

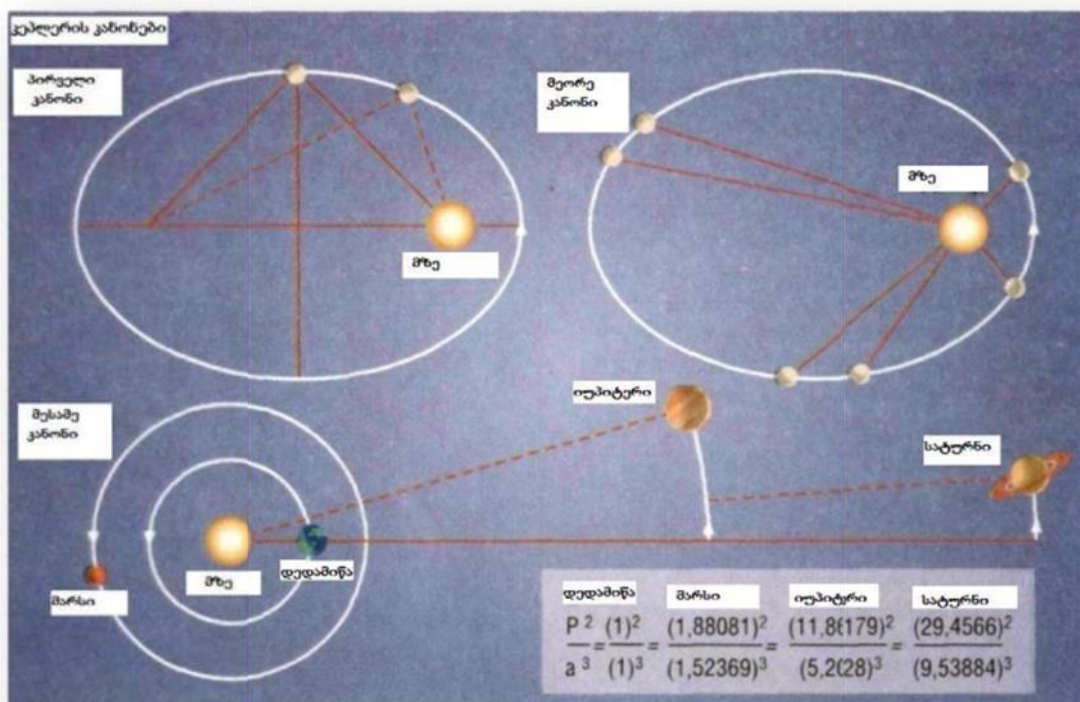
მზის წლიური მოძრაობა. ეკლიპტიკა და მთავარი წერტილები მასზე.

მზის ხილული წლიური მოძრაობა

მზის წლიური მოძრაობის დასაბუთება და მისი ხასიათი

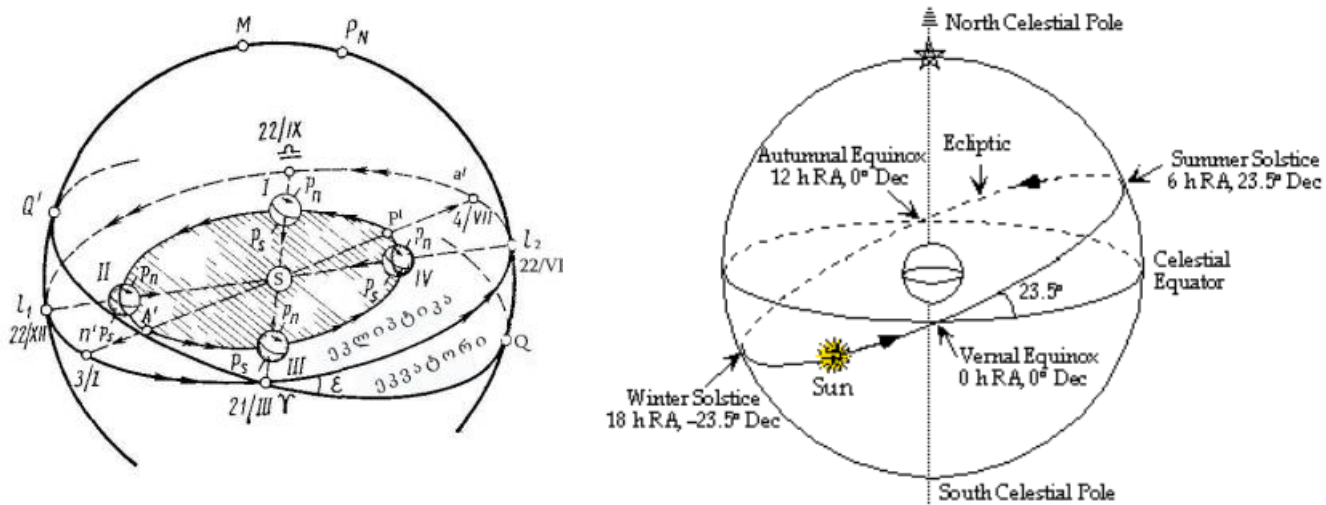
მე-XVI საუკუნეში ნიკოლოზ კოპერნიკმა წამოაყენა იდეა იმის შესახებ, რომ დედამიწა და სხვა ყველა პლანეტა გადაადგილდება სივრცეში მზის გარშემო. ამ მოძრაობის შესახებ უფრო დაზუსტებული კანონები ჩამოყალიბა იოჰან კეპლერმა. ამ კანონთა შინაარსი ასეთია:

1. ყველა პლანეტა მოძრაობს თავიანთ ორბიტებზე, რომელთაც ელიფსის ფორმა აქვთ. ამ ელიფსის ერთ-ერთ ფოკუსში კი მზეა. ორბიტის წერტილს, რომელიც უფრო ახლოსაა მზესთან - პერიჰელიუმი (Perihelion) ჰქვია, ხოლო ყველაზე შორეულ წერტილს კი - აფელიუმი (Aphelion).
2. დროის თანაბარ მონაკვეთებში სწორი ხაზი მზესა და პლანეტას შორის - (რადიუსვექტორი) შემოწერს თანაბარ ფართობებს. ამიტომ არის, რომ პლანეტები მოძრაობენ არათანაბრად. მზესთან ახლოს მონაკვეთებზე სიჩქარე უფრო მეტია, ვიდრე ორბიტის დანარჩენ მონაკვეთებზე.
3. პლანეტების მზის გარშემო მოძრაობის დროის კვადრატები ისე შეეფარდებიან, როგორც მათი მზისგან საშუალო მანძილების კუბები. მესამე კანონი აჩვენებს, რომ პლანეტები მზესთან რაც უფრო ახლოს არიან, მით უფრო ჩქარა მოძრაობენ და ეს სიჩქარე კლებულობს მზისგან მოშორებულ ორბიტებზე.



ნახ. 18 კეპლერის კანონები პლანეტების მოძრაობის შესახებ

კეპლერის კანონებით ხდება დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრების მოძრაობაც თავიანთ ორბიტებზე, რომლებიც გადაადგილდებიან კოსმოსში ინერციის ძალებით, გამორთული ძრავებით. ამავე კანონებით კარგად აიხსნება მზის ხილული წლიური მოძრაობა.



ნახ.19 მზის წლიური მოძრაობის ახსნა

დავხაზოთ ციური სფერო, რომლის ცენტრი თანემთხვევა მზეს. (ნახ.19) ნაჩვენებია დედამიწის ოთხი მდებარეობა (I,II,III, IV) ორბიტაზე და მისი წლიური გზა – ელიფსი, რომელსაც დედამიწის ორბიტა ჰქვია. კეპლერის პირველი კანონის თანახმად მზე იქნება ამ ელიფსის ერთერთ ფოკუსში.

თუ დამკვირვებელი წლის განმავლობაში თანმიმდევრულად სხვადასხვა წერტილებიდან დააკვირდება მზის გადაადგილებას ციურსფეროზე, მას მოეჩვენება, რომ მზე გადაადგილდება დიდ წრეწირზე, რომელსაც ეკლიპტიკა დაერქვა. ეკლიპტიკა წარმოიქმნა დედამიწის ორბიტის სიბრტყისა და ციური სფეროს კვეთით.

ვინაიდან დედამიწის ღერძი დახრილია მისი ორბიტის სიბრტყის მიმართ $66^{\circ}33'$ - მუდმივი კუთხით, ეკლიპტიკის ღერძი ციურ ეკვატორთან ჰქმნის $= 23^{\circ}27'$ - მუდმივ კუთხეს.

აქედან გამომდინარე, შეიძლება გამოვიტანოთ დასკვნა, რომ მზეს ყოველდღიური მოძრაობის გარდა, გააჩნია კიდევ თავისი საკუთარი მოძრაობა სფეროზე წლიური პერიოდით, რაც მოჩვენებითია, ისევე, როგორც მისი დღელდამური მოძრაობა საკუთარი ღერძის გარშემო და გამოწვეულია დედამიწის წლიური სრბოლით მზის გარშემო, ასეთ მოძრაობას მზის ხილული წლიური მოძრაობა ჰქვია.

პრაქტიკულ ასტრონომიაში განვიხილავთ მზის სრბოლას, მის ხილულ გადაადგილებას დედამიწის გარშემო და არა პირიქით, რაც რეალურად ხდება.

მზის მოჩვენებითი, ხილული მოძრაობა ეკლიპტიკაზე ხდება საათის ისრის მოძრაობის საპირისპირო მიმართულებით.

ეკლიპტიკა ეკვატორით ორ თანაბარ ნაწილად იყოფა, ამიტომ მზის დახრილობა ნახევარი წლის განმავლობაში ჩრდილოეთის სახელწოდებისაა (δ_N), ხოლო ნახევარი წელი - სამხრეთის (δ_S).

მზის პირდაპირი აღვლენა (α) და დახრილობა (Dec) თანმიმდევრულად ეკლიპტიკის ოთხი ძირითადი წერტილისთვის ასეთ მნიშვნელობებს იძენს:

Y - გაზაფხულის ბუნიობა
21.03

Dec =0; α =0 მზე „მოიქცევა“ ჩრდილო ნახევარსფეროში და მისი დახრილობის სამხრეთის სახელწოდება იცვლება ჩრდილოეთზე (-).

☿ - ზაფხულის მზებუდობა
22.06

Dec =23°27'N ; α =90° მზის დახრილობა აღწევს მისი მნიშვნელობის მაქსიმუმს Dec =23°27'N ჩრდილო ნახევარსფეროში.

☿ - შემოდგომის ბუნიობა
23.09

Dec =0; α =180° მზე „მოიქცევა“ სამხრეთ ნახევარსფეროში და მისი დახრილობის ჩრდილოეთის სახელწოდება იცვლება სამხრეთზე (→)

- ზამთრის მზებუდობა
22.12

Dec =23°27'S ; α =270° მზის დახრილობა აღწევს მისი მნიშვნელობის მაქსიმუმს

Dec =23°27'S სამხრეთ ნახევარსფეროში.

ვინაიდან დედამიწა მოძრაობს მზის გარშემო არათანაბარი სიჩქარით, მზის

ხილული წლიური მოძრაობა ეკლიპტიკაზე ასევე არათანაბარია. პირდაპირი აღმავლობის დღედამური ცვალებადობა არის 54'–64' ფარგლებში – 1°-ით საშუალოდ. დახრილობის დღედამური ცვალებადობა მერყეობს 0'–24' ფარგლებში ან მიახლოებით 0,4°-ით დღედამტოლობის

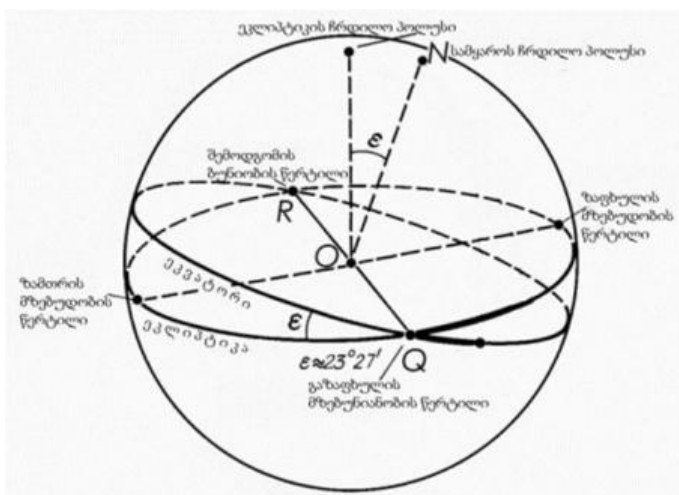
წერტილამდე ერთი თვით ადრე და მის შემდეგ კიდევ ერთი თვით გვიან; 0,3°-ით დღედამტოლობის წერტილამდე ორი თვით ადრე და მათ შემდეგ მეორე თვე; 0,1°-ით თითო თვე

მზებუდობების დადგომამდე და დადგომის შემდეგ.

ბუნიობის დღეებში (21 მარტი და 23 სექტემბერი) დღე და ღამე ტოლია.

ზაფხულის მზებუდობის დღეს (22 ივნისი) შეიმჩნევა ყველაზე ხანგრძლივი დღე და მოკლე ღამე. ზამთრის მზებუდობის დღეს (22 დეკემბერი) ყველაზე ხანგრძლივი ღამეა

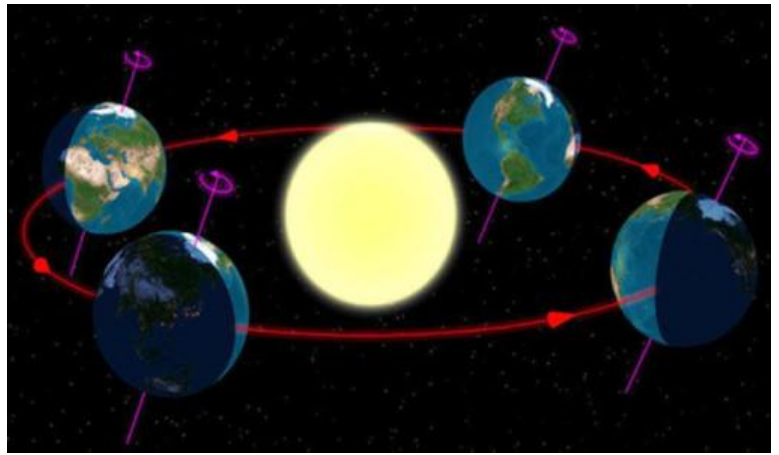
და მოკლე დღე.



მზის დახრილობის ცვალებადობა წლის განმავლობაში იწვევს მთელ რიგ თავისებურებებს მის დღეღამურ მოძრაობაში სხვადასხვა განედზე.

განვიხილოთ ზოგი მათგანი:

ტროპიკული სარტყელი -ეს არის დედამიწის ზედაპირის ის ნაწილი რომელიც მოქცეულია



ეკვატორისა და ჩრდილო და სამხრეთ

ნახ.21 დედამიწის მოძრაობა მზის გარშემო

იმ პარალელებს შორის რომელთა განედია $23^{\circ}27'$. აქ მზე გაივლის ზენიტში მაშინ, როცა $\odot = \text{LAT}$.

ზომიერი სარტყელი - ეს არის რაიონი როგორც ჩრდილო ნახევარსფეროში , ასევე სამხრეთში პარალელებს შორის განედებით $23^{\circ}27' - 66^{\circ}33'$; აქ მზე ყოველდღიურად ამოდის და ჩადის მაგრამ ზენიტში არასდროს არ იმყოფება.

პოლარული სარტყელი – $\text{LAT} > 66^{\circ}33'$ როგორც ჩრდილონახევარსფეროში, ასევე სამხრეთში - აქ არის პერიოდები, როდესაც მზე არ ამოდის, ან არ ჩადის (პოლარული ღამეები და პოლარული დღეები).

ეკვატორზე – მზის ყოველი პარალელი შუაზე იყოფა ჰორიზონტით ე.ი აქ დღე და ღამე ყოველთვის თანაბარია ბუნიობის დღეებში როცა მზის დახრილობა $\odot = 0$, მზე მოძრაობს ეკვატორის გასწვრივ, რომელიც თანხვედრილია პირველი ვერტიკალისა. შუადღისას მზე გადის ზენიტის წერტილზე. მზებუდობის დღეებში მზის პარალელია ტროპიკები განედით $\text{LAT} = 23^{\circ}27'N$ ან $\text{LAT} = 23^{\circ}27'S$ ამასთანავე მერიდიანული სიმაღლე $H_M = 66^{\circ}33'$, ანუ უმცირესია.

ტროპიკულ სარტყელში - მზე გადის შუადღისას ზენიტის წერტილში , როცა $\odot = \text{LAT}$ დღისა და ღამის ხანგრძლივობა იცვლება, მაგრამ უმნიშვნელოდ წლის განმავლობაში. როცა $\odot < \text{LAT}$, მზე კვეთს პირველ ვერტიკალს.

ზომიერ სარტყელში - მზე ყოველდღე ამოდის და ჩადის. დღე და ღამის ხანგრძლივობა მნიშვნელოვნად იცვლება წლის განმავლობაში. ზენიტში მზე არასდროს არ გადის.

პოლარულ სარტყელში - შეიძლება შეიმჩნეს „ჩაუსვლელი მზე“ ან პოლარული დღე, როცა $\odot \geq 90^{\circ} - \text{LAT}$ და Dec და LAT ერთნაირი სახელწოდებისაა. ასევე შეიძლება შეიმჩნეს მზის ამოუსვლელიობა, ან პოლარული ღამე, როცა $\odot \geq 90^{\circ} - \text{LAT}$, მაგრამ Dec და LAT სხვადასხვა სახელწოდებისაა.

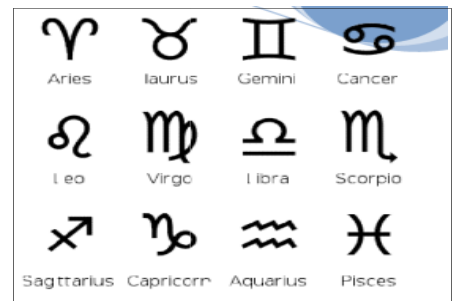
პოლუსზე დამკვირვებლისთვის პოლარული დღისა და პოლარული ღამის ხანგრძლივობა ზუსტად ექვს-ექვსი თვეა ერთი ბუნიობის თარიღიდან მეორე

ბუნიობის თარიღამდე.

წლის განმავლობაში მზის პარალელების განლაგება სფეროზე, ანუ ჰორიზონტთან კუთხე, განაპირობებს კლიმატურ პირობებს სხვადასხვა სარტყლებში, მათ თავისებურებებს. ასე, მაგალითად, მზის სხივების დაცემის კუთხე დედამიწის ზედაპირზე ეკვატორზე გაცილებით მეტია ვიდრე ზომიერ სარტყელში და კიდევ უფრო მეტი, ვიდრე პოლარულში შესაბამისად უფრო ცხელი კლიმატი იქნება ეკვატორზე.

აღსანიშნავია ის, რომ მზე თავისი წლიური ხილული მოძრაობის განმავლობაში გაივლის სხვადასხვა თანავარსკვლავედების „თავმოყრის“ ადგილებს. თითოეულ თანავარსკვლავედში მზე თითქმის ერთი თვის განმავლობაში მოძრაობს, ანუ 12 თვის განმავლობაში ის გაივლის 12 თანავარსკვლავედის განლაგების ადგილს თანმიმდევრულად. ეს თანავარსკვლავედები განლაგებული არიან ეკლიპტიკის გასწვრივ და ზოდიაქოს თანავარსკვლავედების სახელწოდებას ატარებენ, ესენია:

ვერძი (♈); კურო (♉); მარჩბივი (♊); კირჩხიბი (♋)
 ლომი (♌); ქალწული (♍); სასწორი (♎);
 ღრიანკალი (♏); მშვილდოსანი (♐); თხის რქა (♑);
 მერწყული (♒); თევზები (♓).



ნახ22. The symbols used in Astrology

ცხადია, რომ ის თანავარსკვლავედი, რომელშიც მოცემულ დროს მზე იმყოფება, დაკვირვებისთვის მიუწვდომელია, სამაგიეროდ ამ მხრივ საუკეთესო პირობებშია მისი მოპირდაპირე მხარეზე მოთავსებული თანავარსკვლავედი.

