

MALI ASTRONOMI - KUTAK ZA NASTAVNIKE - Dodatak

AMATERSKA RADIOASTRONOMIJA II. dio - Dodatak

MALI ASTRONOMI - KUTAK ZA NASTAVNIKE

Astronomija u 6. razredu osnovne škole

PRIPREMILA:
KARMEN HABIJAN BUZA
Prof. Mentor

Svemir, neizmjereno prostranstvo koje nas okružuje, fascinira čovječanstvo od početaka civilizacije. U nastojanju da razumijemo taj veličanstveni kozmički poredak, astronomija se nametnula kao ključno područje znanosti. Na putovanju kroz bezbrojne zvijezde, planete i nebeska tijela, posvećujemo posebnu pažnju našem vlastitom kutku svemira – Sunčevom sustavu.

Zemlja, naš dom, nalazi se u središtu ovog složenog sustava. Proučavanje pomrčina Sunca i Mjeseca pruža nam uvid u ritmove nebeskih tijela i otkriva čaroliju prirodnih pojava koje redovito osvjetljavaju naše nebo.

Astrognozija nam otvara vrata zimskog neba, otkrivajući nam najsajnije zvijezde koje krase tamno platno svemirskog beskraja.

Dok se bavimo osnovnim podacima o svemirskim tijelima, Sunce kao izvor života našeg planetarnog sustava izranja kao neiscrpna kugla plazme, čije tajne još uvijek otkrivamo. Planeti, naši nebeski susjedi, predstavljaju izazov za nas promatrače, posebice kada istražujemo njihovo prividno gibanje na nebeskom svodu.

Na županijskoj razini natjecanja, fokusiramo se na intricirano

prividno kretanje planeta, pokušavajući razumjeti ples svemirskih tijela u našem neposrednom susjedstvu. Kada zakoračimo na državnu razinu, suočavamo se s konceptima apsolutnog i relativnog sjaja, duboko zarađujući u suptilnosti svjetlosti koja putuje kroz beskrajno prostranstvo.

Nadalje, istražujemo međusobne položaje planeta, pokušavajući dešifrirati njihovu kozmičku simfoniju. Kroz ovo putovanje kroz svemirsku znanost, otvaramo vrata spoznaji, otkrivamo tajne svjetlosnih pojava i povezuje se s nebeskim tijelima koja nas okružuju. Dobrodošli u fascinantni svijet astronomije, gdje svaka zvijezda nosi priču, a svaki planet predstavlja misteriju koju želimo razumjeti.

Učenike u 6. razredu osnovne škole upoznajemo s temeljnim astronomskim spoznajama i općim ustrojem svemira o postanku i položaju Zemlje u Svemiru, rotacija i revolucija, horizontski i ekvatorski koordinatni sustav uz osnovne karakteristike Sunca i njegovu građu te jednostavnoj orijentaciji (snalaženju) na nebeskoj sferi. Isto tako usvajamo osnovna znanja o Mjesecu, njegovim gibanjima i mijenama te pomrčini Mjeseca, određujemo udaljenost i veličinu Mjeseca, koristimo osnovne astronomske uređaje za proučavanje svemira uz poznavanje i postanak zvijezda te spektar i raspodjelu zvijezda po spektralnim razredima koristeći kartu neba i crtajući zvijezda zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenjeg neba, izrađujući vrteću kartu neba. Učenici se upoznaju s galaktikama i njihovim oblicima. Kroz mitove i legende objašnjavaju se zvijezda kao likovi s



razvojem geocentrične i heliocentrične teorije. Detaljnije se upoznava sa karakteristikama pojedinih planeta Sunčevog sustava, kometima, planetoidima te razlika između meteora i meteorita, planetarne konfiguracije, upoznaje se s vrstama svemirskih letjelica i kratkim povijesnim pregledom letova u svemir s dugotrajnim i mukotrpnim putem pojedinca i društva da dođu do novih spoznaja o svemiru kod učenika se razvija simpatija i opredjeljenje za znanstveni pogled na svijet. Primjeri nekih pitanja i zadataka dalje u tekstu su za Školsko i Županijsko te Državno natjecanje iz astronomije za 6. razred osnovne škole. U pitanjima od 1. do 10. zaokruživanjem jednog točnog odgovora boduje se s 2 boda kao i u pitanjima od 11. do 30. dopunjuje se rečenice, te u četiri problemska zadatka po natjecanju može se u svakom skupiti po 10 bodova na školskom i po 7 ili 8 bodova na županijskom natjecanju. Zadaci za Državno natjecanje iz astronomije za 6. razred su primjeri od zadatka 30. do 33. koji se boduju s ukupno 50 bodova.

1. Koja je najsjanija zvijezda u zviježđu Bik?
2. Na koliko godina se procjenjuje starost Sunca?
3. Koji poredak zauzimaju objekti pri pomrčini Mjeseca?
4. Koji planet ima retrogradnu rotaciju?
5. Koja zvijezda ne pripada zviježđu Orion?
6. Koji je planet u svojem gibanju najbliži Kuiperovu pojasu?
7. Koliko iznosi starost Svemira?
8. Koji planeti mogu biti u donjoj konjunkciji u odnosu na Zemlju?
9. Zbog čega postoje godišnja doba na Zemlji?
10. Koje je godine čovjek prvi put otišao u svemir?
11. Najsjanija zvijezda vidljiva sa sjeverne zemljine polutke zove se Sirius i nalazi se u zviježđu Veliki pas (Canis Major).
12. Koja zvijezda pripada zimskom trokutu ali ne i šesterokutu?
13. Koliko iznosi vrijeme zemljine revolucije izraženo u danima na dvije decimale?
14. Navedi terestričke planete.
15. Kako se zove galaksija u kojoj se nalazi Zemlja?
16. Kada Zemlja napravi sjenu na Mjesecu, takvu pojavu nazivamo pomrčina Mjeseca.
17. Najveći kut pod kojim vidimo unutarnji planet, koji se nalazi ispred Zemlje, u odnosu na Sunce nazivamo (najveća) zapadna elongacija.
18. Koliko temeljnih zvijezda crtamo u zviježđu Velika kola koja su sastavni dio Velikoga medvjeda?
19. Koliko traje putovanje svjetlosti sa Sunca do plaže na Jadranskome moru 21. lipnja u 12 h?
20. Koji planeti Sunčeva sustava nemaju prirodne sate-

lite?

21. Ucertaj položaj Sunca pri svitanju na ljetni suncostaj i jesensku ravnodnevnicu te pri sumraku sunca na zimski suncostaj i proljetnu ravnodnevnicu u našem kraju. Ispod Sunca upišite datum događanja.
22. Ucertaj položaj Sunca, Venere, Marsa, Jupitera i Zemlje s pripadajućim putanjama kad je Jupiter je u kvadraturi Marsa, Zemlja u donjoj konjunkciji Jupiteru, Mars u opoziciji Veneri.
23. Skiciraj zviježđe Ursa Minor i označi Polaris. Na skici odredi položaj i imenuj dvije najsjanije zvijezde, napiši kraticu za zviježđe.
24. Počevši s najsajnijom zvijezdom, nabroji redom obrnuto od kazaljke na satu zvijezde zimskoga šesterokuta i navedi kojemu zviježđu pripadaju.
25. Nacrtaj međusobni položaj nebeskih objekata pri pomrčini Sunca. Označi područja sjene i polusjene na Zemlji.
26. Ucertaj zviježđe Bik. Na slici navedi imena susjednih zviježđa kojima su navedene najsjanije zvijezde.
27. Poveži zvijezdu s pripadajućim zviježdom: Betelgeuse, Blizanci, Dubhe, Labud, Vega, Lira, Algol, Orion., Deneb, Perzej, Poluks, Veliki medvjed.
28. Za koliko se promijeni udaljenost u kilometrima između Zemlje i Merkura kad je Merkur u donjoj konjunkciji i kad je u gornjoj konjunkciji? (Udaljenost Zemlje od Sunca iznosi 149 600 000 km, a udaljenost Merkura od Sunca iznosi 57 909 000 km. Pretpostavlja se da su staze Zemlje i Merkura kružne i leže u istoj ravnini).
29. Na koliko godina se procjenjuje starost Sunca?
30. Nacrtaj međusobni položaj nebeskih objekata pri potpunoj pomrčini Mjeseca kad je zima na zemljinoj sjevernoj polutci. Označi područja sjene i polusjene. Imenuj objekte na crtežu.
31. Skiciraj položaje Venere, Marsa, Merkura, Zemlje i Sunca za maksimalnu istočnu elongaciju Venere, konjunkciju Marsa i izračunaj udaljenost Marsa od Merkura ako je u tome trenutku sa Zemlje vidljiv tranzit Merkura preko Sunca. Udaljenost je Zemlje od Sunca 149 600 000 km, udaljenost je Marsa od Sunca 227 940 000 km. U trenutku donje konjunkcije udaljenost je Merkura od Zemlje 91 700 000 km, a Venere od Zemlje je 41 400 000 km. Izrazi udaljenost Marsa od Merkura u astronomskim jedinicama. Imenuj objekte na skici.
32. Koliko je puta zvijezda Algol (β Per) prividne veličine 2,05 sjajnija od zvijezde HIP15444 (31 Per) prividne veličine 5,05? Rezultat zaokruži na tri decimale. Kojemu zviježđu pripadaju zvijezde? Postoji li u tome zviježđu sjajnija zvijezda od navedenih. Ako postoji, kako se zove?
33. Ucertaj i imenuj zviježđa Velika i Mala kola, Cefej, Koričijaš, Kasiopeja i Lav. Označi križićem i imenuj zvijezde Polaris, Vega, Aldebaran, Altair i Deneb.

Izradi horizontalni Sunčani sat

Preuzeti materijali iz

<https://eskola.zvezdarnica.hr/>

(za geografsku širinu od 30° do 60°)

Jeste li ikada razmišljali o tome kako su ljudi nekada mjerili vrijeme? Prije nego što su satovi postali moderni gadgeti koje nosimo na ruci, ljudi su koristili različite vrste sunčanih satova.

Zanimljivo je da su se prvi sunčani satovi mogli vidjeti još u 15. stoljeću prije Krista, a najvjerojatnije su ih izradili Egipćani. Zamislite kako su ti drevni ljudi koristili sunčeve zrake da bi znali koliko je sati!

Danas, možete pronaći sunčane satove na parkovima, trgovima i starim zgradama. Postoje različite vrste sunčanih satova, kao što su horizontalni, vertikalni, ekvatorijalni i polarni. Svaki od njih ima svoju posebnu čar.

A sada, hoćete li saznati kako napraviti jednostavan sunčani sat sami? Sve što vam treba je predložak sunčanog sata, tvrđi papir, ljepilo i škare. Pratite ove korake:

1. Preuzmite predložak sunčanog sata SunčevaUra koji vam je dan.

2. Lijepite predložak na tvrdi papir A4 kako bi bio čvršći.

3. Pažljivo izrežite dijelove sunčanog sata i onaj dio gdje morate umetnuti gnomon (to je taj štapić koji baca sjenu).

4. Ljepilom spojite dijelove prema uputama i složite sunčani sat tako da izgleda kao na slici.

5. Posebno pripazite da gnomon bude nagnut pod kutem koji odgovara geografskoj širini mjesta gdje očitavate vrijeme.

I eto, imate svoj vlastiti sunčani sat! Sada možete pratiti vrijeme pomoću sjene koju stvara Sunce.

Zabavite se izrađujući svoj sunčani sat i istražujući tajne drevnih metoda mjerenja vremena. Tko zna, možda ćete postati pravi mali znanstvenici svemira!

Hej mali istraživači vremena!

Znate li da možete odrediti točno vrijeme pomoću sunčevog sata? Da, da, pravog, vlastitog sunčanog sata koji možete napraviti sami!



Evo što vam treba:

• **Sunčani sat koji ste sami izradili**

• **Kompas**

• **Kreda**

• **Ravnalo**

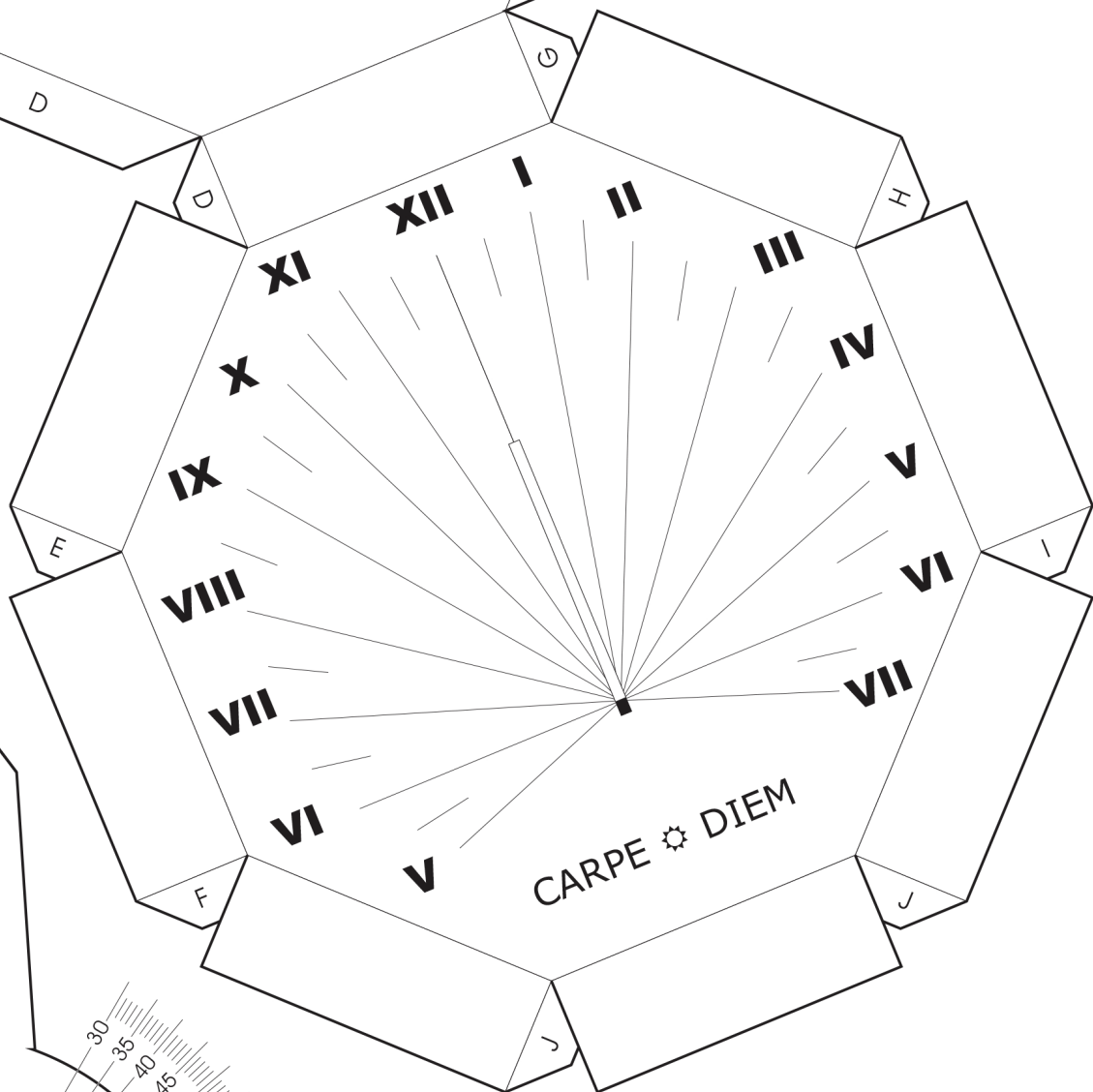
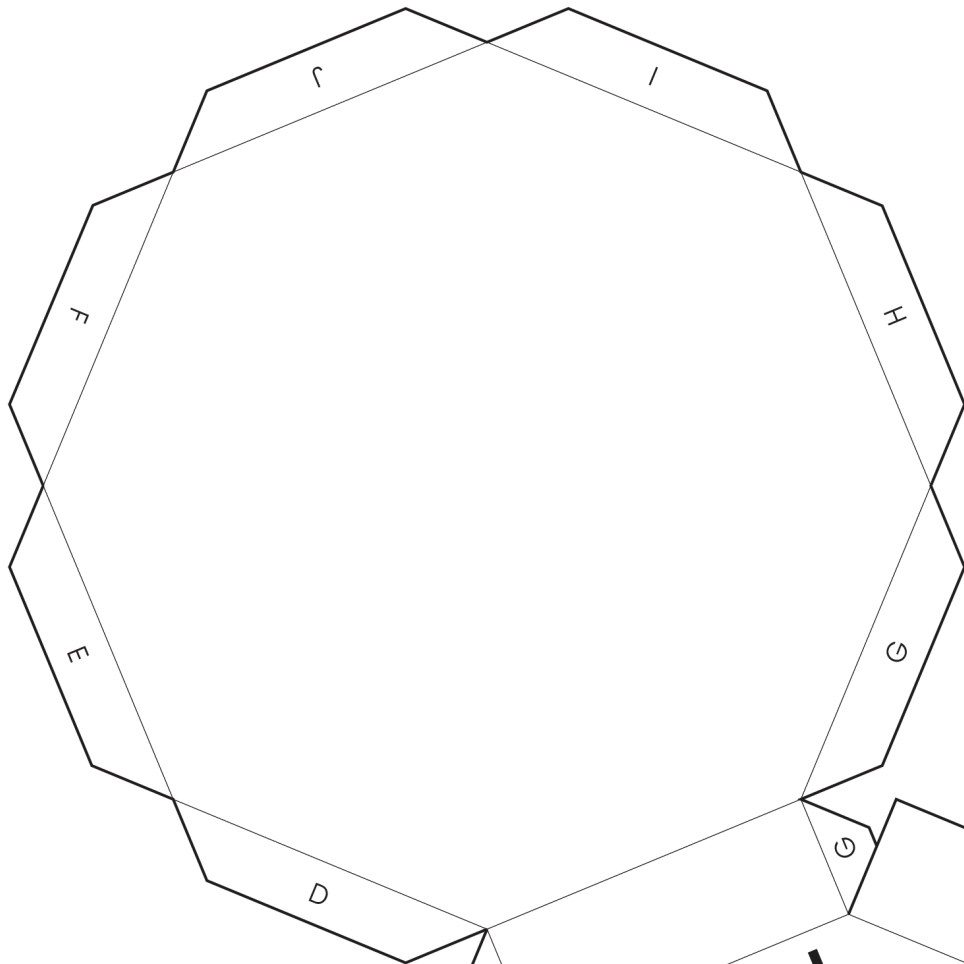
Prvo, postavite svoj sunčani sat na ravnu površinu. Zatim, kako biste bili sigurni da vaš sat gleda točno prema sjeveru i jugu, koristite kompas. Zamislite da kompas ima supermoć da vam pokaže pravac. Nacrtajte tu liniju kredom pomoću ravnala.

Sad dolazi zabavan dio! Kazaljku sunčanog sata, ali zapravo je to onaj mali štapić koji baca sjenu (stručno se zove gnomon), postavite pod kutem koji je otprilike isti kao geografska širina mjesta gdje se nalazite. Za primjer, ako je to oko 45 stupnjeva, super ste!

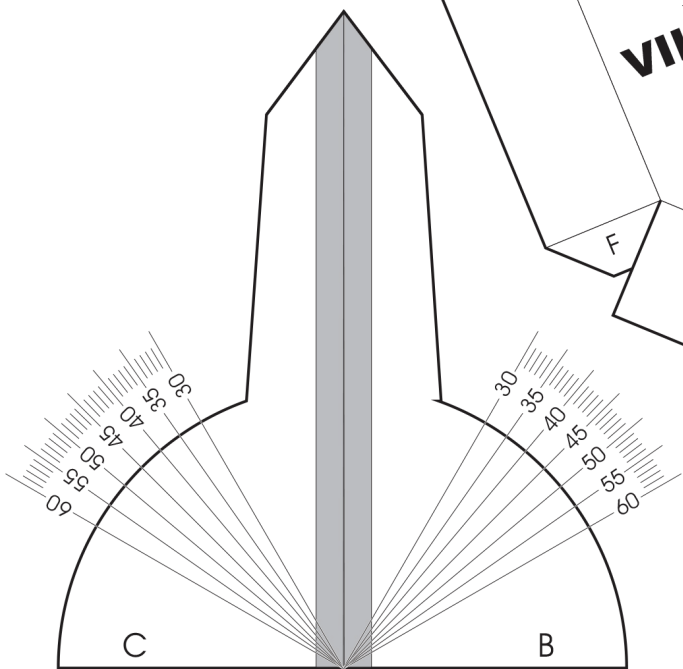
Sada, kad je sunčev sat postavljen i spreman za akciju, promatrajte gdje sjena gnomona pokazuje na brojčanicu sata. Ta sjena vam govori koliko je sati u tom trenutku.

Uživajte u otkrivanju tajni vremena i osjećajući se kao pravi istraživači svemira dok koristite svoj super sunčani sat!





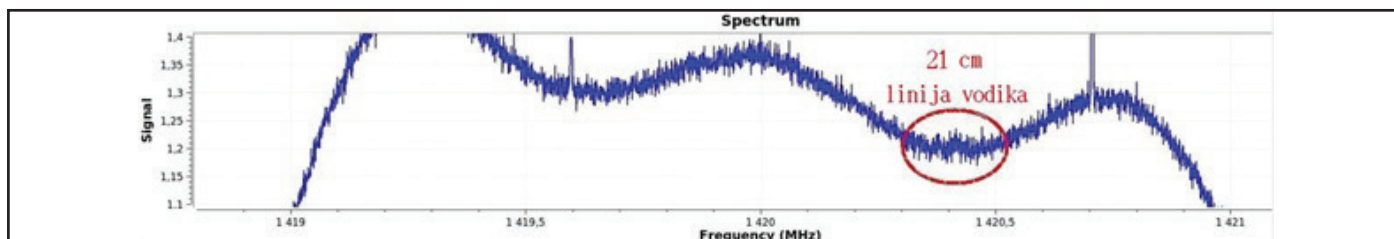
CARPE ☼ DIEM



AMATERSKA RADIOASTRONOMIJA II. dio

Obrada dobivenoga radiosignala - dodatak

Instalacija GNURADIO softvera



Prvo uspješno mjerenje linije vodika prototipom radio teleskopa. Crvena elipsa označava skok oko linije H1, čija je vršna frekvencija od 1420.4 MHz označena crvenim tekstom.

PRIPREMIO:

dr. sc. MILJENKO ČEMELJIĆ

[<https://physicsopenlab.org/2020/07/26/gnuradio-software-for-the-21-cm-neutral-hydrogen-line/>]

Naša instalacija je izvedena na Xubuntu operacijskom sistemu 22.04.3 LTS (Jammy Jellyfish), ali uz minimalne promjene u komandama morala bi raditi i na drugim Linux platformama. Ako imate problema u nekoj drugoj verziji Linuxa, preporučamo skinuti na USB ključ ovu verziju i instalirati ju uz već postojeću. Onda možete doslovno slijediti navedene korake.

Prvo malo pripreme terena: biti će nam potrebna ispravna definicija staze do Python verzije. Otvorite terminal (klikajući mišem ili kraticom <ctrl-alt-t>) utipkajte `cd` i <enter>, sad ste u svom home direktoriju, gdje treba kreirati datoteku `.bash_aliases` (da, sa točkom ispred!). Možete to napraviti u kom god želite editoru, npr. Gedit, vim, ovdje dajem primjer rada sa editorom nano, koji je instaliran na većini Linuxa:

```
nano .bash_aliases <enter>
```

i utipkajte

```
export PYTHONPATH=/usr/local/lib/python3/dist-packages:/usr/local/lib/python3.10/dist-packages:$PYTHONPATH
```

 (upišite u jednoj liniji, bez prijeloma)

i spremite datoteku sa <ctrl X> (držite ctrl stisnuto i pritisnite x).

Utipkajte

```
exit <enter>
```

 da zatvorite terminal i onda ga opet otvorite (da učita promjenu u `.bash_aliases` datoteci) ili možete prečicom, bez zatvaranja terminala: upišite u istom terminalu

```
source .bash_aliases <enter>
```

 i učitati ćete nove postavke.

Sad možemo na instalaciju gnuradio programa. Utip-

kajte u terminalu i stisnite <enter> nakon svakog reda (bez prijeloma linije!):

```
sudo apt install gnuradio gr-osmosdr airspy python3-h5py python3-ephem git cmake liborc-0.4-dev -y <enter>
```

```
git clone https://github.com/WVURAIL/gr-radio_astro.git <enter>
```

Prijeđite na `gr-radio_astro` direktorij: `cd gr-radio_astro` <enter> i dalje na njegovu inačicu 3.10:

```
git checkout gr310 <enter>
```

 Nakon toga Kreirajte direktorij "build": `mkdir build` <enter> i prijeđite u njega: `cd build` <enter>. Pokrenite rutinu `cmake`:

```
cmake .. <enter>
```

 (između `cmake` i dvije točkice je razmak)

```
sudo make <enter>
```

```
sudo make install <enter>
```

Pojedini koraci instalacije mogu trajati taman za dobar ručak. Kad završite s ručkom, provjerite da li je instalacija prošla u redu. Utipkajte: `gnuradio-companion` <enter> i otvorite rutinu `spectrometer_w_cal.grc` koja je u primjerima u DSPIRA, klikajući, po redu, na: File, Open, `gr-radio_astro`, examples, DSPIRA, `spectrometer_w_cal.grc`

Nakon što otvorite radnu stranicu spektrometra, trebate promijeniti postavke na Vaš uređaj. Kliknite dvaput na "osmocom source" i upišite "rtlsdr=0" umjesto "airspy". Također, dobro je znati položaj vašeg direktorija, npr. `/home/gr-radio_astro/examples/DSPIRA/spectrometer_w_cal.grc`, da možete promijeniti varijablu "prefix" (u gornjem desnom kutu, kliknete dvaput na kvadratić da se otvori izbornik) na vašu lokaciju, npr. `/home/gr-radio_astro/`.

Iduća promjena koju radite je da, ako nemate 12-bitni Airspy nego 8-bitni RTLSDR, umjesto 10M u varijabli `samp_rate` (kvadratić s lijeve strane, gore) upišemo, nakon što ga otvorimo dvaput klikajući na njega, 3000000. Gotovo!