientován ve směru pohybu Země. Celá soustava se tak podle předpokladů pohybovala společně se Zemí rychlostí v vůči etheru. Při otočení celé aparatury o 90° pak mělo dojít ke změně interferenčního obrazce vlivem etheru. K této změně však nedošlo ani při dalším zdokonalování experimentu.

3 Pomůcky a postup sestavování interferometru

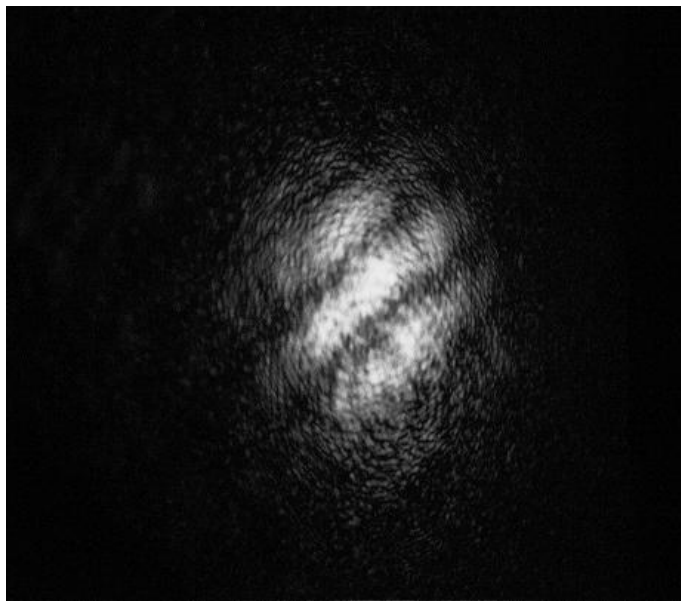
K sestavení intrferometru jsme potřebovali světelný zdroj, polopropustné zrcadlo, dvě zrcadla a stínítko. Doprostřed jsme umístili polopropustné zrcadlo. Do vrcholů kříže aparatury jsme postupně umístili laser, jako zdroj světla, první zrcadlo, druhé zrcadlo a stínítko. Vzdálenost mezi polopropustným zrcadlem, zdrojem a zbylými zrcadly jsme pro přesnost minimalizovali. Při seřizení všech odrazů laserového paprsku jsme na stínítku pozorovali interferenční obrazec.



Obrázek 1: Schéma interferometru

4 Výsledky

Při sestavování pokusu jsme narazili na několik problémů. Nejnáročnější bylo zaměřování odrazů laseru do jednoho bodu na polopropustném zrcadle tak, abychom následně mohli pozorovat interferenci na stínítku. Celou situaci nám ztěžovaly okolní podmínky. Pro pokus je totiž třeba naprostého klidu v blízkém okolí, což bylo velmi náročné zajistit. Interferenční obrazec nám proto narušovaly i sebemenší vibrace např. chvění způsobené naším pohybem v blízkosti stolu s aparaturou nebo projíždějící tramvaje na ulici. Dále jsme se potýkali se špatnou viditelností skrz ochranné brýle. Nakonec jsme uskutečnili pozorování interference při orientaci soustavy pouze v jednom směru, navíc interferenční obrazce nebyly natolik jasné, abychom dokázali změřit šířku proužků a mohli je následovně porovnat s výsledkem při otočení o 90° .



Obrázek 2: Interferenční obrazec

5 Poděkování

Rádi bychom poděkovali ing. Vojtěchu Svobodovi a Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské za přístup do fyzikálních laboratoří a za poskytnutí nezbytných pomůcek.

Reference

- [1] Jaroslav Reichl, Martin Všetická, *Pokusy vedoucí ke speciální teorii relativity*, <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/666-pokusy-vedouci-ke-specialni-teorii-relativity>
- [2] Carl Rod Nave, *A bit of history: Michelson*, <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/relativ/mmhist.html>
- [3] Michael Fowler, *Michelson-Morley Experiment*, http://galileoandstein.physics.virginia.edu/more_stuff/flashlets/mmexpt6.htm
- [4] I. Štoll, *Elektrina a magnetismus*, Nakladatelství ČVUT, Praha, 2003
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/relativ/mmhist.html>
- [5] Kolektiv autorů, *Michelson-Morley Experiment*
http://en.wikipedia.org/wiki/Michelson%E2%80%93Morley_experiment