

XXIII Международная астрономическая олимпиада

XXIII International Astronomy Olympiad



Шри-Ланка, Коломбо

6-14. X. 2018

Colombo, Sri Lanka

Пожалуйста, пишите текст только внутри очерченных границ!

Please, write text inside the marked borders only!

язык language	fill this cell in Russian
язык language	Czech fill this cell in English
язык language	Cesky fill this cell in Native

d-6

PERIODA PULZACE PROMĚNNÉ HVĚZDY.

Hvězda SZ Lyn je krátkoperiodická pulsující hvězda typu δ Scuti (δ Sct). Hvězdu pozorujeme v pásmu B na observatoři Mount Abu v Indii. Data pro světelnou křivku jsou v tabulce 6:

JD	Diferenciální magnituda
2456664,0 +	

Diferenciální magnituda byla parázena díky pozorování srovnávací hvězdy ve stejném poli. Čas je v JD (Juliainské datum) a je užíván pouze pro jednu pozorovaci noc, proto se celosíselna časť čísla nemění. U kolem je udělat světelnou křivku jen pro toto pozorování.

6.1 Vykresli data z tabulky (tj. diferenciální magnitudu vs. JD)

6.2 Prolož zakreslená data hladkou křivkou.

6.3 Perioda pulzace je čas mezi po sobě jdoucími maximy světelné křivky. Urči (odhadni) periodu pulzace (označ P) hvězdy SZ Lyn.

Pokračování na další str.

язык	
language	fill this cell in Russian
язык	
language	fill this cell in English
язык	
language	fill this cell in Native

XXIII Международная астрономическая олимпиада

XXIII International Astronomy Olympiad

Шри-Ланка, Коломбо

6-14. X. 2018

Colombo, Sri Lanka

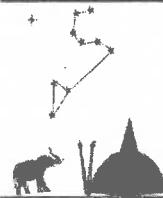
Пожалуйста, пишите текст только внутри очерченных границ!

Please, write text inside the marked borders only!

6.4 Vy počítej absolutní hvězdnou velikost hvězdy SZ Lyn, pokud víš, že pro hvězdy typu δ Sct platí závislost mezi periodou a hvězdnou velikostí:

$$M_B = -2,36 \log_{10} P - 0,62$$

6.5 Jestliže je zadaná hvězdná velikost (m_B) hvězdy SZ Lyn rovna 9,7 mag, urči vzdálenost ke hvězdě SZ Lyn.



XXIII Международная астрономическая олимпиада

XXIII International Astronomy Olympiad

Шри-Ланка, Коломбо

6-14. X. 2018

Colombo, Sri Lanka

Пожалуйста, пишите текст только внутри очерченных границ!

Please, write text inside the marked borders only!

Round

Prae

Group

B.

язык language	fill this cell in Russian
язык language	Czech fill this cell in English
язык language	Cesky fill this cell in Native

B-6 Dvojhvězda S Ant. S Ant je za krytovou'

dvojhvězda, která byla pozorována spektroskopicky pomocí 45cm Cassegrainova dalekohledu na ústavu Arthura C. Clarka na Sri Lance. Obrázek (Fig.) 6 ukazuje profil absorpční čáry H α systému S Ant pro různé fáze oběhu dvojhvězd (fáze jsou vyznačeny na pravé straně). Obě hvězdy jsou velmi blízko sebe, takže sekundární složka splyvá s primární. Ponze primární složka je viditelná ve spektru. Sekundární složka byla získána díky speciálnímu zpracování obrazu metodou „deblending“ a její radiační rychlosť je v tabulce 6:

Fáze	$\Delta\lambda (\text{\AA})$	Radiační rychlosť primární složky (km/s)	Radiační rychlosť sekundární složky (km/s)

Spektra ve Fig. 6 jsou posunuta na ose Y ponze kvůli přehlednosti.

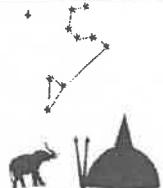
6.1 PŘEKRESLI první tři sloupecy tabulky 6 do sešítu. Změř posun čáry H α , předpokládej, že laboratorní $\lambda(H\alpha) = 6563 \text{ \AA}$ (Angström) a zapiš do své tabulky. Vypočítej radiační rychlosť primární složky a zapiš do tabulky.

Pokračování na další stranu

язык	
language	fill this cell in Russian
язык	
language	Czech fill this cell in English
язык	
language	česky fill this cell in Native

XXIII Международная астрономическая олимпиада

XXIII International Astronomy Olympiad



Шри-Ланка, Коломбо

6-14. X. 2018

Colombo, Sri Lanka

Пожалуйста, пишите текст только внутри очерченных границ!

Please, write text inside the marked borders only!

- 6.2 Zakresli ^(graf) ~~radialní~~ rychlosti primární a sekundární složky v závislosti na fázi na stejný list milimetrového papíru.
- 6.3 Nakresli křivku radiaálních rychlostí pro primární i sekundární složku, která bude co nejlepše proklaďat data.
- 6.4 Spočítej ^(oběžnou) rychlosť primární složky (označ V_p) a ^(oběžnou) rychlosť sekundární složky (označ V_s), oboji v km/s.
- 6.5 Spočítej hmotnosti obou složek, jestliže je perioda $P = 0,65$ dní.

Sklon dráhy systému je $i = 70^\circ$.

XXIII Международная астрономическая олимпиада

XXIII International Astronomy Olympiad



Шри-Ланка, Коломбо

6-14. X. 2018

Colombo, Sri Lanka

Пожалуйста, пишите текст только внутри очерченных границ!

Please, write text inside the marked borders only!

язык	
language	fill this cell in Russian
язык	Czech
language	fill this cell in English
язык	česky
language	fill this cell in Native

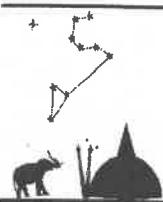
AB-7 Kaliibrace slunečního spektra. Spektrometr na 45 cm Cassegrainově dalekohledu na observatoři Arthura C. Clarka na Sri Lance pozoroval Slunce. Část absorpčního slunečního spektra je v obrázku (Fig.) 7.1. Spektrum je barevně invertované kružni pohlednosti spektrálních čar. Spodní část je sluneční spektrum a horní část je emisní spektrum Fe-Ne výbojky (Fe-Ne emission spectrum). Toto spektrum je použito pro kalibraci slunečního spektra. Obě spektra jsou ve stejném rozmezí.

Obrázek 7.2 ukazuje sluneční absorpční spektrum a emisní spektrum Fe-Ne výbojky. Červená čára je sluneční a černá je Fe-Ne spektrum. V obrázku 7.2 je u některých emisních čar Fe-Ne výbojky uvedena jejich vlnova délka v Angströmech (Å). Svislá (ypsilonová) osa udává normalizovaný tok (flux) a na vodorovné (xové) osi je číslově označení pixelů na CCD čipu.

7.1 PŘEKRESLI tabulku 7 do sešitu a napiš na každý řádek odpovídající číslo pixelu podle mřížky v obrázku.

7.2 Na kresli graf vlnové délky (v Å) vs. pixel pro data v tabulce 7.

Pakracovalni na další str.



XXIII Международная астрономическая олимпиада
XXIII International Astronomy Olympiad

Шри-Ланка, Коломбо

6-14. X. 2018

Colombo, Sri Lanka

Round

Group

Prac

A.

B.

Пожалуйста, пишите текст только внутри очерченных границ!

Please, write text inside the marked borders only!

язык	
language	fill this cell in Russian
язык	Czech
language	fill this cell in English
язык	česky
language	fill this cell in Native

7.3 Prolož datové body přímkou.

7.4 Na základě tohoto určí vlnovou délku absorpční čáry označené jako L_1 v obrázku 7.2.

αβ-8 Analyza proměnnosti hvězd.

Pro libovolnou periodickou proměnnou hvězdu je perioda jedním z nejdůležitějších pozorovaných parametrů.

Studium period proměnných hvězd a jejich změn je důležité pro analýzu proměnných hvězd. Pokud je hvězda naprostě perfektně periodicka', pak je každá perioda stejná'. V tom případě dokážeme předpovědět její cykly dopředu.

8.1 Jakokoliv perfektně periodicka' hvězda s epochou t_0 (tj. čas maxima (nebo minima) pro nulty cyklus)

a s periodou P , bude mít další maximum (nebo minimum) v čase $t_0 + P$. Tento čas maxima (nebo minima) je vypočítaný čas cyklu C_1 .

Použitím stejné logiky napiš obecný vzorec pro vypočítání času maxima libovolného

n -tého cyklu (C_n) perfektně periodické hvězdy s periodou P a epochou t_0 :

$$C_n = \dots$$

Pokračovali na další str.

XXIII Международная астрономическая олимпиада

XXIII International Astronomy Olympiad

Шри-Ланка, Коломбо

6-14. X. 2018

Colombo, Sri Lanka

Пожалуйста, пишите текст только внутри очерченных границ!

Please, write text inside the marked borders only!

Язык	
language	fill this cell in Russian
Язык	
language	Czech
Язык	
language	Český
	fill this cell in Native

8.2 Tabulka 8 obsahuje, časy minim za'kry tov' dvoj-hvězdy, která' má' epochu $t_0 = 2442502,726$ JD (Julianské datum) a periodu $P = 0,971534$ dne. Pomoci' těchto hodnot a vzorečku, který jsi' napsal/a výše, spočítej časy minim pro každý cyklus v tabulce a napiš je do sloupcu "JD-Calculated".

Tabulku opět PŘEPÍŠ do seřitu.

8.3 Vyplň sloupec „O-C (days)" . (O-C znamená pozorovaná minus vypočítaná hodnota)

8.4 Převed' hodnoty O-C ve dnech na minuty a vyplň sloupec „O-C (minutes)" .

8.5 Použij data z tabulky a udělej graf „O-C (minutes)" vs. „cycle" (cyklus). Prolož body přímkom. (Milimetrový papír dostaneš, využij co možná' největší plochu papíru.)

8.6 Podle svých výsledků urči, jestli' je hvězda perfektně periodická, skoro periodická' nebo není periodická'. Napiš anglicky jednu z možností:

„(1) perfectly periodic"

„(2) almost periodic"

„(3) not periodic"