



Témy BAKALÁRSKYCH prác na akademický rok 2024/2025

Vedúci bakalárskej práce	Názov práce	Ciele bakalárskej práce	Anotácia bakalárskej práce
Doc. RNDr. Ivan Melo, PhD. ivan.melo@feit.uniza.sk	Čo je to fotón?	<ol style="list-style-type: none">urobiť prehľad experimentov, v ktorých fotón zohral prelomovú úlohu vo fyzikevysvetliť úlohu, ktorú hrá fotón v kvantovej komunikácii, kryptografii a kvantových výpočtochvypracovať pedagogické a zároveň čo najpresnejšie vysvetlenie fotónu ako kvanta elektromagnetického poľapripraviť video vysvetľujúce vlastnosti fotónu na populárnej úrovni	<p>Fotón je najpočetnejšou známou časticou vo vesmíre. Fotón stál pri zrode kvantovej mechaniky a viedol k veľkému pokroku v experimentálnej a teoretickej fyzike vrátane laserov, fotoniky, kvantovej teórie poľa a najnovšie je kľúčovým pojmom pri kvantovej komunikácii, kryptografii a kvantových počítačoch. Súčasné fotonické problémy si čoraz viac vyžadujú od inžinierov znalosti nielen geometrickej a fyzikálnej optiky, ale aj kvantovej optiky.</p> <p>Fotón je kvantový a relativistický objekt a ako taký je najpresnejšie opísaný v kvantovej teórii poľa. Stále však nemáme konečnú odpoveď na otázku, čo to vlastne fotón je. Keď sa prestížny časopis OPN Trends na to spýtal piatich fyzikov, výsledkom bolo päť článkov, ktoré sa významne líšili vo forme a dôraze, ak aj nie v podstate [1]. Napriek veľkému pokroku, ktorý sme dosiahli, problém zostáva otvorený.</p> <p>Na otázku „Čo je to fotón?“ môžeme odpovedať na niekoľkých, postupne zložitejších úrovniach, napr. a) bodový objekt, teda častica s nulovou hmotnosťou, nulovým nábojom a spinom 1, b) fotón je to, čo vidíme v</p>



			<p>detektore, c) skolabovaná vlnová funkcia, d) excitácia kvantového poľa. Prvé dve definície sú vhodné (ak zvládnu spin) aj pre stredoškóľákov, ale našou ambíciou je dostať sa k presnejším, hoci náročnejším definíciám c) a d). Cieľom bakalárskej práce je vyplniť chýbajúcu medzeru medzi jednoduchými definíciami a rigoróznymi článkami v OPN Trends [1] a poskytnúť uchopiteľný a čitateľný text pre študentov elektrooptiky a fotoniky.</p> <p>Práca začne historickým pohľadom na povahu svetla, osobitne na dvojštrbinový experiment a úlohu fotónu pri zrode kvantovej mechaniky a ďalej bude postupovať po jednotlivých úrovniach od a) po d). V častiach c) a d) bude predstavený klasický a kvantový harmonický oscilátor, stojaté elektromagnetické vlny v dutine (na úrovni fyziky pre inžinierov na bakalárskej úrovni) a na tomto základe bude ukázané (hlavný prínos), že fotón môžeme chápať ako kvantum - vlnu elektromagnetického poľa s minimálnou energiou a priemernou amplitúdou.</p> <p>[1] The nature of light: What is a photon? OPN Trends, supplement to Optics & Photonics News, Vol. 14. No. 10 ©2003, Optical Society of America. OPN Trends</p>
--	--	--	--



Vedúci bakalárskej práce	Názov práce	Ciele bakalárskej práce	Anotácia bakalárskej práce
doc. Ing. Norbert Tarjányi, PhD. norbert.tarjanyi@feit.uniza.sk	Analýza možností využitia holografického optického prvku	<ol style="list-style-type: none">1. Oboznámiť sa s princípmi holografie.2. Analyzovať súčasný stav využitia holografických optických prvkov (HOE) v oblasti sensoriky, integrovanej fotoniky a solárnej energetiky.3. Pomocou vhodnej geometrie usporiadania optických prvkov vytvoriť HOE v dostupnom záznamovom materiáli a demonštrovať jeho vlastnosti.	Holografický optický prvok (HOE) predstavuje tenkovrstvovú optickú štruktúru, pomocou ktorej je možné transformovať tvar dopadajúcej optickej vlny na iný požadovaný tvar. Takéto štruktúry môžu plniť rôzne funkcie v oblasti integrovanej fotoniky, zobrazovania, uchovávanía dát, astronómie a pod. Práca bude venovaná prehľadu využitia takýchto prvkov a návrhu nových možností využitia. Súčasťou práce bude aj realizácia HOE a demonštrácia jeho vlastností.
doc. Ing. Norbert Tarjányi, PhD. norbert.tarjanyi@feit.uniza.sk	Návrh optického atenuátora laditeľného externým magnetickým poľom	<ol style="list-style-type: none">1. Oboznámiť sa s problematikou absorpcie žiarenia v látkach a s konštrukčným riešením komerčných optických atenuátorov.2. Navrhnuť konštrukčné riešenie optického atenuátora s možnosťou ladenia magnetickým poľom.3. Realizácia a overenie vlastností navrhnutého optického atenuátora laditeľného magnetickým poľom.	Optické atenuátory sú špecifické fotonické prvky, ktorých úlohou je definovaným spôsobom zoslabiť intenzitu žiarenia prechádzajúceho cez tento prvok. Najčastejšie je atenuátor vytvorený ako pasívna súčiastka s fixným útlmom. Cieľom práce je vytvoriť prvok s premenlivou hodnotou útlmu laditeľnou vplyvom externého magnetického poľa.

V Žiline, 14. 06. 2024