

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vliv galaktického magnetického pole na příchozí směry kosmického záření ultra vysokých energií
Jméno autora:	Marie Benedová
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra fyziky
Vedoucí práce:	Ing. Alena Bakalová, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Fyzikální ústav Akademie věd České republiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání a motivace k jeho vypsání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
Náročnost zadání práce považuji za přiměřené pro bakalářskou práci. Bakalářská práce kombinuje rešeršní část zabývající se aktuálními poznatky o kosmickém záření ultra vysokých energií a praktickou část, která je zaměřená na příchozí směry kosmického záření z kandidátských zdrojů s využitím simulací zahrnující galaktické magnetické pole.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Předložená práce splnila všechny body zadání.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	výborná
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatné tvůrčí práce.</i>	
Studentka byla během řešení bakalářské práce velmi aktivní. Pravidelně se mnou konzultovala odbornou literaturu i praktickou část bakalářské práce, na konzultace chodila připravená a prokázala schopnost samostatné tvůrčí práce.	

Odborná úroveň	výborná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Předložená práce je na vysoké odborné úrovni a poskytuje velmi detailní přehled o kosmickém záření ultra-vysokých energií. Práce také obsahuje poměrně důsledné představení modelů galaktického magnetického pole, které, dle mého názoru, převyšuje očekávání od bakalářské práce. V praktické části studentka ukázala velmi dobré využití získaných znalostí z literatury k interpretaci získaných výsledků ze simulací.	

Formální a jazyková úroveň	výborná
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Bakalářská práce je napsána srozumitelně a je dobře strukturovaná. Studentka využívá termíny běžné pro danou astročásticovou komunitu a je konzistentní v používaných termínech.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	výborné
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně</i>	

odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Studentka během vypracování bakalářské práce aktivně vyhledávala literaturu nad rámec mnou doporučené a pečlivě se seznámila s nejaktuálnějšími poznatky v dané problematice. Zvolené zdroje jsou vhodné a správně citované. Z textu práce je jasné, které informace pochází z citované literatury a které poznatky pocházejí z vlastní práce studentky.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Studentka se naučila používat program CRpropa 3 pro simulace šíření kosmického záření ve vesmíru. Sama si vytvořila knihovnu simulací zahrnující dva modely galaktického magnetického pole pro čtyři typy primární částice a tři diskrétní energie kosmického záření. Studentka dále v nasimulovaných datech identifikovala částice pocházející z několika kandidátských zdrojů, vypočetila galaktické souřadnice příchozích směrů těchto částic na Zemi a vykreslila je pomocí Mollweidovy projekce. Výsledky ze simulací následně interpretovala pomocí získaných poznatků z rešeršní části a prokázala orientaci v dané problematice.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Případně uveďte otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Bakalářská práce kombinuje rešeršní část a vlastní praktickou část. Práce je zaměřená na vliv galaktického magnetického pole (GMF) na příchozí směry kosmického záření ultra-vysokých energií, který je i v současné odborné literatuře stále často opomíjen. Výsledky práce ukazují, že i na nejvyšších energiích je vliv GMF na příchozí směry kosmického záření signifikantní, obzvláště pro případ těžkého hmotnostního složení.

V úvodních kapitolách se studentka věnuje aktuálním poznatkům o kosmickém záření ultra-vysokých energií a stručně představuje Observatoř Pierra Augera. Následuje podrobný popis urychlování a šíření kosmického záření ve vesmíru a modelů GMF. Čtvrtá kapitola zahrnuje výčet a popis vybraných kandidátských zdrojů a přehledný popis simulací, které tvoří základ pro vlastní výzkumnou část popsanou v páté kapitole.

Studentka vytvořila knihovnu simulací zahrnující dva modely GMF pro čtyři typy primárních částic a tři diskrétní energie. Zpracování výsledků simulací pak zahrnovalo identifikaci částic pocházejících z kandidátských zdrojů, výpočet galaktických souřadnic příchozích směrů a vykreslení příchozích směrů. Studentka také vytvořila detailní tabulky obsahující střední hodnoty úhlových vzdáleností příchozích směrů kosmického záření od směru daného zdroje pro jednotlivé kombinace simulovaných parametrů a prokázala skvělou orientaci v problematice při interpretaci získaných výsledků.

Studentka po celou dobu pracovala velmi pečlivě a projevila vlastní iniciativu při hledání odborné literatury. Bakalářskou práci tedy doporučuji k obhajobě a hodnotím stupněm A - výborně.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

V Praze

Datum: 16.8.2024

Podpis:

