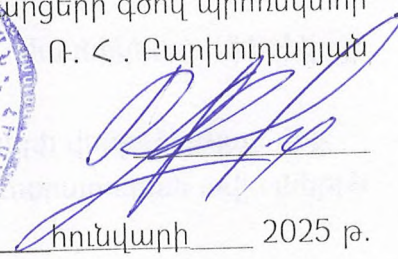


Հաստատում եմ



Երևանի պետական համալսարանի
գիտական կարգերի գծով պրոռեկտոր
Ռ. Հ. Բարխուդարյան

հունվարի 30 2025 թ.

Կ Ա Ր Ծ Ի Ք

Հազարավարդ Մարտինի Ղումարյանի ' Ա.04.16 "Միջուկի, տարրական մասնիկների և տրիտերական ճառագայթների ֆիզիկա" մասնագիտությամբ ֆիզ.- մաթ. գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման նպատակով ներկայացված "PYTHIA8 Մոնտե Կարլո գեներատորի պարամետրերի կարգաբերումը (tuning) Բելլե 2 գիտափորձի համար" թեմայով թեկնածուական ատենախոսության վերաբերյալ:

Ատենախոսությունը քննարկվել և հաստատվել է Երևանի պետական համալսարանի Ֆիզիկայի ֆակուլտետի միջուկային ֆիզիկայի ամբիոնի և Ա. Սիսակյանի անվան հեռանկարային հետազոտական միջազգային կենտրոնի 2025 թ. հունվարի 22 -ին կայացած համատեղ նիստում: Քննարկմանը մասնակցում էին ֆ.մ.գ.դ. Ա. Բալաբեկյանը, գ.մ.գ.թ. Գ. Հովհաննիսյանը, Գ. Քառյանը, Ա. Թումասյանը, Գ. Նիկողոսյանը, ինչպես նաև Ս. Գազինյանը և Ն. Ղարիբյանը:

Հ. Ղումարյանի աշխատանքը նվիրված է Pythia8 Մոնտե Կարլո գեներատորի կարգաբերմանը Belle II գիտափորձի համար: Pythia8-ը կարևոր գործիք է հադրոնիզացիայի և պարտոնային փոխազդեցությունների մոդելավորման համար, որի սիմուլյացիաների ճշգրտությունը կախված է ազատ պարամետրերի ընտրությունից: Կարգաբերման գործընթացը իրականացվել է Professor2 փաթեթով՝ զգայուն պարամետրերի վերլուծության և օպտիմալացման միջոցով: Աշխատանքի արդյունքում նվազեցվել են փորձարարական և սիմուլյացիոն տվյալների անհամապատասխանությունները, ինչը բարելավել է գեներատորի աշխատանքը: Հիմնական նպատակը եղել է սահմանել նվազագույն պարամետրերի խումբ՝ հադրոնիզացիայի գործընթացը ճշգրիտ նկարագրելու համար՝ միաժամանակ խուսափելով բազմապարամետրային օպտիմալացման բարդություններից: Աշխատանքը ներառում է նորարարական մոտեցումներ՝ Pythia8-ի կարգաբերման համար:

Մշակումները կատարվել են Ճապոնիայի Ցուկուբա քաղաքում գտնվող էլեկտրոն-պրոզիտրոնային ասիմետրիկ արագացուցչի (SuperKEKB) գիտափորձի համար:

Ատենախոսությունը բաղկացած է 7 գլխից, ներառյալ ներածությունն ու եզրակացությունը: Աշխատանքը ընդգրկում է 108 էջ, ներառում է 16 աղյուսակ և 152 գրաֆիկ:

1-ին գլխում ներկայացվում են ներածության հիմնական թեմաները՝

- Belle II փորձի նկարագրությունը և դրա նշանակությունը մասնիկների ֆիզիկայի զարգացման գործում:
- Մոնտե Կառլո սիմուլյացիաների դերը փորձարարական տվյալների վերլուծության մեջ:
- Pythia8 գեներատորի կարգաբերման անհրաժեշտությունը՝ փորձարարական տվյալներին համապատասխանեցնելու համար:
- Professor2 ծրագրային փաթեթի կիրառությունը կարգաբերման գործընթացում:
- Աշխատանքի գիտական և գործնական կարևորությունը՝ հազվագյուտ երևույթների ուսումնասիրության համար:

2-րդ գլխում մանրամասն ներկայացվում է Belle II գիտափորձի կառուցվածքը՝ սկսած SuperKEKB արագացուցչից մինչև դետեկտորների հիմնական բաղադրիչները (VXD, CDC, TOP, ARICH, KLM և այլն) և ծրագրային միջավայրը:

3-րդ գլխում քննարկվում է Pythia8 Մոնտե Կառլո գեներատորը, դրա կարգաբերումները, հաղորնացման գործընթացը և Lund String մոդելի կիրառությունը:

4-րդ գլխում նկարագրվում է կարգաբերման գործընթացը Professor2-ի միջոցով՝ պարամետրերի զգայունության ստուգումներով և օպտիմալացմամբ: Ներկայացվում են 2D գծապատկերներ, մոդելի համեմատություններ և կարգաբերման համար կարևոր փոփոխականներ:

5-րդ գլխում անդրադարձ է կատարվում տվյալների հավաքագրմանը, ընտրության գործընթացին և Pythia6 և Pythia8 գեներատորների համեմատությանը:

6-րդ գլխում ներկայացված են կարգաբերված և փորձարարական տվյալների համեմատության արդյունքները, որոնք ցույց են տալիս, որ ճշգրտված պարամետրերը զգալիորեն բարելավում են սիմուլյացիայի համապատասխանությունը փորձարարական տվյալներին:

Այս արդյունքները ստեղծում են կարևոր հիմք հետագա վերլուծությունների և ուղղորդման սային երևույթների ճշգրտումների համար:

Ամփոփման մեջ քննարկվում են Pythia8 Մոնտե Կառլո գեներատորի կարգաբերման արդյունքները և դրանց համապատասխանությունը Belle II գիտափորձի փորձարարական տվյալներին: Կարգաբերման արդյունքում որոշ դիտվող մեծությունների համար արձանագրվել են մինչև 40% բարելավումներ, ինչը զգալիորեն բարձրացրել է արդյունքների օբյեկտիվության մակարդակը: Աշխատանքը բարձր գնահատականի է արժանացել Belle II համագործակցության

շրջանակում:

Ատենախոսությունը ձևավորված է համապատասխան պահանջների, շարադրված է մատչելի և հասանելի: Որպես թերություն կարելի է նշել հետևյալը՝

- Մոդելի պարամետրերի ընդհանուր մեծ թվից (ավելի քան 100) կարգաբերման գործընթացը իրականացվել է սահմանափակ՝ ընդամենը 6 պարամետրերի համար:
- Ատենախոսությունում կարգաբերման գործընթացը հիմնված է արտառեզոնանսային տվյալների բազայի վրա, ինչը հարցեր է առաջացնում ռեզոնանսային տվյալների դեպքում հնարավոր արդյունքների վերաբերյալ:
- Աշխատանքի ձևավորման մեջ առկա որոշ թերացումներ քննարկվել են հեղինակի հետ, և համապատասխան շտկումներ կատարվել են:

Չնայած նշված թերություններին, ներկայացված աշխատանքը կարևոր արդյունքներ պարունակող հետազոտություն է, որն խորությամբ վերլուծում է Մոնտե Կառլո մոդելների ճշգրտման մեթոդաբանությունը՝ օգտագործելով ժամանակակից գործիքներ: Այն արժեքավոր ներդրում է մասնագիտական ոլորտում և օգտակար ռեսուրս մոդելավորման և ֆիզիկական պրոցեսների ճշգրտմամբ զբաղվող գիտնականների համար:

Ատենախոսությունն - ամբողջությամբ համապատասխանում է թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ հեղինակը՝ Հազարավարդ Մարտինի Ղումարյանը, արժանի է Ա.04.16 «Միջուկի, տարրական մասնիկների և տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանին:

Միջուկային ֆիզիկայի
ամբիոնի վարիչ, ֆ.մ.գ.թ.՝

Գ.Հ. Հովհաննիսյան

ԵՊՀ գիտ. քարտուղար՝

Մ.Վ. Հովհաննիսյան

03.08.25թ.

