

2.1. სფერული ტრიგონომეტრია

ცის თაღზე კოორდინატების განსაზღვრა ასტრონომიის უძველეს პრობლემას წარმოადგენს. სირთულე გამოწვეულია იმ ფაქტით რომ წარმოსახვითი ცის თაღი სფერული ფორმისაა და მას ვერ მივუყვებით სიბრტყეზე მიღებულ ტრიგონომეტრიულ კანონზომიერებებს.

აღწერეთ რომელი გეომეტრიული თეორემებით სარგებლობდნენ ძველი ასტრონომები და რა თანამედროვე ფორმა მიიღო სფერულმა ტრიგონომეტრიამ. (მენელაუსის თეორემა, არაბული და სპარსული ტრიგონომეტრია, თანამედროვე სფერული ტრიგონომეტრიის ელემენტები). განიხილეთ ისეთი საკითხები როგორცაა სფერულ ზედაპირზე დახაზული სამკუთხედის შიდა კუთხეებს შორის კავშირი, დედამიწის ზედაპირზე ორ დაშორებულ წერტილს შორის უმოკლესი მანძილის განსაზღვრა, ასტრონომიული კოორდინატთა სისტემები, სხვა თქვენს მიერ შემოთავაზებული მაგალითები.

2.2. დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრების ორბიტები

დედამიწის ორბიტაზე ბრუნავს სხვადასხვა დანიშნულებით გაშვებული მრავალი ხელოვნური თანამგზავრი (სატელიტი). განიხილეთ თუ რა ტიპის ორბიტები გამოიყენება დღეისათვის და აღწერეთ ამ ორბიტების დანიშნულება (გეოსინქრონული და გეოსტაციონალური, მოსიარულე, პოლარული, მზის სინქრონული და სხვა). განიხილეთ ორბიტებზე ბრუნვის პარამეტრები და მათი გამოყენების მაგალითები.

2.3. მოგზაურობა ორბიტებზე

მოძრაობა დედამიწის ორბიტაზე ემორჩილება მსოფლიო მიზიდულობისა და კლასიკური მექანიკის კანონებს. მართვადი რეაქტიული კოსმოსური ხომალდების გამოგონებამ აქტუალური გახადა არა მხოლოდ სხეულის ფიქსირებულ ორბიტაზე ბრუნვის შესწავლა, არამედ ორბიტებზე გადაადგილების გამოთვლა.

ზუსტი ორბიტალური მექანიკის ამოცანა ითვლება კლასიკური (თეორიული) მექანიკის მეთოდებით. თუმცა, არსებობს მარტივი წესები, რომლებიც საშუალებას გვაძლევენ რთული მათემატიკური გათვლების გარეშე შევაფასოთ ორბიტალური გადაადგილებები. ამ წესთა რიგს მიკუთვნება კეპლერის სამი კანონიც. აღწერეთ ორბიტალური კინემატიკის შესაფასებლად გამოყენებადი დამატებით ოთხი წესი.

მოიყვანეთ ორბიტაზე მოძრაობის მაგალითები, რომლებიც ეწინააღმდეგებიან ადამიანის ინტუიციას. განიხილეთ სხვადასხვა ტიპის ორბიტებს შორის მოგზაურობის შესაძლო სქემები.

2.4. ციურ სხეულთა ბრუნვის პერიოდები

მთვარის ორბიტალური პერიოდი, ანუ დროის მონაკვეთი, რომლის განმავლობაშიც დედამიწის ირგვლივ ბრუნვისას მთვარე 360 გრადუსიან კუთხეს დაფარავს დაახლოებით 27.3 დღეს შეადგენს. ამავდროულად, დედამიწიდან ხილული მთვარის ცვალებადობა 29.5 დღიან პერიოდზე მიგვითითებს. ახსენით რატომ განსხვავდებიან ეს პერიოდები. განმარტეთ ორბიტალური (სიდერიული) და სინოდური პერიოდების არსი. განიხილეთ მზის სისტემის სხვა პლანეტების სინოდური და ორბიტალური პერიოდები. აღწერეთ თუ როდის აღემატება ერთი მეორეს და რატომ.

2.5. „გრავიტაციული ვირის“ ეფექტი

მასიური ციური სხეულის ირგვლის გრავიტაციულ ველში მბრუნავი მცირე ზომის სხეულები ათვლის ლოკალურ სისტემაში იქცევიან როგორც უარყოფითი მასის ობიექტები: ზოგჯერ მათი აჩქარება მიმართულია გარეშე ძალის საპირისპირო მიმართულებით. ამიტომაც ეფექტს ეწოდა „ვირის“ ეფექტი, ანალოგიით ცხოველთან, რომელიც ცდილობს გადაადგილდეს გარეშე მოდებული ძალის საპირისპირო მიმართულებით.

ახსენით ეფექტის გამომწვევი მიზეზები. რა მიმართულებით უნდა მოქმედებდეს გარეშე ძალა, რომ დავაკვირდეთ აღნიშნულ ეფექტს? მოიყვანეთ მაგალითები, როდესაც სხეულის მოძრაობა შეიძლება აღიწეროს უარყოფითი ეფექტური მასის საშუალებით. (დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრების აჩქარება ატმოსფეროსთან ხახუნის გამო, გალაქტიკაში მბრუნავი ვარსკვლავების აჩქარება ან შენელება ერთმანეთთან მიახლოებისას). ახსენით სისტემის ბრუნვის კანონი, რომელიც აუცილებელია რომ დავაკვირდეთ ე.წ. „გრავიტაციული ვირის“ ეფექტს.