

Pitanja i zadaci za Županijsko natjecanje iz astronomije 2013.

3. razred srednje škola

8. ožujka 2013.

Zaporka					
Riječ			Peteroznamenasti broj		

Pitanja

Zaokruži slovo ispred točnog odgovora (svaki točan odgovor donosi 2 boda)

1. Koja je od sljedećih tvrdnji o Merkuru netočna?

2 boda

- (a) Zbog male udaljenosti od Sunca, uvijek se nalazi nisko iznad horizonta;
- (b) Perihel se s vremenom pomiče;
- (c) Albedo mu je sličan albedu Mjeseca;
- (d) Orbita mu ima najveći ekscentricitet od svih planeta.

2. Spektralna linija, koja se u spektru Sunca nalazi na 612,22 nm u spektru Barnardove zvijezde opažena je na 612,00 nm. To ukazuje na sljedeće:

2 boda

- (a) Prelazak zvijezde u fazu crvenog diva;
- (b) Prelazak zvijezde u fazu plavog diva;
- (c) Približavanje zvijezde;
- (d) Udaljavanje zvijezde.

3. Pojedinačni kemijski spojevi se u molekularnim oblacima identificiraju:

2 boda

- (a) Iz emisijskih spektara zvijezda koje se nalaze iza tih oblaka;
- (b) Opažanjem u infracrvenom i mikrovalnom dijelu spektra;
- (c) Opažanjem u vidljivom i ultraljubičastom dijelu spektra;
- (d) Detekcijom kozmičkih zraka.

4. Temperatura zvijezda najlakše se mjeri:

2 boda

- (a) Primjenom Wienovog zakona;
- (b) Mjerenjem apsolutne zvjezdane veličine;
- (c) Iz omjera perioda i luminoznosti;
- (d) Usporedbom sa spektrom Sunca.

5. Masa Mjeseca može se najpreciznije odrediti:

2 boda

- (a) Mjerenjem amplituda plime;
- (b) Mjerenjem kašnjenja plime;
- (c) Mjerenjem razlika u težini u različitim Mjesečevim fazama;
- (d) Iz opažanja prividnog gibanja Sunca među zvijezdama.

6. Koja je od sljedećih tvrdnji o kromosferi Sunca točna?

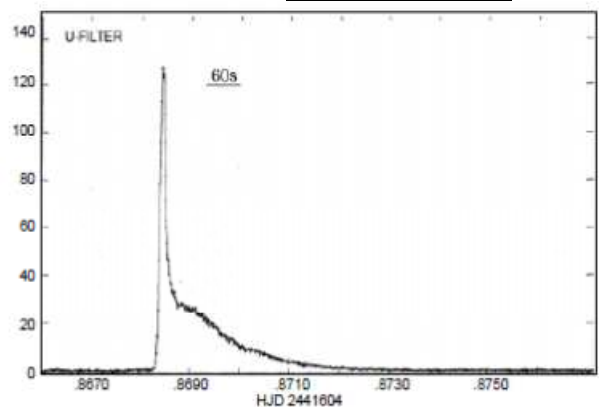
2 boda

- (a) Nalazi se odmah ispod fotosfere;
- (b) U njenom spektru dominiraju emisijske linije;
- (c) Kad pogledamo u Sunce, zapravo vidimo kromosferu;
- (d) Njena temperatura opada s visinom.

7. Priložena slika najvjerojatnije prikazuje:

2 boda

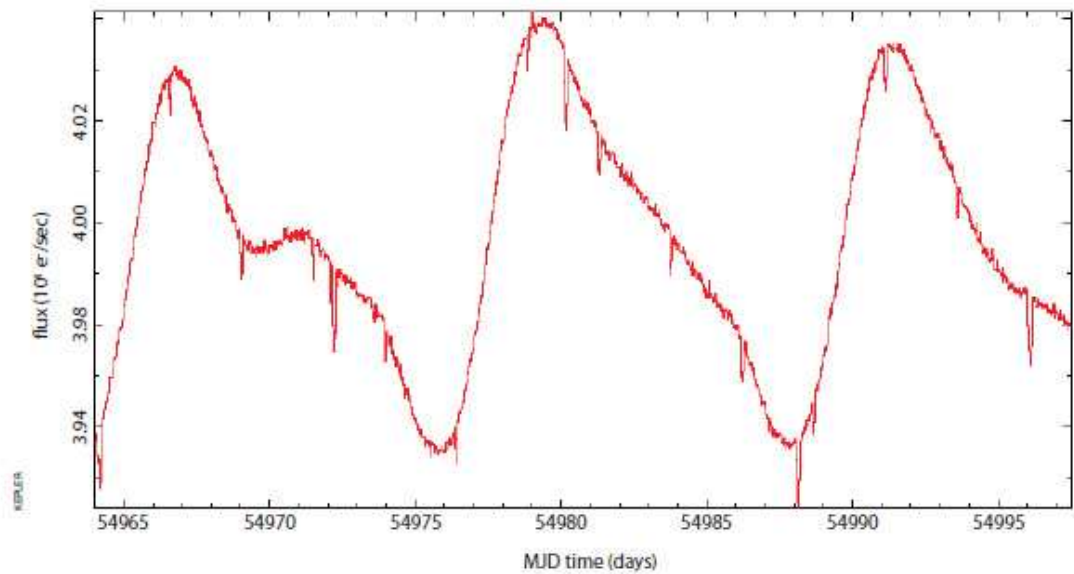
- (a) Emisijski spektar vodika tipične zvijezde;
- (b) Krivulju sjaja cefeide;
- (c) Spektar asteroida;
- (d) Krivulju sjaja eksplozivne promjenjive zvijezde.



8. Koji sustav najbolje odgovara sljedećem opisu: sustav je dvojni, pri čemu je udaljenost među komponentama vrlo mala, a orbitalna brzina velika. Zbog velike blizine komponenti uobičajenim metodama ih ne možemo razlučiti. Jedina evidencija dvojnosti sustava proizlazi iz preciznog mjerenja spektra. Naime, promatrajući taj sustav, opažamo periodičko udvostučavanje i ponovno spajanje spektralnih linija. Radi se o:
- | | |
|--------|--|
| 2 boda | |
|--------|--|
- (a) Zvijezdi oko koje kruži relativno mali planet;
 - (b) Planetu s malim satelitom;
 - (c) Spektroskopski dvojnomo zvjezdanom sustavu;
 - (d) Dvojnomo sustavu u kojemu je jedna komponenta crna rupa.
9. Zamislite da se Zemlja nalazi na takvoj orbiti da joj je udaljenost od Sunca 0,5 aj. Ako bismo tu udaljenost definirali kao 1 aj, onda bi taj novodefinirani parsek, u odnosu na standardno definirani parsek, bio:
- | | |
|--------|--|
| 2 boda | |
|--------|--|
- (a) Jednak;
 - (b) Dvostruko manji;
 - (c) Dvostruko veći;
 - (d) Jednak iznosu godine svjetlosti.
10. Teleskopska opažačka potvrda heliocentričnog modela Sunčevog sustava je:
- | | |
|--------|--|
| 2 boda | |
|--------|--|
- (a) Opažanje Sunčevih pjega;
 - (b) Iznos Hubbleove konstante;
 - (c) Emisijski spektar Sunca;
 - (d) Mjerenje paralakse zvijezda.

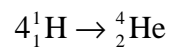
Zadaci

1. Sustav Kepler 007447200 (izvor: Kepler Mission, <http://kepler.nasa.gov/>) sastoji se od zvijezde i dva planeta.
 - (a) Na priloženoj krivulji sjaja označite tranzite prvog i drugog planeta;
 - (b) Odredite periode revolucije za oba planeta;
 - (c) Odredite omjer udaljenosti od matične zvijezde za oba planeta.



7 bodova	
----------	--

2. Pretpostavite da se Sunce (masa $M_0 = 2 \cdot 10^{30}$ kg, luminoznost $L_0 = 3,846 \cdot 10^{26}$ J s⁻¹) sastoji samo od vodika (relativna atomska masa je $M_H = 1,00794$). Izračunajte, u tom slučaju, životni vijek Sunca (u godinama), ako u tom vremenu 50% vodika nuklearnom reakcijom:



prijeđe u helij ($M_{\text{He}} = 4,0026$)? Za energiju oslobođenu nuklearnim reakcijama treba koristiti relaciju: $E = mc^2$.

8 bodova	
----------	--

3. Prividna zvjezdana veličina Siriusa A je -1.43^m , a nalazi se na udaljenosti od 8,58 gs. Znamo li da je njegov polumjer $R_S = 1,68 R_0$. Na kojoj valnoj duljini je maksimum intenziteta zračenja i površinska temperatura Siriusa A, ako su parametri Sunca sljedeći: $M_0 = 4,7^m$, $L_0 = 3,86 \cdot 10^{26} \text{ J s}^{-1}$, $T_0 = 5780 \text{ K}$, $\lambda_0 = 501 \text{ nm}$? Štefan-Boltzmannova konstanta je $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ J s}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-4}$, a Wienova konstanta $b = 2,898 \cdot 10^{-3} \text{ m K}$.

7 bodova	
----------	--

4. Rad (energija) potreban za podizanje tereta mase 1 kg na visinu od 1 cm na pulsaru jednak je radu potrebnom za podizanje 10^6 t na 1 m visine na Zemlji. Ako pulsar ima masu 1,5 Sunčevih i period rotacije 0,002 s, kolika je brzina rotacije na ekvatoru pulsara u usporedbi s brzinom svjetlosti? Masa Sunca je $M_0 = 2 \cdot 10^{30}$ kg, masa Zemlje $M_Z = 6 \cdot 10^{24}$ kg, a radijus Zemlje $R_Z = 6,4 \cdot 10^3$ km.

8 bodova	
----------	--