

MJERENJE POLOŽAJA NA NEBESKOM SVODU

Priredio: dr.sc. Bojan Vršnak

Uvod

Položaj neke pojave na nebeskom svodu možemo odrediti s obzirom na nekoliko različitih koordinatnih sustava. Najosnovniji je tzv. altazimutalni koordinatni sustav u kojem je osnovna ravnina obzorja, a okomito na nju, iznad promatrača nalazi se smjer zenita. Koordinate u ovom sustavu su azimut (A) i visina (h). Drugi važan koordinatni sustav je tzv. ekvatorski sustav u kojem je osnovna ravnina ekvatorska ravnina, a okomito na nju se proteže smjer nebeskog pola, tj. smjer osi rotacije Zemlje. Koordinate u ekvatorskom sustavu su satni kut (S) i deklinacija (δ). Deklinacija zvijezde je konstantna dok se satni kut mijenja s vrtnjom nebeskog svoda. Stoga se pomoću satnog kuta proljetne točke - tj. tzv. zvjezdanog vremena (t) - definira rektascenzija zvijezde (α): $S = \alpha + t$ (za satni kut manji od zvjezdanog vremena), ili $S = \alpha + t - 24^h$ (za satni kut veći od zvjezdanog vremena). Mjerenjem satnog kuta i poznavanjem rektascenzije objekta na nebeskom svodu moguće je odrediti lokalno zvjezdano vrijeme. Poznavanjem Zvjezdanog vremena u tom trenutku u Greenwichu, moguće je odrediti geografsku duljinu opažaćkog mjesta.

Koordinate nebeskih objekata određujemo altazimutalnim koordinatom, ekvatorijalnim koordinatom, ili univerzalnim koordinatom.

Vježba A: *Altazimutalne koordinate zvijezda*

1. Prilikom određivanja koordinata altazimutalnim koordinatom bitno je prije opažanja podesiti osnovnu ravninu vodoravno (pomoću libele, ili viska) te postaviti koordinatom u smjer meridijana.
2. Astronomski azimut se mjeri od smjera juga preko smjera zapada. Visina objekta mjeri se od ravnine obzorja prema zenitu, a zenitna udaljenost od zenita prema obzorju.

Vježba B: *Ekvatorske koordinate zvijezda*

1. Prilikom određivanja ekvatorskih koordinata (satni kut S mjeri se od smjera juga preko zapada po ekvatorskom krugu, a deklinacija δ od ravnine ekvatora prema nebeskom polu) važno je prije promatranja postaviti ekvatorski koordinatom tako da se osnovna ravnina poklapa s ravninom nebeskog ekvatora. Treba dakle podnožje koordinatora postaviti vodoravno, usmjeriti koordinatom u smjer meridijana te podesiti nagib osi na geografsku širinu mjesta opažanja.
2. Ovi postupci se približno mogu nadomjestiti tako da se prije motrenja na koordinatom namjeste približne koordinate Sjevernjače: $S=180^\circ$, φ =geografska širina ($\varphi=45^\circ$ u našim krajevima) te se položaj koordinatora namješta sve dok se u viziru pojavi Sjevernjača. Sada je koordinatom postavljen u položaj u kojem se koordinate mogu očitavati uz točnost do na jedan stupanj (toliko je Sjevernjača odmaknuta od nebeskog pola).
3. Odredi ekvatorske koordinate nekoliko sjajnijih zvijezda za koje si pronašao rektascenzije u priloženom katalogu. Upiši u tablice trenutak svakog mjerenja te satni kut i deklinaciju zvijezde.

4. Odredi geografsku duljinu opažачkog mjesta na temelju izmjerenih veličina te tablica Greenwichkog zvjezdanog vremena.

Vježba C: Mjerenje koordinata Sunca

1. Koordinate Sunca također se određuju pomoću koordinatora, samo što se Sunce ne vizira (zbog velikog sjaja koji šteti oku) već se motri sjena vizira na podlozi. Vizir je usmjeren u Sunce kada je njegova sjena najmanja.
2. Altazimutalne koordinate Sunca mogu se jednostavno odrediti pomoću sjene viska. Motrenje se sastoji od mjerenja smjera i duljine sjene viska poznate duljine niti. Azimut se određuje mjerenjem kuta između sjene viska i smjera meridijana. Visina Sunca se određuje tako da se izmjeri duljina sjene i visina objesišta viska. Kasnije se na papiru nacrtta smanjena slika tako da je omjer visine objesišta i duljine sjene jednak onom u motrenju. Visina Sunca se zatim odredi tako da se kutom izmjeri kut između vodoravne ravnine i smjera Sunca.