

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

d-6 PERIODA PULZACE PROMĚNNÉ HVĚZDY.

Hvězda SZ Lyn je krátkoperiodická pulzující 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 pořizena díky pozorování srovnávací hvězdy ve stejném poli. Čas je v JD (Julianské datum) a je udán pouze pro jednu pozorovací noc, proto se celočíselná část čísla nemění. Úkolem 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.

Polkročování na další str.

XXIII Международная астрономическая олимпиада
XXIII International Astronomy Olympiad

Шри-Ланка, Коломбо

6-14. X. 2018

Colombo, Sri Lanka

ЯЗЫК	
language	fill this cell in Russian
ЯЗЫК	čech
language	fill this cell in English
ЯЗЫК	česky
language	fill this cell in Native

Пожалуйста, пишите текст только внутри очерченных границ!

Please, write text inside the marked borders only!

6.4 Vypočítej 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 zdánlivá 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!

ЯЗЫК	
language	fill this cell in Russian
ЯЗЫК	Czech
language	fill this cell in English
ЯЗЫК	Česky
language	fill this cell in Native

B-6 Dvojhvězda S Ant. S Ant je zákrutová 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 dvojhvězdy (fáze jsou vyznačeny na pravé straně). Obě hvězdy jsou velmi blízko sebe, takže sekundární složka splývá s primární. Pouze primární složka je viditelná ve spektru. Sekundární složka byla získána díky speciálnímu zpracování obrazu metodou „deblending“ a její radiální rychlosti jsou v tabulce 6:

Fáze	$\Delta\lambda$ (Å)	Radiální rychlost primární složky (km/s)	Radiální rychlost sekundární složky (km/s)

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

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

Pokračování 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	Czech
language	fill this cell in English
ЯЗЫК	česky
language	fill this cell in Native

6.2 ^{graf} Zakresli ^{graf} radia'lní rychlosti primární a sekundární složky v závislosti na fázi na stejný list milimetrového papíru.

6.3 Nakresli křivku radia'lních rychlosti pro primární i sekundární složku, která bude co nejlépe prokládat data.

6.4 Spočítej ^{oběžnou} rychlost primární složky (označ V_p) a ^{oběžnou} rychlost sekundární složky (označ V_s), obojí 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

αβ-7 Kali'brace slunečn'ho spektra. Spektrometr na 45cm

Cassegrainově dalekohledu na observatoři Arthura C. Clarka na Sri' Lance pozoroval Slunce. Část absorpčního slunečn'ho spektra je v obrázku (Fig.) 7.1. Spektrum je barevně invertováno kvůli přehlednosti 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 slunečn'ho spektra. Obě spektra jsou ve stejném rámečku.

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 vlnová délka v Angströmech (Å). Svislá (upsilonová) osa udává normalizovaný tok (flux) a na vodorovné (xové) ose je číselné 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 Nakresli graf vlnové délky (v Å) vs. pixel pro data v tabulce 7.

Pokračování 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	Czech
language	fill this cell in English
ЯЗЫК	česky
language	fill this cell in Native

7.3 Proložte datové body přímkou.

7.4 Na základě tohoto určí vlnovou délku absorpční čáry označené jako L1 v obrázku 7.2.

αβ-8 Analýza proměnnosti hvězd.

Pro libovolnou periodicky 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 naprosto perfektně periodická, pak je každá perioda stejná. V tom případě dokážeme předpovědět její cykly dopředu.

8.1 Jaka'koliv perfektně periodická hvězda s epochou t_0 (tj. čas maxima (nebo minima) pro nulový 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 :

$$C_n = \dots$$

Pokračování 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	Czech
language	fill this cell in English
ЯЗЫК	Česky
language	fill this cell in Native

8.2 Tabulka 8 obsahuje, časy minim zakrytí dvojhvězdy, která má epochu $t_0 = 2442502,726$ JD (Julianské datum) a periodu $P = 0,971534$ dne. Pomocí těchto hodnot a vzorečku, který jsi napsal/a výše, spočítej časy minim pro každý cyklus v tabulce a napiš je do sloupce "JD-Calculated".

Tabulku opět PŘEPÍŠ do sešitu.

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

8.4 Převeď 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 přímkou. (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"