

Ա. Ի. ԱԼԻԽԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ԱԶԳԱՅԻՆ ԳԻՏԱԿԱՆ
ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱ (ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ)



“ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ”

ԱԱԳԼ տնօրեն

Ա. Ապրահամյան

24.02 2023

Ասպիրանտուրայի ընդունելության
քննությունների հարցաշար

Ա.04.16-“Միջուկի, տարրական մասնիկների և
տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկա”

մասնագիտությունների գծով

ԵՐԵՎԱՆ 2023

1. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲԱԺԻՆ

1. Դասական էլեկտրադինամիկայի հիմնական հատկությունները

- ա) Մաքսվելի հավասարումները, նրանց ֆիզիկական իմաստը:
- բ) Մաքսվելի հավասարումների ռելյատիվիստիկ ինվարիանտ ձևը: Լորենցի ձևափոխությունները դաշտերի համար, դաշտի ինվարիանտները:
- գ) Լիցքավորված մասնիկների շարժումը էլեկտրական և մագնիսական դաշտերում: Լորենցի ուժը:
- դ) Էլեկտրամագնիսական դաշտի պոտենցիալները: Էներգիայի-իմպուլսի թեճագորը:

2. Քվանտային մեխանիկայի հիմնական հասկացությունները

- ա) Գաղափար ալիքային ֆունկցիայի մասին: Վերադրման սկզբունք: Ալիքային ֆունկցիայի օրթոնորմավորումը:
- բ) Օպերատորներ, նրանց օգնությամբ միջինների հաշվարկը:
- գ) Սեփական ֆունկցիաների և սեփական արժեքների պրոբլեմ:
- դ) Անորոշությունների առնչություններ: Համապատասխանության սկզբունք:
- ե) Շրեդինգերի հավասարումը:
- զ) Միաչափ ներդաշնակ տատանակի էներգիայի մակարդակները, այլասերման կարգը:

3. Քվանտային էլեկտրոդինամիկայի հիմնական հասկացությունները

- ա) Դիրակի հավասարումը: Դիրակի հավասարման լուծումը ազատ շարժման համար:
- բ) Դիրակի հավասարումը արտաքին էլեկտրամագնիսական դաշտում:
- գ) Փոխազդեցության ներկայացումը, ցրման մատրիցա: Ֆեյմանի կանոնները և ֆեյմանի դիագրամները:
- դ) Արգելակային ճառագայթումը:
- ե) Կոմպտոն Էֆֆեկտ:
- զ) Ֆոտոէֆեկտ:
- է) Զույգերի անհիիյացիա:
- ը) Զույգերի ծնումը միջուկի դաշտում:

2. Տարրական մասնիկների փոխազդեցություններ

1. Ուժեղ փոխազդեցություններ

- ա) Մասնիկների քվանտային թվերը՝ զանգվածը, սպինը, կյանքի տևողությունը:
- բ) Դիսկրետ սիմետրիաներ: Տարածական անդրադարձում, ժամանակի դարձում, լիցքային համալուծում, CPT թեորեմա:

- զ) Ներքին սիմետրիայի հատկությունները: Ուժեղ փոխազդեցությունների իզոտոպ ինվարիանտություն:
- դ) Լիցքային սիմետրիա և G-զույգություն: Ունիտար սիմետրիա և հաղրոնների դասակարգում մուլտիպլետներով:
- ե) Գելլ-Մանն-Օկուբոյի զանգվածային բանաձևը:
- զ) Պարտոնային մոդել:
- է) Մեզոնների և բարիոնների քվարկային բաղադրությունը:
- ը) c, b, τ- ծանր քվարկները և նոր մասնիկներ:
- թ) Նուկլոնային ռեզոնանսների գրգռումներ:
- ժ) Բրեյտ-Վիգների բանաձևը:
- ի) Գադափար գլյուոնների մասին:
- լ) Ուժեղ փոխազդեցության քվարկ-գլյուոնային տեսությունը:
- խ) Ստանդարտ մոդելի հիմնական դրույթները: Հիգգս-բոզոնի գիտափորձեր:

2. Էլեկտրամագնիսական փոխազդեցություններ

- ա) Ֆոտոնման և էլեկտրոնման պրոցեսներ:
- բ) Վեկտորական դոմինանտության մոդելը:
- գ) Խորը ոչ առաձգական պրոցեսներ:
- դ) Բյուրկենյան սկեյլինգ:
- ե) Պարտոնային մոդելի հիմունքները:
- զ) Նուկլոնների էլեկտրամագնիսական ֆորմֆակտորներ:

3. Թույլ փոխազդեցություններ

- ա) Թույլ փոխազդեցություններ
- բ) W և Z բոզոնները և նրանց հատկությունները:

3. Փորձարարական ֆիզիկայի մեթոդներ

1. Ճառագայթման փոխազդեցությունը նյութի հետ

- ա) Իոնիզացիոն կորուստներ: Բազմակի ցրումներ:
- բ) Արգելակման ճառագայթում: γ - քվանտների անցումը նյութի միջով:
- գ) Անցումային ճառագայթում:

2. Լիցքավորված մասնիկների արագացուցիչներ

- ա) Գծային և ցիկլիկ արագացուցիչներ:
- բ) Կուտակիչ օղակներ և հանդիպակած փնջերի արագացուցիչներ:

3. Տարրական մասնիկներ դետեկտորներ

- ա) Համեմատական հաշվիչներ: Համեմատական և դրեյֆային խցիկներ:
- բ) Ստինցիլյացիոն հաշվիչներ:
- գ) Չերենկովյան հաշվիչներ: Շրջանակային-պատկերով չերենկովյան հաշվիչներ:
- դ) Հաղորդային և էլեկտրամագնիսական կալորիմետրեր:
- ե) Մագնիսական սպեկտրոմետրեր լիցքավորված մասնիկների գրանցման համար:
- զ) Վազքային սպեկտրոմետրեր: Ժամանակա-թռիչքային չափում:

4. Փորձարարական տվյալների մշակման վիճակագրական մեթոդներ

- ա) Փորձարարական տվյալների մշակման ստատիստիկական մեթոդներ: Գաուսյան բաշխում, դիսպերսիա:
- բ) Ամենափոքր քառակուսիների մեթոդը: Մոնտե-Կառլո ստատիստիկական մեթոդը բարձր էներգիաների ֆիզիկայում:

4. Ատոմի միջուկի ֆիզիկա և տիեզերական ճառագայթներ

1. Միջուկային ֆիզիկա

- ա) Միջուկային ուժեր:
- բ) Միջուկի կապի էներգիա:
- գ) Միջուկի թաղանթային մոդելը:
- դ) Միջուկի ռեակցիաների կինեմատիկա:
- ե) Երկմասնիկայի ռեակցիաների և տրոհումների կինեմատիկա: Էֆֆեկտիվ զանգված:
- ե) Միջուկի էլեկտրոմագնիսական ֆորմֆակտորները:

2. Տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկա

- ա) Տիեզերական ճառագայթների հիմնական հատկությունները: Նախնական բաղադրիչ:
- բ) Տիեզերական ճառագայթների անցումը մթնոլորտի միջով: Գերաբազացրած էներգիաների ֆիզիկայի ֆենոմենոլոգիա:

Բաժին 1

1. Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц, Теория поля, “Гос. изд. физ.-мат. литературы”, М., 1960г.
2. Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц, Квантовая механика, “Гос. изд. физ.-мат. литературы”, М., 1963г.
3. Л. И. Ахиезер, В. Б. Берестецкий, Квантовая Электродинамика, “Атомиздат ”, М., 1973.
4. Н. Н. Боголюбов, Д. В. Ширков, Введение в теорию квантованных полей, “Наука”. М., 1984.
5. Д. Х. Перкинс, Введение в физику высоких энергий, “Мир”, М., 1991.
6. Р. Фейнман, Взаимодействие фотонов с адронами, “Мир”, М., 1975.

Բաժին 2

1. Г. Челлен, Физика элементарных частиц, “Наука”, М., 1956.
2. С. Газиорович, Физика элементарных частиц, “Наука”. М., 1969.
3. Л. Б. Окунь, Физика элементарных частиц, “Наука”. М., 1988.
4. Г. Кейн, Современная физика элементарных частиц, “Мир”, М., 1990.
5. Л. Б. Окунь, Лептоны и кварки, “Наука”. М., 1982.
6. Ф. Хелзен, А. Мартин, Кварки и лептоны, “Мир”, М., 1987.
7. Ф. Клоуз, Партоны и кварки, “Мир”, М., 1986.
8. Ф. Индурайн, квантовая хромодинамика, “Мир”, М., 1986.
9. Л. Б. Окунь, Слабые взаимодействия элементарных частиц, “Физматгиз”, М., 1963.

Բաժին 3

1. Е. А. Мурзина, Взаимодействие излучения высокой энергии с веществом, МГУ, 1990.
2. В. Прайс, Регистрация ядерного излучения, “Изд. иностранной литературы”, ИЛ, М., 1960.
3. Дж. Ливингуд. Принципы работы циклических ускорителей. “Изд. иностранной литературы”, М., 1960.
4. С. Grupen and B. Shwartz, Particle detectors, Second edition, 2008 and Cambridge University Press 2009.
5. В.И.Калашников, М.С.Козодаев. Детекторы элементарных частиц. “Наука”, М., 1966.
6. Дж. Сквайрс. Практическая физика. “Мир”, М., 1971.
7. Статистические методы в экспериментальной физике. (перевод с английского А. А. Тяпкина, “Атомиздат ”, М., 1976).
8. G. Cowan, Statistical Data Analysis, Oxford science publications, 1998.
9. Brian R. Martin, Graham Shaw, Nuclear and Particle Physics, an Introduction. 3rd edition, (2019).
10. G. Bohm, G. Zech, introduction to Statistics and Data Analysis for Physicists, 2010.

Բաժին 4

1. Ю. М. Широков, Н. И. Юдин, Ядерная Физика, М., "Наука", 1980.
2. Ю. М. Широков, Н. И. Юдин, Ядерная Физика, М., "Наука", 1980.
3. Г. Фрауэнфельдер, Э. Хенли, Субатомная физика, М., "Наука", 1979.
4. А. М. Балдин и др., Кинематика ядерных реакций, "Атомиздат", М., 1968.
5. Е. Бюклинг, К. Каянти. Кинематика элементарных частиц. "Мир", 1975.
6. В. С. Мурзин, Л. И. Сарычева, Космические лучи и их взаимодействия, "Атомиздат", М., 1968.
7. В. С. Мурзин, Астрофизика космических лучей, "Атомиздат", М., 2006.
8. В. С. Мурзин, Л. И. Сарычева, Множественные процессы при высоких энергиях, "Атомиздат", М., 1974.
9. Г. Б. Христиансен, Г. Б. Куликов, Ю. А. Фомин, Космическое излучение сверхвысоких энергий, "Атомиздат", М., 1975.