

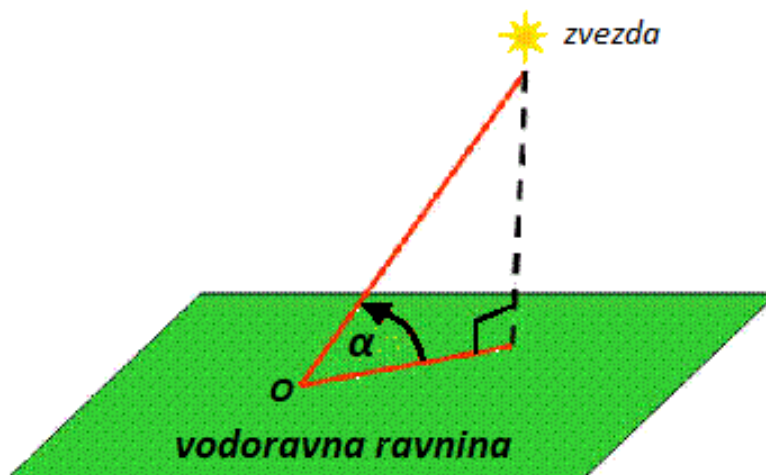
Višinski kot zvezde

Temeljni pojem iz astronomske geometrije, napisan za učence tretjega triletja naše osnovne šole.

Višinski kot zvezde (ne višina zvezde) je kot med vodoravno ravnino in smerjo proti zvezdi. Ta kot lahko pokažemo z rokama. Levo roko usmerimo proti zvezdi, z desno roko pa z vodoravnim gibanjem roke nakažemo vodoravno ravnino.

Zvezde se gibljejo na nebu. To je njihovo navidezno gibanje (kroženje), do katerega pride zaradi vrtenja Zemlje. Glede na to, kje na nebu se gibljejo, razlikujemo zvezde nadobzornice, vzhajalke in podobzornic. Iz določenega kraja lahko opazujemo le nadobzornice, saj so stalno na nebu, in vzhajalke, ki vzhajajo in zahajajo in so ene več, druge manj časa nad obzorjem; podobzornic pa iz tega kraja ne moremo opazovati, ker ne pridejo nad obzorje in jih sploh ne moremo videti.

Zvezde spreminjajo svoje lege na nebu glede na vodoravno ravnino (obzorje). Zato se spreminjajo tudi njihovi višinski koti. Govorimo o (trenutnem) višinskem kotu opazovanih zvezd, saj se s časom spreminja.



α – (trenutni) višinski kot zvezde (vzhajalke in nadobzornice, ne pa podobzornice), O – opazovališče (naše oči).

Obravnavali bomo le višinski kot vzhajalke. Sonce je vzhajalka. Kakor Sonce tudi zvezda vzhajalka vzide in zaide. V času enega dne (24 ur) pride vzhajalka enkrat tudi v najvišjo lego na nebu ali najvišjo lego nad obzorjem kakega kraja. Vsaka vzhajalka seveda ob drugem času. Ob vzidu zvezde je višinski kot zvezde nič (0°). Ko se zvezda dviga, se kot večja, ko pride najvišje, je višinski kot zvezde največji. Potem se zvezda spušča in njen višinski kot se manjša, ob zaidu zvezde je spet nič.

Zvezde vzhajalke pridejo v najvišjo lego na nebu vedno v južni smeri, na južni strani neba, in sicer, vsaka zase, kot že rečeno, v različnem času. Tedaj dosežejo največji višinski kot. Naše opazovališče O in zvezda ležita v navpični ravnini, imenovani poldnevniška ali meridijanska ravnina. Zvezda, ki se giblje dalj časa nad obzorjem (ima daljši lok nad obzorjem), prečka (pride) to ravnino višje in ima zato večji največji višinski kot kakor zvezda, ki se giblje manj časa nad obzorjem.

Največji višinski kot zvezde, do katerega pride v poldnevniški ravnini, je za kak kraj (opazovališče) odvisen od lege kraja na Zemlji, oziroma od zemljepisne širine tega kraja φ , in lege zvezde na nebu, oziroma od njene deklinacije δ , ki se med letom ne spreminja. Največji višinski kot zvezde α ob njenem prehodu čez poldnevniško ravnino je torej vse dni v letu enak, in je:

$$\alpha = 90^\circ - \varphi + \delta.$$

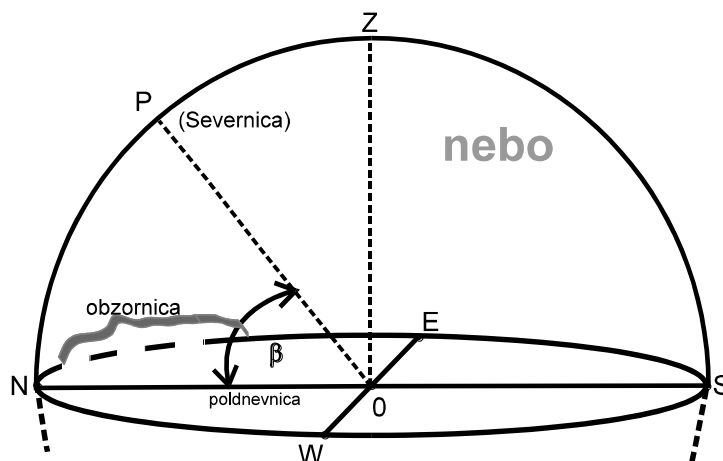
Zanimive so zvezde, ki pri svojem navideznem gibanju pridejo na nebu natančno nad našo glavo, to je v nadglavišče ali zenit. V nadglavišče pridejo le določene, izbrane vzhajalke (in tudi nadobzornice).

Poglejmo, katere zvezde s pozitivno deklinacijo ($\delta > 0$) lahko v krajih s pozitivno zemljepisno širino ($\varphi > 0$; to je severna Zemljina poluta) pridejo v zenit, da torej gredo čez krajevni nebesni poldnevnik (meridijan) nad glavo in je njihov višinski kot natanko 90° .

To ugotovimo iz enačbe za največji višinski kot zvezde, ki jo zapišemo takole: $\alpha = 90^\circ - (\varphi - \delta)$. V njej je višinski kot 90° . Da je kot $\alpha = 90^\circ$, mora biti $(\varphi - \delta) = 0$, oziroma $\varphi = \delta$. Povedano z besedami: zemljepisna širina kraja mora biti enaka deklinaciji zvezde. V krajih, ki imajo takšno zemljepisno širino, kot je deklinacija zvezde, torej taka zvezda pride v zenit.

Ena taka (celo idealna) zvezda za naše kraje je svetla zvezda Kapela ali Koza z $\delta = 46^\circ$, ki leži v ozvezdju Voznik. Sredi zime je ponoči natanko nad našo glavo. Druga (ne ravno idealna) zvezda pa je prav tako svetla Vega z $\delta = 39^\circ$ v ozvezdju Lira, ki je poleti ponoči blizu nadglavišča. O tem se lahko prepričamo z računom in/ali z opazovanjem zvezd. Za druge kraje pridejo v poštev druge zvezde.

Na nebu je še ena posebno zanimiva zvezda. Višinski kot se ji skoraj ne spreminja. Leži zelo blizu severnega nebesnega pola, niti ne 1° od njega. Tej nadobzornici je ime Severnica. Navidezno se giblje tik okrog severnega nebesnega pola (kroži po zelo majčkenu krožnici) in se ji zato višinski kot skrajno malo spreminja.



Lega Severnice na nebu v naših krajih - podnevi in ponoči praktično v isti točki neba, kar večinoma uporabimo za nočno orientacijo: če smo obrnjeni proti Severnici, je pred nami sever N, za nami jug S, desno vzhod E, levo zahod W; O – opazovališče, P – severni nebesni pol, kjer v neposredni bližini leži Severnica, β - višinski kot severnega nebesnega pola (približno Severnice), to je kot med vodoravno ravnino (obzorjem) in smerjo proti severnemu nebesnemu polu. Dokazati je mogoče, da je višinski kot severnega nebesnega pola enak zemljepisni širini kraja na severni Zemljini polkrogli. To je preprost način določanja zemljepisne širine kraja. Če izmerimo višinski kot Severnice, pa približno določimo, to je ocenimo zemljepisno širino kraja.

Opomba. Pri razlagi tega pojma na osnovni stopnji lahko vzamemo, kakor da leži Severnica kar v P , saj je razlika med legama pola in Severnice manjša od 1° .

Nalogi:

1. Kolikšen je največji višinski kot svetle zvezde Vege v Kranju s $\varphi = 46^\circ$, če je $\delta = 39^\circ$?

Največji višinski kot zvezde Vege je $\alpha = 90^\circ - \varphi + \delta = 90^\circ - 46^\circ + 39^\circ = \mathbf{83^\circ}$.

2. V nekem kraju na severni Zemljini poluti opazujemo zvezdo z $\delta = 25^\circ$ v poldnevniški ravnini in izmerimo njen največji višinski kot $\alpha = 60^\circ$. Kolikšna je zemljepisna širina φ tega kraja?

Iz enačbe za višinski kot zvezde sledi $\varphi = 90^\circ - \alpha + \delta = 90^\circ - 60^\circ + 25^\circ = \mathbf{55^\circ}$.

In še naloge za doma:

1. Koliko meri največji višinski kot svetle zvezde Arktur v Kranju s $\varphi = 46^\circ$, če je njena deklinacija $\delta = 19^\circ$?
[63°]
2. Iz Slovenije, kjer za zemljepisno širino krajev lahko približno vzamemo kar $\varphi = 45^\circ$, opazujemo zvezdo in izmerimo njen največji višinski kot 77° . Kolikšna je deklinacija te zvezde?
[$\delta = 32^\circ$]
3. Z iztegnjeno roko poskusite oceniti višinski kot Severnice in s tem oceniti zemljepisno širino vašega kraja. Znajdite se.
4. Kako se najbolj preprosto prepričate, da se višinski kot Severnice skoraj ne spreminja. Pomislite na nekaj nočnih opazovanj Severnice iz vedno istega opazovališča. Znajdite se.
5. Katera zvezda pride v nadglavišče v kraju s $\varphi = 32^\circ$?
[Zvezda z $\delta = 32^\circ$]
6. Koliko meri zemljepisna širina opazovališča, v katerem opazujemo zvezdo z deklinacijo $65^\circ 35'$ v zenitu?
[$\varphi = 65^\circ 35'$]
7. Katere zvezde vidimo v krajih na Zemljinem ekvatorju natančno nad glavo?
[Zvezde z $\delta = 0^\circ$.]
8. Katere zvezde vidimo na severnem Zemljinem polu natanko v zenitu?
[Nobene, saj tam vendar leži severni nebesni pol, zelo blizu pola, manj kot 1° , pa leži Severnica.]

Kranj, Zlato Polje, 28. november 2017

Majo Prosen

Literatura:

- F. Avsec in M. Prosen, *Astronomija*, DMFAS, Ljubljana 2006.
M. Prosen, *Astronomska opazovanja*, Presekova knjižnica **3**, DMFAS, Ljubljana 1978, str. 252.