

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autorka: Bc. Gabriela Martinovicová
Název práce: Study of fake-tau background with the ATLAS experiment
Studijní program a obor: Fyzika, Jaderná a subjaderná fyzika (FJF)
Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly oponenta: doc. RNDr. Tomáš Davídek, Ph.D.
Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky, MFF UK
Kontaktní e-mail: Tomas.Davidek@mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

Diplomová práce je věnována obecné metodě určení pozadí ze špatně identifikovaných tau-leptonů v experimentu ATLAS, jedná se tedy o velmi aktuální téma. Studentka v práci určovala pozadí pomocí tzv. „fake factor“ (FF) metody z experimentálních dat, konkrétně z případů typu $Z(\rightarrow \mu\mu)+\text{jets}$. Jety v tomto procesu vznikají s velkou pravděpodobností z kvarků a pokud je takový jet mylně identifikován jako hadronově rozpadající se tau-lepton, představuje pozadí k procesům s τ_{had} v koncovém stavu.

Práce sestává z úvodu, pěti kapitol a závěru. V úvodních kapitolách je stručně popsán experiment ATLAS, rekonstrukce jednotlivých typů objektů (elektronů, mionů, tau-leptonů a jetů) a použitá experimentální data včetně MC simulovaných dat. Následuje popis metody, vlastní určení FF a zkoumání závislosti FF na typu rozpadu, příčné hybnosti a pseudorapiditě. Tato část je velmi hezky zpracována. FF závisí i na původu jetu (z kvarku či z gluonu), v závěru je proto diskutována metoda určení původu pomocí tzv. „track-based“ šířky jetu a její srovnání s MC simulacemi.

K vlastní analýze nemám žádné připomínky, úvodu práce by však slušelo trochu více pečlivosti, např. antičástice mají opačná aditivní kvantová čísla vzhledem k částicím, definice úhlové vzdálenosti používá pseudorapiditu a nikoli rapiditu, na konci kapitoly 4.2 by bylo vhodné ilustrovat rozdíl v šířce jetu pro kvarky a gluony, v části 5.2.4 by bylo vhodné okomentovat používané intervaly pseudorapidit (centrální vs. dopředná oblast vnitřního detektoru). Jinak jsem s prací spokojen.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Na konci kapitoly 3.1 se praví: „In addition, there has to be more than one track associated to the hardest primary vertex in the event identified as the one with highest $\sum p_T^2$ of associated tracks.“ Není tato podmínka splněna automaticky?
- V části 5.2.2 se tvrdí, že tzv. subleading fake tau-leptony častěji pocházejí z gluonových jetů. To je vidět z porovnání obrázků 5.1 a 5.9?
- Jak moc FF záleží na výběru signální oblasti v konkrétní analýze? Předpokládá se, že případné speciální oblasti fázového objemu se budou propagovat do jiného poměru kvarkových/gluonových jetů?
- Ve všech obrázcích jsou zobrazeny pouze statistické chyby. Můžete prosím říci něco o systematických chybách?

Práci:

- doporučuji
- nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně
- velmi dobře
- dobře
- neprospěla

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 8. června 2021