

ფიზიკის მიმართულების სამაგისტრო პროგრამებზე
„ფუნდამენტური ფიზიკა“ და „გამოყენებითი ფიზიკა“
გასაუბრების თემები

მექანიკა

1. კინემატიკა 1-განზომილებიან სივრცეში.
2. კინემატიკა 3-განზომილებიან სივრცეში.
3. ათვლის ინერციული სისტემები.
4. ნიუტონის კანონები. ნიუტონის კანონების გამოყენების პრაქტიკული მაგალითები.
5. დისიპაციური ძალები.
6. მუშაობა და ენერჯია. ენერჯიის ფორმები. შენახვის კანონები.
7. იმპულსი. იმპულსის შენახვის კანონი.
8. დაჯახებათა თეორია.
9. გრავიტაციული ურთიერთქმედება.
10. ბრუნვითი მოძრაობა
11. სტატიკა
12. იმპულსის მომენტი. იმპულსის მომენტის შენახვის კანონი.
13. რხევითი მოძრაობა
14. ტალღები.
15. ფარდობითობის თეორიის საწყისები. სინათლის სიჩქარე. ლორენცის გარდაქმნა.

მოლეკულური ფიზიკა

1. მოლეკულური ფიზიკის საგანი.
2. თერმოდინამიკის პირველი კანონი; მუშაობა და სითბო.
3. თერმოდინამიკის მეორე კანონი; მრავალნაწილაკიანი სისტემის მაკრო- და მიკრომდგომარეობანი.
4. ნაწილაკთა განაწილების ბოლცმანის კანონი; ბარომეტრული ფორმულა.
5. შექცევადი და შეუქცევადი პროცესები, შექცევადობის ალბათური ბუნება. თერმოდინამიკის პირველი და მეორე კანონების გაერთიანება; მაქსიმალური მუშაობა და წონასწორობის პირობები.
6. ნერნსტის დებულება; თერმოდინამიკის კანონების ტექნიკური ფორმულირებანი.
7. იდეალური გაზი.
8. განაწილების მაქსველის კანონი; იდეალური გაზის შინაგანი ენერჯია და სითბოტევადობა.
9. გადატანის მოვლენები; გადატანის ზოგადი ფორმულა, დიფუზია, სითბოგამტარობა, შინაგანი ხახუნი.
10. რეალური გაზი; რეალური გაზის შინაგანი ენერჯია; მდგომარეობის განტოლება; ჯოულ-ტომსონის ეფექტი.
11. ზედაპირული მოვლენები; ზედაპირული დაჭიმულობა. ლაპლასის ფორმულა.
12. მყარი სხეულები; კრისტალების სიმეტრია; მყარი სხეულის შინაგანი ენერჯია და სითბოტევადობა.
13. ფაზური გადასვლები; ფაზური გარდაქმნა, ფაზურ გარდაქმნათა კლასიფიკაცია; პირველი გვარის ფაზური გარდაქმნა, კლაპეირონ-კლაუზიუსის განტოლება.
14. ორთქლადქცევა და კონდენსაცია; რეალური გაზის მოცულობის იზოთერმული ცვლილება, კრიტიკული მდგომარეობა.
15. დნობა და კრისტალიზაცია; მეორე გვარის ფაზური გარდაქმნა.

ელექტრომაგნიტიზმი

1. ელექტრომაგნიტური ურთიერთქმედება. ელექტრომაგნიტური ველი..
2. ელექტრული მუხტი და მისი თვისებები. მუხტის შენახვის კანონი. მუხტების დაქვანტვა.
3. მუდმივი ელექტრული ველი. კულონის კანონი და სუპერპოზიციის პრინციპი. მუხტების სისტემის ენერგია.
4. გაუსის კანონი (დიფერენციალური და ინტეგრალური სახით).
5. ელექტროსტატიკური ველის პოტენციალი. სხვადასხვა გეომეტრიის ობიექტების პოტენციალი.
6. გრადიენტი. ვექტორული ფუნქციის დივერგენცია. ნაკადი. გაუსის თეორემა.
7. ზედაპირულ მუხტზე მოქმედი ძალა. ელექტრულ ველთან დაკავშირებული ენერგია.
8. ვექტორული ფუნქციის როტორი. სტოქსის თეორემა. ვექტორ-პოტენციალი.
9. პუასონისა და ლაპლასის განტოლებები. ელექტროსტატიკის ძირითადი ამოცანა.
10. გამტარები და იზოლატორები. ელექტროტევადობა.
11. კონდენსატორი. გამოსახულების მეთოდი. ელექტროსტატიკური ველის ენერგია.
12. დიპოლური მიახლოება. დიპოლის ენერგია გარე ველში.
13. მუდმივი დენი. ელექტროგამტარობა. ელექტრული დენი.
14. გამტარებლობის მექანიზმი. ომისა და ჯოულ-ლენცის კანონები.
15. წრფივი წრედები. კირხჰოფის წესები. წინაღობის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე. ზეგამტარობა.
16. სტაციონარული მაგნიტური ველი. მოძრავი მუხტის გაზომვა, მუხტის ინვარიანტობა. მაგნიტური ურთიერთქმედება. ლორენცის ძალა. მაგნიტური ველი ინდუქცია. ბიო-სავარ-ლაპლასის კანონი.
17. წანაცვლების დენი. მაქსველის განტოლებათა ინვარიანტობა ლორენცის გარდაქმნის მიმართ. მაქსველის განტოლებათა სისტემა, შინარსი და თვისებები.
18. ელექტრომაგნიტური ველის გავრცელება ვაკუუმში.. ველის ენერგიისა და ენერგიის ნაკადის სიმკვრივე. პოინტინგის ვექტორი. ელექტრომაგნიტური ტალღა.
19. ცვლადი დენის მუშაობა და სიმძლავრე. კირხჰოფის წესები ცვლადი დენის წრედისათვის.
20. რხევითი კონტური. რეზონანსი ცვლადი დენის წრედში.

ოპტიკა

1. სინათლის ელექტრომაგნიტური თეორია; ელ.მაგ. ტალღის პოლარიზაცია. წრფივი, წრიული, ელიფსური პოლარიზაცია.
2. სფერული ტალღის განტოლება, ელექტრომაგნიტური ტალღების განივობა.
3. ელექტრომაგნიტური ტალღების გავრცელება. ფაზური და ჯგუფური სიჩქარეები. ელექტრომაგნიტური ტალღის იმპულსის სპექტრალური წარმოდგენა.
4. ორი დიელექტრიკის ბრტყელ გამყოფ საზღვარზე სასაზღვრო პირობების შესრულება, ელ.მაგ. ტალღის ნორმალური დაცემა, მისი ანალიზი. ელექტრომაგნიტური ტალღის არეკვლისა და გარდატეხის კანონები. სნელიუსის კანონები.
5. ორი გარემოს გაყოფის საზღვარზე ტალღის დახრილი დაცემა. ფრენელის ფორმულები. ბრიუსტერის კუთხე.
6. ბრტყელი მეტალური ზედაპირიდან სინათლის არეკვლა. ელექტრომაგნიტური ტალღის იმპულსი. სინათლის წნევა.
7. წრფივ ოპტიკაში სუპერპოზიციის პრინციპი. სინათლის ინტერფერენცია. ინტერფერენციულ ზოლების სიგანე, ინტერფერენციულ სურათზე სინათლის არაქრომატულობის გავლენა. სივრცული და დროითი კოჰერენტულობა.
8. ტალღის ფრონტის გაყოფის საშუალებით კოჰერენტული ტალღების მიღების ხერხები ტალღის გაყოფით კოჰერენტული კონების მიღების ხერხები.

9. სინათლის დიფრაქცია, ჰიუგენს-ფრენელის პრინციპი, ფრენელის ზონები. ამპლიტუტის გრაფიკული შეკრების მეთოდი.
10. დიფრაქცია მრგვალ ხვრელზე, მრგვალ დაბრკოლებაზე. დიფრაქცია პარალელურ სხივებში. ფრაუნჰოფერის დიფრაქცია. სინათლის დიფრაქცია მართკუთხა და მრგვალი ხვრელიდან. ორი და მრავალი ხვრელიდან დიფრაქცია, დიფრაქციული მესერი.
11. სინათლის გავრცელება ანიზოტროპულ გარემოში. ორმაგი სხივთქება. სხივური ელიფსოიდი. არეკვლა ანიზოტროპულ გარემოს საზღვარზე. ჰიუგენსის აგება.
12. სხეულების არეკვლისა და შთანთქმის თვისებები, ზედაპირული გამოსხივების სპექტრალური სიმკვრივე. აბსოლუტურად შავი სხეული. კირჰოფის კანონი. სტეფან-ბოლცმანის კანონი.
13. ვინის კანონი. რელეი-ჯინსის კანონი. პლანკის ფორმულა. პლანკის ფორმულიდან სითბური გამოსხივების კანონების გამოყვანა. კვანტოელექტრომაგნიტური ტალღის ფიზიკური არსი.
14. ფოტოელექტრული ეფექტი. აინშტაინის ფორმულა. ელექტრომაგნიტური ტალღების დუალიზმი, დე-ბროილის ფორმულა. ელექტრონების დიფრაქცია.
15. პოკელსის წრფივი ელექტროოპტიკური ეფექტი. კერის კვადრატული ელექტროოპტიკური ეფექტი.

ატომისა და ატომბირთვის ფიზიკა

1. მიკროსამყაროს მამტაბები. წინააღმდეგობები კლასიკურ ფიზიკასთან.
2. აბსოლურურად შავი სხეული. შთანთქმის კოეფიციენტი. რელეი-ჯინსისა და ვინის კანონი. პლანკის ჰიპოთეზა. სინათლის კვანტები. პლანკის ფორმულა. სტეფან-ბოლცმანის კანონი. ვინის წანაცვლები კანონი.
3. ფოტოეფექტი და მისი კანონები. ელექტრო-მაგნიტური გამოსხივების გაზნევა თავისუფალ მუხტებზე. კომპტონის ეფექტი. დამუხრუჭებითი რენდგენული გამოსხივება.
4. ტომსონის მოდელი. რეზერფორდის ცდა. ატომის პლანეტარული მოდელი და ატომის მდგრადობის საკითხი. წყალბადის ატომის სპექტრალური კანონზომიერებები.. ბორის პოსტულატები. შესაბამისობის პრინციპი. ფრანკისა და ჰერცის. ბორის მოდელის რელატივისტური განზოგადება.
5. ნაწილაკთა ტალღური ბუნება. ლუი-დე-ბროილის ჰიპოთეზა. დე-ბროილის ტალღის ფაზური და ჯგუფური სიჩქარეები. განუზღვრელობის თანაფარდობები.
6. კვანტური სისტემა და მისი მდგომარეობა, გაზომვადი სიდიდეები კვანტურ მექანიკაში. ტალღური ფუნქციის ცნება და მისი თვისებები. შრედინგერის განტოლება. სტაციონალური და არასტაციონალური მდგომარეობები. პაულის პრინციპი.
7. ელექტრონის ორბიტალური მექანიკური და მაგნიტური მომენტები. ბორის მაგნეტონი. ელექტრონის სპინი. ელექტრონის საკუთარი მაგნიტური მომენტი. სპინ-ორბიტალური ურთიერთქმედება. დირაკის ფორმულა.
8. მრავალელექტრონიანი ატომების ზოგადი დახასიათება. ერთელექტრონიანი მდგომარეობები. ატომური გარსები და ქვეგარსები. ელექტრონული კონფიგურაცია. LS და jj ბმები მრავალელექტრონიან ატომებში. ბირთვის სპინი და მაგნიტური მომენტი. ატომური სპექტრების ზეფაქიზი სტრუქტურა. მენდელეევის პერიოდული სისტემა. ჰუნდის წესი.
9. ატომში შიდა ელექტრონებით გამოწვეული გადასვლები. მახასიათებელი რენდგენული გამოსხივება.
10. ატომი გარე მაგნიტურ ველში. ზეემანის ეფექტი. ატომი გარე ელექტრულ ველში. შტარკის ეფექტი.
11. კოვალენტური და იონური ბმა. ვალენტობა. მოლეკულის ელექტრონული, რხევითი და ბრუნვითი დონეები.

12. სპონტანური და ინდუცირებული გამოსხივება. აინშტაინის კოეფიციენტები. სინათლის გაძლიერების უნარი ნივთიერებაში გავლისას. მოლეკულური კვანტური გენერატორი (MASER). სინათლის გაძლიერება იძულებითი გამოსხივების გზით (LASER).
13. ატომბირთვის აგებულება და მისი მახასიათებელი სიდიდეები. ბირთვის ზომები. ბირთვის მასა და ბირთვის ბმის ენერჯია. კუთრი ბმის ენერჯია. ბირთვის სპინი და სტატისტიკა.
14. ბირთვული ძალები და მათი თავისებურებანი. ნუკლონთა ურთიერთქმედების მექანიზმი. ბირთვის წვეთური და გარსული მოდელები.
15. რადიაქტიური მოვლენის ზოგადი მიმოხილვა. რადიაქტიური დაშლის ძირითადი კანონი. რადიაქტივობის ძირითადი სახეები: α -დაშლა, β -დაშლა, γ -გამოსხივება.
16. ბირთვული რეაქციების მექანიზმები. პირდაპირი ბირთვული რეაქციები. ჯაჭვური რეაქციები, თერმობირთვული სინთეზი

მაგისტრატურაში მიღების გასაუბრების (დარგობრივი ცოდნის შეფასების) კრიტერიუმები

დარგობრივი ცოდნა 100 ქულა

- 91-100 ქულა მაგისტრანტობის კანდიდატი ამომწურავად, ნათლად და გასაგებად გადმოსცემს სამაგისტრო პროგრამაზე მისაღებად საჭირო მასალასთან დაკავშირებულ საკითხებზე ძირითად ცოდნას.
- 81-90 ქულა მაგისტრანტობის კანდიდატი ნათლად და გასაგებად გადმოსცემს თითქმის ყველა საკითხთან დაკავშირებულ ძირითად ცოდნას;
- 71-80 ქულა მაგისტრანტობის კანდიდატი უმრავლეს შემთხვევაში ნათლად და გასაგებად გადმოსცემს საკითხებთან დაკავშირებულ ძირითად ცოდნას;
- 61-70 ქულა მაგისტრანტობის კანდიდატი უმრავლეს შემთხვევაში დამაკმაყოფილებლად გადმოსცემს საკითხებთან დაკავშირებულ ძირითად ცოდნას;
- 51-60 ქულა მაგისტრანტობის კანდიდატი დამაკმაყოფილებლად გადმოსცემს საკითხებთან დაკავშირებულ ძირითად ცოდნას;
- 41-50 ქულა მაგისტრანტობის კანდიდატი არადამაკმაყოფილებლად გადმოსცემს საკითხების უმრავლესობას, უშვებს არსებით შეცდომებს;
- 0-40 ქულა მაგისტრანტობის კანდიდატი არადამაკმაყოფილებლად გადმოსცემს თითქმის ყველა საკითხს, უშვებს არსებით შეცდომებს;