



Univerza v Mariboru

*Fakulteta za naravoslovje in
matematiko*

VRTLJIVA ZVEZDNA KARTA

Urška Jagodič

V seminarju je predstavljena vrtljiva zvezdna karta nT-BROG, ki je didaktični pripomoček in nam omogoča opazovanje nočnega neba s prostimi očmi ter pripravo na opazovanje nočnega neba s teleskopom. Opisana je uporaba karte in priporočilo za izvajanje učne ure, saj je bila ciljno razvita za pouk fizike v osnovni šoli.

Mentor: mag. Robert Repnik, strok. sod.

Maribor 2012

Kazalo

1 Uvod	3
2 Elementi vrtljive zvezdne karte	3
3 Sodobne vrtljive zvezdne karte	4
4 Vrtljiva zvezdna karta nT-BROG	5
4.1 Opazovanje objektov na nočnem nebu	6
5 Vrtljiva zvezdna karta kot didaktični pripomoček	9
5.1 Predlog zgradbe učnih ur	9
5.1.1 Prva učna ura – osnovna uporaba vrtljive zvezdne karte	9
5.1.2 Druga učna ura – opazovanje objektov na nočnem nebu s teleskopom	11
7 Zaključek	11

1 Uvod

Nočno nebo je čar, ki pritegne vsakega opazovalca. Težave nastanejo pri razpoznavanju objektov v trenutku opazovanja. Objekti na nebu so razporejeni okoli nas v vseh treh dimenzijah in so od nas različno oddaljeni. Ob uporabi zvezdne karte jih dojemamo kot navidezno pritrjene na nevidno nebesno kroglo. Vrtljiva zvezdna karta nam pomaga pri pripravi na opazovanje neba v dvodimenzionalni tehniki in nam pokaže, katere objekte lahko v določenem trenutku na nebu opazujemo. Tridimenzionalna realnost na nebu je prenešana na dvodimenzionalno vrtljivo zvezdno karto. Z nastavljanjem karte pridobimo podatek o vidnosti objektov na nebu v nekem trenutku. Vrtljiva zvezdna karta je sestavljena iz ravnine vidnosti in ravnine objektov. Na ravnini objektov se nahajajo vsa ozvezdja. Ravnina vidnosti nam predstavlja vidnost ozvezdij na nebu v določenem trenutku. Karta mora biti prilagojena glede na geografsko širino. V Sloveniji je ta približno 45° . Karta, ki jo uporabljajo npr. na Švedskem, v Sloveniji ni uporabna [1].

V nadaljevanju seminarja bom opisala fizikalne elemente, ki jih vsebuje zvezdna karta. Predstavila bom različne vrste zvezdnih kart, med njimi tudi vrtljivo zvezdno karto nT-BROG [2], ki je bila posebej razvita za potrebe pouka v šoli. Predstavila bom uporabo te in predlagala dve učni uri, pri katerih bi bila smiselna uporaba vrtljive zvezdne karte nT-BROG.

2 Elementi vrtljive zvezdne karte

Za opis vrtljive zvezdne karte moramo poznati nekaj osnovnih fizikalnih pojmov. To so azimutni koordinatni sistem, ekvatorialni koordinatni sistem, deklinacija in rektascenzija. Lego nebesnega objekta na nebu podamo v **azimutnem koordinatnem sistemu** ali v **ekvatorialnem koordinatnem sistemu** [1]. V azimutnem koordinatnem sistemu je lega nebesnega objekta določena z dvema koordinatama. To sta višinski kot objekta nad obzorjem, v intervalu med 0° (na obzorju) in 90° (zenit) ter njegova nebesna smer oziroma azimut. Obe vrednosti podajamo v kotnih stopinjah. Nebesno smer ali azimut merimo od severa preko vzhoda, juga in zahoda. Zapis opazovanja nebesnega objekta moramo opremiti s časom in krajem, saj se zvezdno nebo navidezno vrti zaradi gibanja Zemlje. Ob določenem času vidimo različne objekte glede na zemljepisno širino, s katere opazujemo. Ekvatorialni koordinatni sistem nam omogoča določevanje lege nebesnega objekta, ne glede na opazovalčev čas in kraj. Sistem določata dve koordinati. To sta **rektascenzija** in **deklinacija**. Deklinacijo lahko primerjamo z zemljepisno širino. Ponazarja najkrajši lok na nebesnem poldnevniku od nebesnega ekvatorja do lege nebesnega telesa. Rektascenzijo opazovanega objekta ponazarja lok na nebesnem ekvatorju med dvema točkama. Prva točka tega loka je pomladišče, druga pa presečišče med deklinacijskim lokom opazovanega nebesnega telesa z nebesnim ekvatorjem. Merjen je v nasprotni smeri urnega kazalca. Pomladišče je točka na nebu, kjer se spomladi križata navidezni tir Sonca (ekliptika) in nebesni ekvator. Rektascenzija nam pove dolžino nebesnega objekta [3].

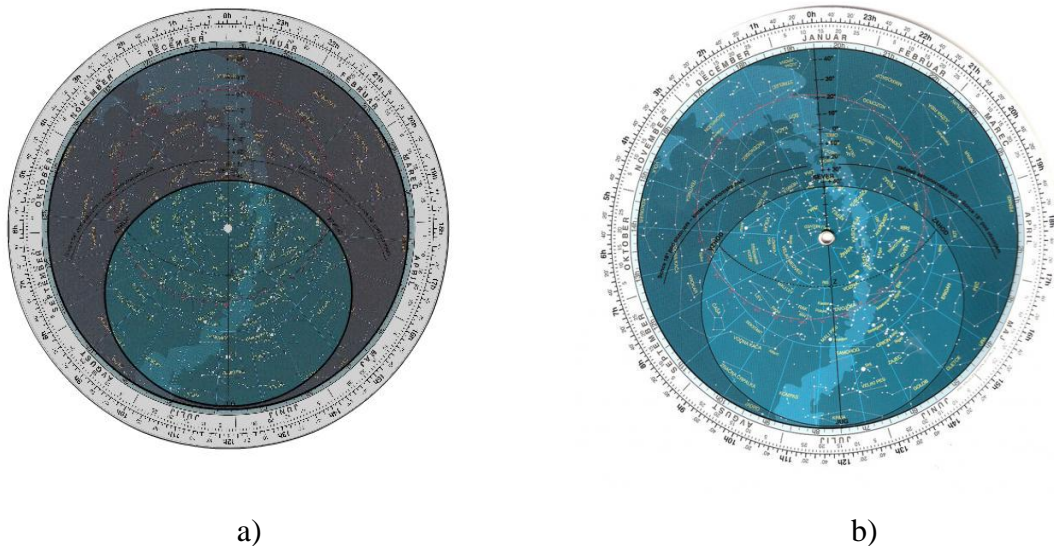
Za razumevanje orientacije je potrebno pojasniti pomen osnovnih astronomskih pojmov, kot so zenit, nebesna krogla, horizont, ekliptika in magnituda. **Zenit** je točka na nebesni krogli, ki je neposredno nad opazovalcem. Ima nebesno višino $+90^\circ$ [1]. **Nebesna krogla** je namišljena krogla, kamor projiciramo nebesna telesa. **Horizont** ali obzornik je veliki krog, ki ga horizontalna ravnina skozi oko preseka na nebesni krogli [1]. **Ekliptika** je ravnina kroženja Zemlje okoli Sonca. Pri opazovanju se kaže kot navidezna pot Sonca na nebu. V njeni bližini se zadržujejo tudi Luna in planeti [1]. **Magnituda** nam pove sij nebesnih teles na nebu. Merimo jo v logaritemski skali. Manjša kot je magnituda, svetlejša je zvezda [1].

Zvezde v splošnem delimo na **nadobzornice**, **vzhajalke** in **podobzornice**. V naših krajih so nadobzornice zvezde, ki nikoli ne zaidejo, so stalno nad obzorjem ter so od Severnice oddaljene do največ 45° . Njihova deklinacija je med 45° in 90° . Vzhajalke so zvezde, ki stalno vzhajajo na vzhodu, se dvignejo v najvišjo točko na jugu in zahajajo na zahodu. Njihova deklinacija je med $+45^\circ$ in 90° . Podobzornice so zvezde, ki nikoli ne vzhajajo in ne zahajajo, torej iz naših krajev niso vidne. Njihova deklinacija je med -45° in -90° [1].

3 Sodobne vrtljive zvezdne karte

Na trgu najdemo skromno ponudbo vrtljivih zvezdnih kart. Večinoma so jih izdelala astronomska društva. Najpomembnejši ponudniki so DMFA (Društvo matematikov, fizikov in astronomov), Astronomsko društvo KMICA in astronomska revija SPIKA. Za potrebe pouka je eden zanimivejših ponudnikov vrtljivih zvezdnih kart tudi podjetje nT-BROG. Za osnovno spoznavanje z zvezdnim nebom so vse zvezdne karte primerne. Glede elementov, ki jih posamezna vrtljiva zvezdna karta vsebuje, pa so nekatere boljše, druge slabše.

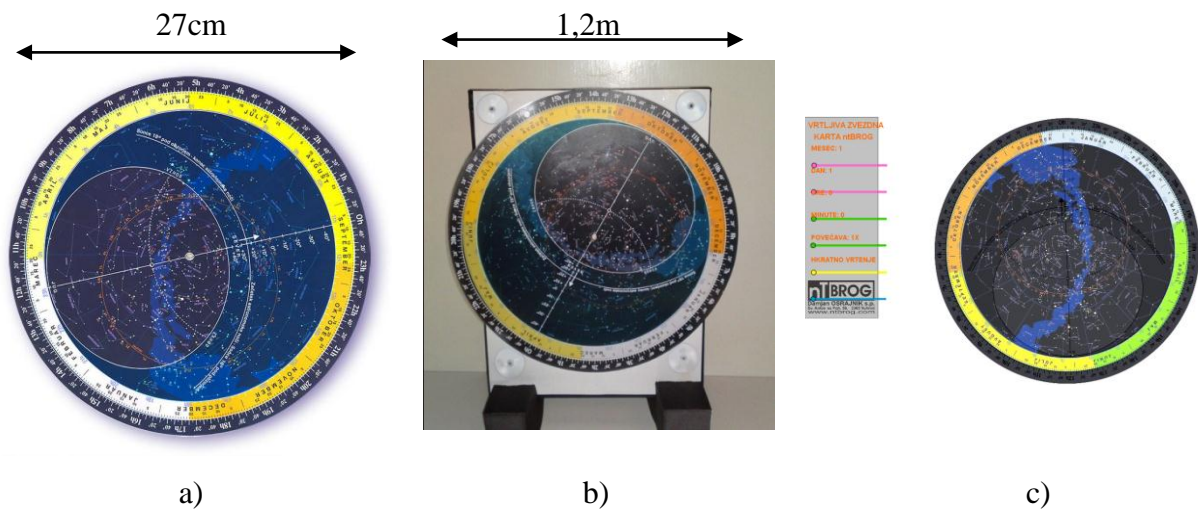
Vrtljive zvezdne karte društev DMFA (slika 1a), KMICA in revije SPIKA (slika 1b) so med sabo primerljive in imajo podobne lastnosti [4,5]. Njihova prednost je, da so manjše in s tem lažje prenosljive. Zaradi majhnosti ni težav z osrednjim tečajem. Njihove slabosti pa so, da nimajo vrisanih Messierjevih objektov, nimajo označenih letnih časov, niso specializirane za uporabo v šibki rdeči svetlobi, karton ni plastificiran in zaradi tega lahko prihaja do težav z roso. Ravnina vidnosti je tiskana in sčasoma odstopi. Deklinacijska skala je zaradi temne barve slabo vidna in podhorizontalno območje je slabše vidno, ker je temno sivo. Vrtljivo zvezdno karto DMFA srečamo tudi v interaktivni obliki na spletni strani nauk.si, ki je bila izdelana s programom GeoGebra [4]. Je interaktivni pripomoček, ki deloma nadomešča vrtljivo zvezdno karto.



Slika 1. a) Vrtljiva zvezdna karta DMFA in b) Spikina vrtljiva zvezdna karta

Vrtljiva zvezdna karta nT-BROG (slika 2a) vsebuje vse potrebne podatke, ki jih vsebuje dobra zvezdna karta. Je primerna za učenje orientacije na nočnem nebu, spoznavanje

najpomembnejših ozvezdij, za iskanje ekliptike ipd. Pomembna dodana vrednost so vrisani Messierjevi objekti, ki so najpogostejši opazovani objekti učencev z optičnimi pripomočki (binokular, teleskop) [3]. Je trpežna, plastificirana in primerna za opazovanje z astronomsko svetilko z rdečo svetlobo [6]. V okviru projekta Razvoj naravoslovnih kompetenc [7] so na Fakulteti za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru za učilo izdelali veliko demonstracijsko vrtljivo zvezdno karto (slika 2b), ki je pomemben didaktični pripomoček [8]. Vrtljiva zvezdna karta se nahaja tudi v interaktivni obliki (slika 2c). Z njo lahko učencem enostavno prikažemo glavne elemente zvezdne karte [9]. V nadaljevanju seminarja se bom osredotočila na vrtljivo zvezdno karto nT-BROG, ker je bila ciljno razvita za potrebe pouka fizike [2,6].



Slika 2. a) Vrtljiva zvezdna karta nT-BROG, b) učilo velika demonstracijska vrtljiva zvezdna karta nT-BROG in c) interaktivna vrtljiva zvezdna karta nT-BROG

4 Vrtljiva zvezdna karta nT-BROG

Vrtljiva zvezdna karta nT-BROG je astronomski pripomoček za opazovanje neba s prostimi očmi in za pripravo opazovanj s teleskopi. Primerna je za vse osnovne namene pri orientaciji na nebu, hkrati pa je dopolnjena z mnogimi koristnimi podatki in elementi. Vrtljiva zvezdna karta je sestavljena iz dveh delov, ki sta vrtljivo speta. Spodnji del vrtljive zvezdne karte imenujemo ravnina objektov, zgornji del pa ravnina vidnosti [2].

Ravnino objektov sestavlja plastificiran karton. Na njem so vrisane zvezde in označena ozvezdja, ki jih vidimo s prostim očesom ter Messierjevi objekti, ki jih je 110 in so označeni s črko M in številko. Ti Messierjevi objekti so: kroglaste, razsute kopice, planetarne meglice, meglice in galaksije. V ravnini objektov se nahaja tudi Rimska cesta. Svetlejše zvezde posameznih ozvezdij so povezane s črtami v ozvezdja in asterizme. Te oblikujejo lik, da si jih tako lažje zapomnimo. Zvezdno polje obdaja obroč z meseci in datumi s korakom po 5 dni. Vrtljiva zvezdna karta vsebuje zenit in zenitni krog nadobzornic. V krogu so najbolj poznana ozvezdja. Na karti sta vrisani krivulji nebesnega ekvatorja in ekliptike, ki seka nebesni ekvator v dveh točkah, ob pomladanskem in jesenskem enakonočju. Ekliptika je navidezna pot Sonca po nebesni krogli. Na zvezdni karti niso vrisani položaji Lune, planetov, kometov in umetnih satelitov, ker ti zelo hitro spreminjajo lego na nebu. Kljub temu pa lahko z zvezdno karto vsaj delno napovemo položaj Lune in planetov.

Ravnina vidnosti je prozorna folija z označenimi urami v obroču na robu. Del karte je zatemnjen in predstavlja tisti del neba, ki ni viden. Tiste zvezde so pod obzorjem. Prozorni del pa označuje tisti del neba, ki je viden ob določenem datumu in uri. V tem delu se še nahajajo smeri neba, zenit, horizont, astronomsko noč in Severnica. Zenit je najvišja točka na nebu, Severnica je zvezda, okoli katere se karta vrti in leži na črti, ki jo imenujemo meridian. To je črta, ki povezuje sever in jug preko zenita in deli nebo na vzhodno in zahodno poloblo.

Vrtljiva zvezdna karta je primerna za učenje orientacije na nočnem nebu, spoznavanje najpomembnejših ozvezdij, za iskanje ekliptike in še mnogih stvari, ki jih bom omenila kasneje. Zaradi vrtenja Zemlje okoli svoje osi in gibanja Zemlje okoli Sonca moramo zvezdno karto pred opazovanjem pravilno nastaviti in usmeriti. Pri nastavitvi vrtljive zvezdne karte moramo nastaviti dan in uro opazovanja, pri čemer moramo upoštevati zimski čas. Opazovanje z vrtljivo zvezdno karto se začne tako, da najprej poiščemo sever na resničnem horizontu. Najlažje ga poiščemo preko zvezde Severnice, ki jo najdemo v ozvezdju Velikega medveda, ki je del asterizma, poznanega kot Veliki voz. Nato dvignemo karto nad glavo tako, da je ravnina vidnosti karte obrnjena proti nam. Če smo obrnjeni proti severu ter držimo karto nad seboj, tako da sever na karti kaže proti dejanskemu severu, potem sovpadajo tudi ostale strani neba z označenimi smermi neba na karti. Ko je karta nastavljena, v vidnem delu zvezdne karte dobimo sliko zvezdnega neba, ki ga opazujemo na nočnem nebu.

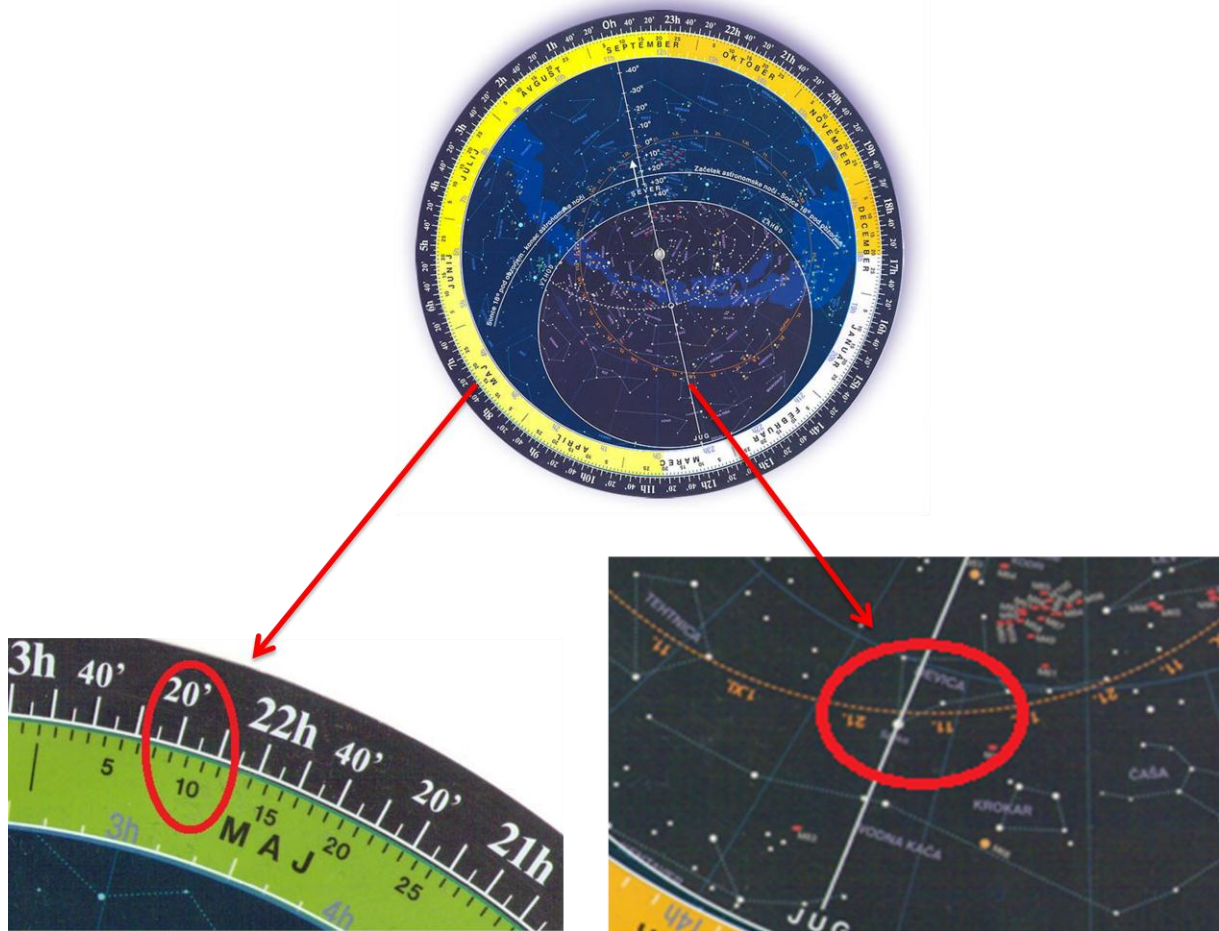
4.1 Opazovanje objektov na nočnem nebu

Kadar želimo poiskati **ozvezdja**, ki jih bomo lahko opazovali npr. 20. novembra ob 22h, moramo na robu karte poiskati november, uro opazovanja pa nastavimo ob 22h, tako da se bosta datum in ura pokrivala (slika 4a). Nato v vidnem delu zvezdne karte pogledamo, kaj se nahaja na nebu. Kadar želimo poiskati ozvezdja, ki jih bomo lahko opazovali 15. julija ob 22h, moramo upoštevati zimski čas zaradi srednjega sončevega časa. Zaradi zamika ene ure moramo poletnemu načinu merjenja časa odšteti eno uro. V tem primeru se morata pokrivati 15. julij in 21h (slika 4b).



Slika 4. a) Nastavitev dneva in ure na vrtljivi zvezdni karti, če opazujemo nebo 20. novembra ob 22h in b) če opazujemo 15. julija ob 22h.

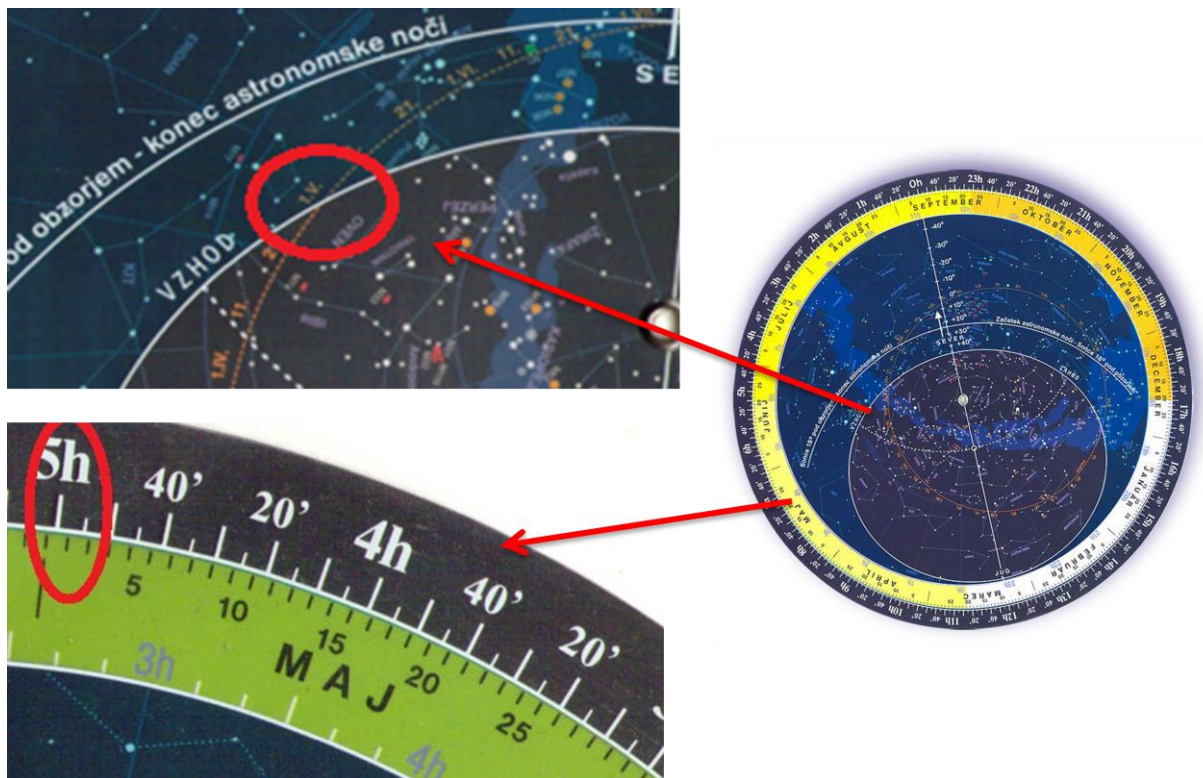
Če želimo ugotoviti, ob kateri uri je 10. maja **zvezda Spika** (najsvetlejša zvezda v ozvezdju Device) najvišje na nebu, moramo zvezdno karto nastaviti tako, da meridian teče čez zvezdo Spiko, saj ta, kakor vse vzhajalke, kulminira na meridianu v smeri proti jugu. Nato na robu karte poiščemo 10. maj in odčitamo, ob kateri uri je Spika najvišje na nebu (slika 5). Odčitnemu času moramo sedaj prišteti eno uro.



Slika 5. Iz nastavitve zvezdne karte ugotovimo, da je zvezda Spika 10. maja najvišje na nebu ob 23h 15min.

Kdaj se 1. novembra začne **astronomska noč**, ugotovimo tako, da na ekliptiki poiščemo 1. november. Z vrtenjem naravnamo to točko s črto, ki označuje 18° pod obzorjem, na zahodni strani. Iz nastavitve zvezdne karte ugotovimo, da se astronomska noč začne ob 18h 20min. Podobno lahko na zahodni strani obzorja določimo konec astronomske noči. Tako lahko izračunamo dolžino astronomske noči in trajanje mraka.

Kadar želimo ugotoviti, kdaj **vzide Sonce** 1. maja, moramo na ekliptiki poiskati ta datum in nato karto zavrteti tako, da se ta točka nahaja na vzhodni strani obzorja. Na robu karte poiščemo izbrani datum in odčitamo uro (slika 6). Odčitnemu času moramo prišteti eno uro.



Slika 6. Iz nastavitve zvezdne karte ugotovimo, da Sonce 1. maja vziđe ob 6h.

Lune ne moremo enostavno prikazati na vrtljivi zvezdni karti, ker je njena hitrost gibanja okoli Zemlje velika. Lega Lune je približno določena z ekliptiko, okoli nje niha za $\pm 5^\circ$. Izbranega dne v letu je položaj Lune, če je ta v mlaju, ravno na označenem datumu na ekliptiki. V kolikor pa je izbranega dve polna Luna, se ta nahaja na ekliptiki v tisti točki, katere datum se za 6 mesecev razlikuje od izbranega dne. Če pa je Luna v meni prvega krajca, je vidna zvečer. Izbranega dne jo najdemo na ekliptiki v tisti točki, kjer izbranemu datumu dodamo 3 mesece. Obratno je, če je Luna v zadnjem krajcu.

Vsi **planeti** se nahajajo na ekliptiki. Z vrtljivo zvezdno karto lahko celo približno določimo možen položaj notranjih planetov Merkurja in Venere. Položaj Merkurja določimo tako, da na ekliptiki poiščemo položaj Sonca določenega dne v letu. Merkur se zaradi manjše oddaljenosti od Sonca v primerjavi z Zemljo pri opazovanjih z Zemlje vedno nahaja v bližini položaja Sonca na nebu. Na ekliptiki ga lahko najdemo največ do 30 cm stran od Sonca tega dne. Enako velja za Venero, le da je nekoliko dlje od Sonca. Merkur lahko občasno opazujemo le kratek čas ob jutranjem ali večernem mraku in pravimo, da ima takrat veliko vzhodno ali zahodno elongacijo. Elongacija je kotna razdalja med središčema planeta in Sonca. Če planet opazujemo po Sončnem zahodu, potem se nahaja blizu največje vzhodne elongacije, če pa ga opazujemo pred Sončnim vzhodom, je planet blizu največje zahodne elongacije. Vrednosti za največje elongacije za Merkur so med 18° in 28° , za Venero pa med 45° in 47° . Na vrtljivi zvezdni karti nam elongacija planeta prikazuje odklik planeta vzhodno ali zahodno od Sonca na ekliptiki [1].

5 Vrtljiva zvezdna karta kot didaktični pripomoček

Uporaba zvezdne karte je obvezen operativni cilj pri pouku fizike v 8. razredu osnovne šole in pri izbirnem predmetu astronomija. V učnem načrtu sta opredeljena dva cilja. Prvi cilj pravi, da učenci spoznajo uporabo zvezdnih kart. Drugi cilj pa, da opazujejo nočno nebo in se z uporabo zvezdne karte orientirajo na nebu. Ta cilj se nanaša na eksperimentalno delo. S tem učenci pridobijo eksperimentalne sposobnosti in spoznavajo pomembnost povezovanja eksperimentalnega znanja s teoretičnim [10].

Za pouk astronomije in astronomska opazovanja je zelo primerna vrtljiva zvezdna karta nT-BROG, saj je bila razvita s tem namenom. Pomembno je, da jo učenci znajo pravilno uporabljati, saj jo lahko uporabijo pri opazovanju s prostimi očmi in pri pripravi na opazovanje s teleskopi [2]. Učitelj lahko pripravi dve učni uri, pri katerih uporabi vrtljivo zvezdno karto. Pri prvi učni uri, ki jo lahko izvedemo v šoli čez dan, učenci pridobijo znanje o vrtljivi zvezdni karti in se seznanijo z njeno uporabo. Pri drugi učni uri poteka nočno astronomsko opazovanje, pri katerem učenci najprej poiščejo opazovane objekte na vrtljivi zvezdni karti, nato pa še s prostimi očmi ali teleskopom na nočnem nebu.

5.1 Predlog zgradbe učnih ur

5.1.1 Prva učna ura – osnovna uporaba vrtljive zvezdne karte

Pri učni uri, kjer obravnavamo osnovno uporabo vrtljive zvezdne karte, se doseže operativni učni cilj, ki pravi, da učenci spoznajo uporabo zvezdne karte. V učni uri učenci pridobijo teoretična znanja o uporabi vrtljive zvezdne karte. Učno uro izvedemo z uporabo delovnega lista (slika 7).

Učna ura naj poteka postopoma po korakih. Učitelj razdeli učencem vrtljive zvezdne karte in delovne liste. Nato učitelj uporabi virtualno vrtljivo zvezdno karto (naj uporablja isto kot učenci) in učencem razloži ter prikaže pomembne elemente na vrtljivi zvezdni karti. Začne se prva učiteljeva demonstracija, pri kateri učitelj prikaže, kako nastavimo in usmerimo vrtljivo zvezdno karto ter kako opazujemo nočno nebo ob določeni uri. Učenci poslušajo in individualno nastavijo svoje zvezdne karte tako, da bo prikazovala nočno nebo ob določeni uri ter zapišejo rezultat na delovne liste. Pri drugi demonstraciji učitelj prikaže, kako opazujemo ozvezdja z vrtljivo zvezdno karto. Učenci poslušajo in individualno izvedejo nalogo ter zapišejo rezultat na delovne liste. Pri tretji demonstraciji, učitelj prikaže, kako opazujemo astronomsko noč. Učenci poslušajo in individualno izvedejo nalogo ter zapišejo rezultat na delovne liste. Pri četrti demonstraciji učitelj prikaže, kako opazujemo lego Sonca. Učenci poslušajo in individualno izvedejo nalogo ter zapišejo rezultat na delovne liste. Pri zadnji demonstraciji učitelj prikaže, kako poiščemo Messierjev objekt M42 v ozvezdju Oriona. Učenci rešijo dodatne diferencirane naloge na delovnem listu. Učna ura se zaključi s skupen pregled delovnih listov.

DELOVNI LIST – VRTLJIVA ZVEZDNA KARTA

1. Kaj vidimo na nočnem nebu 20. novembra ob 22h?

Pomoč: Na robu karte poišči november, uro opazovanja nastavi ob 22h. Datum in ura opazovanja se morata pokrivati. V vidnem delu zvezdne karte pogledamo, kaj se nahaja na nebu.

Odgovor: _____

2. Kaj vidimo na nočnem nebu 5. julija ob 22h?

Pomoč: Nastavi datum, kot že znaš. Bodi pozoren, saj imamo poletni mesec, pri katerem moraš upoštevati zamik ene ure. Torej nastavi 5. julij in 21h.

Odgovor: _____

3. Kdaj je zvezda Spika (najsvetlejša zvezda v ozvezdju Devica) 10. maja najvišje na nebu?



Pomoč: Poišči Spiko v ozvezdju Devica in karto nastavi tako, da bo meridian potekal čez zvezdo Spiko. Na robu karte poišči 10. maj in odčitaj uro.

Odgovor: _____

3.1 Ob kateri uri je Deneb v zenitu 20. julija?

Odgovor: _____

4. Ob kateri uri se 1. novembra začne astronomska noč?

Pomoč: Na ekliptiki poišči ustrezen datum in karto zavrti tako, da je točka na ekliptiki poravnana s črto, ki označuje 18° pod obzorjem na zahodni strani. Na robu karte poišči izbrani datum in odčitaj uro.

Odgovor: _____

5. Ob kateri uri vzide Sonce 1. maja?

Pomoč: Na ekliptiki poišči ustrezen datum in karto zavrti tako, da se točka na ekliptiki nahaja na vzhodni strani obzorja.

Odgovor: _____

6. Poišči Messierjev objekt M42 in ugotovi, od kateri uri je 20. aprila najvišje na nebu?



Odgovor: _____

Slika 7. Primer delovnega lista – vrtljiva zvezdna karta

5.1.2 Druga učna ura – opazovanje objektov na nočnem nebu s teleskopom

Pri učni uri opazovanja objektov na nočnem nebu dosežemo operativni učni cilj, ki pravi, da učenci opazujejo nočno nebo in se z uporabo zvezdne karte orientirajo na nebu. Učna ura je eksperimentalna. Vrtljiva zvezdna karta nam služi kot pripomoček pred opazovanjem.

Opazovanje se začne tako, da učitelj z uporabo vrtljive zvezdne karte opiše, kaj se bo na nebu videlo. To izvede v razredu, kjer vsak učenec na zvezdni karti pregleda objekte, ki bodo vidni. Učitelj opozori na najbolj očitne podrobnosti. Nujno mora učitelj učence pripraviti na pričakovano, da se izogne kasnejšim razočaranjem, saj učenci velikokrat pričakujejo, da bodo skozi teleskop videli velike objekte na nebu. Nato gredo učitelj in učenci v naravo na območje s čim manjšo svetlobno onesnaženostjo in čim večjim vidnim obzorjem. Učitelj nauči učence pravilne uporabe rdeče svetilke. Vrtljive zvezdne karte imajo s sabo. Najprej poteka učenje gledanja skozi teleskop. Učitelj pokaže okular, prikaže, v katero smer mora biti obrnjen, nastavi ostrino teleskopa, nastavi podstavek teleskopa in pripravi učence na opazovanje. Začne se opazovanje. Učenci se postavijo v vrsto in posamezno opazujejo prvi objekt na nebu skozi teleskop. Med samim opazovanjem učitelj spodbudi razpravo o tem, kateri objekt opazujejo, kje se nahaja, kakšne so njegove značilnosti. Sledi opazovanje naslednjega objekta na nebu in tako naprej. Opazovanje zastavimo tako, da najprej opazujemo objekte na zahodu, ker bodo prvi zašli.

7 Zaključek

Vrtljiva zvezdna karta je didaktični pripomoček, ki nam olajša iskanje objektov na nebu. Z njo lahko primerno organiziramo učno uro, pri kateri učenci dobijo osnovne informacije o iskanju objektov na nebu. Vrtljiva zvezdna karta nam lahko pomaga tudi pri opazovanju nočnega neba s teleskopom. Na opazovanje se pripravimo tako, da najprej poiščemo objekte na vrtljivi zvezdni karti, nato pa še na resničnem nočnem nebu. Tako dobimo dobro predstavo o tem, kje se nahaja objekt, ki ga opazujemo.

Skozi seminar sem spoznala, da se lahko z vrtljivo zvezdno karto zares dobro orientiramo na nebu. Če nas poleg iskanja posameznih objektov zanimajo še druga področja, kot so opazovanje Sonca, Lune in planetov, lahko z vrtljivo zvezdno karto tudi te enostavno poiščemo in opazujemo.

Literatura in viri

- [1] F. Avsec, M. Prosen, *Astronomija* (Društvo matematikov, fizikov in astronomov, Ljubljana, 1993).
- [2] Vrtljiva zvezdna karta nT-BROG. Pridobljeno 05.04.2012 iz http://www.ntbrog.com/trgovina/zvezdna_karta/index.html
- [3] M. Emmerich, S. Melchert, *Astronomija – Čudovito vesolje* (Založba Narava, Kranj, 2006).
- [4] Vrtljiva zvezdna karta DMFA. Pridobljeno 05.04.2012 iz <http://peskovnik.nauk.si/razno/koncepti/zvezdna%20karta/#state=1>.
- [5] Spikina vrtljiva zvezdna karta. Pridobljeno 05.04.2012 iz http://www.mojteleskop.si/_item/1750/Spikina_vrtljiva_zvezdna_karta.html.
- [6] Vrtljiva zvezdna karta nT-BROG. Pridobljeno 05.04.2012 iz http://kompetence.uni-mb.si/spletna_gradiva/SK_gr5_Repnik_Osrajnik_Ferk_gradivo%20in%20evalvacija%20%20_%20ASTRONOMIJA%20%284%29.pdf.
- [7] *Razvoj naravoslovnih kompetenc*. Pridobljeno 11.05.2012 iz <http://kompetence.uni-mb.si/>
- [8] Učilo velika demonstracijska vrtljiva zvezdna karta nT-BROG. Pridobljeno 12.04.2012 iz http://www.ntbrog.com/trgovina/zvezdna_karta/karta_velika.html.
- [9] Interaktivna vrtljiva zvezdna karta nT-BROG. Pridobljeno 12.04.2012 iz http://www.repnik.com/brisi/VZK/VZK_z.html.
- [10] Učni načrt za fiziko v osnovni šoli. Pridobljeno 15.04.2012 iz http://www.mizks.gov.si/fileadmin/mizks.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_fizika.pdf

